

## ỨNG DỤNG ẢNH VỆ TINH LANDSAT 8 ĐỂ XÂY DỰNG BẢN ĐỒ BIẾN ĐỘNG RỪNG Ở TỈNH BẮC GIANG

Nguyễn Quang Huy<sup>1</sup>, Kiều Thị Dương<sup>1</sup>, Triệu Anh Tuấn<sup>2</sup>, Nguyễn Văn Thị<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Trường Đại học Lâm nghiệp

<sup>2</sup>Trung tâm Phát triển Nông - Lâm nghiệp Vĩnh Phúc

### TÓM TẮT

Bản đồ biến động rừng có vai trò quan trọng trong việc đánh giá thực trạng rừng và hiệu quả công tác quản lý rừng của mỗi địa phương. Trong bài báo này, chúng tôi sử dụng ảnh vệ tinh Landsat 8 và chỉ số thực vật khác biệt chuẩn (NDVI) để xây dựng bản đồ thay đổi rừng ở tỉnh Bắc Giang trong khoảng thời gian 2017-2018. Kết quả nghiên cứu đã xác định được: diện tích rừng tăng cường chất lượng là 11.338 ha, diện tích rừng ổn định là 161.335 ha, diện tích suy thoái rừng là 496 ha và diện tích mất rừng là 574 ha. Chỉ số Kappa đánh giá độ chính xác sử dụng ảnh Landsat 8 để lập bản đồ thay đổi rừng là 0,85. Ở tỉnh Bắc Giang, diện tích rừng trồng (chiếm 61%) cao hơn diện tích rừng tự nhiên (chiếm 31%). Do đó, việc sử dụng ảnh vệ tinh để xây dựng bản đồ thay đổi rừng không chỉ hỗ trợ lực lượng kiểm lâm trong việc giám sát và cập nhật diễn biến rừng mà còn có thể góp phần nâng cao hiệu quả công tác quản lý tài nguyên rừng theo hướng bền vững trên địa bàn tỉnh Bắc Giang.

**Từ khóa:** giám sát rừng, Landsat 8, NDVI, mất rừng, suy thoái rừng.

### 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong công tác quản lý bảo vệ phát triển rừng có một nhu cầu thực tế về thành lập bản đồ thay đổi rừng với việc sử dụng ảnh vệ tinh. Nhiều nghiên cứu trong quá khứ đã cho thấy, ảnh vệ tinh kết hợp với hệ thống thông tin địa lý được áp dụng có hiệu quả trong việc xây dựng bản đồ thay đổi rừng như: Amani, M. và cộng sự (2019), Dangia, N. M. và cộng sự (2020), Nguyễn Hữu Hải và cộng sự (2019), Trần Thu Hà và cộng sự (2016). Nhiều nghiên cứu cũng đã sử dụng các chỉ số viễn thám để xây dựng bản đồ thay đổi rừng, có thể kể đến như: Liu, L. và cộng sự (2013), Shen, W. và cộng sự (2019). Trong những năm gần đây, đã có một số kết quả nghiên cứu ở Việt Nam đã sử dụng chỉ số viễn thám để phát hiện các thay đổi rừng làm cơ sở cho việc lập bản đồ thay đổi rừng từ ảnh vệ tinh như: Nguyễn Thanh Hoàn và cộng sự (2017), Lê Tuấn Anh và cộng sự (2018), Nguyễn Hải Hòa và cộng sự (2018), Phùng Văn Khoa và cộng sự (2019, 2020), Nguyễn Văn Thị và cộng sự (2020).

Theo Quyết định số 2372/QĐ-UBND ngày 31 tháng 12 năm 2015 của Ủy ban nhân dân tỉnh Bắc Giang phê duyệt kết quả kiểm kê rừng, tổng diện tích rừng và đất lâm nghiệp của tỉnh là 173.636,61 ha, trong đó: tổng diện tích đất có rừng là 141.959,56 ha, (60.244,46 ha rừng tự nhiên và 81.715,10 ha rừng trồng); diện tích đất

chưa có rừng: 31.677,05 ha (14.477,50 ha đất đã trồng nhưng chưa thành rừng; 429,23 ha đất trồng có cây gỗ tái sinh; 10.431,64 ha đất trồng không có cây gỗ tái sinh; 4.334,33 ha đất nông nghiệp và 2.004,35 ha đất khác). Diện tích rừng phân bố chính tại 5 huyện (Lục Nam, Lục Ngạn, Sơn Động, Yên Dũng và Yên Thế) với tổng diện tích đất có rừng là 137.449,98 ha chiếm 79,16% tổng diện tích đất có rừng của toàn tỉnh. Độ che phủ rừng tỉnh Bắc Giang năm 2015 là 36,44% (chưa tính diện tích đất đã trồng nhưng chưa thành rừng).

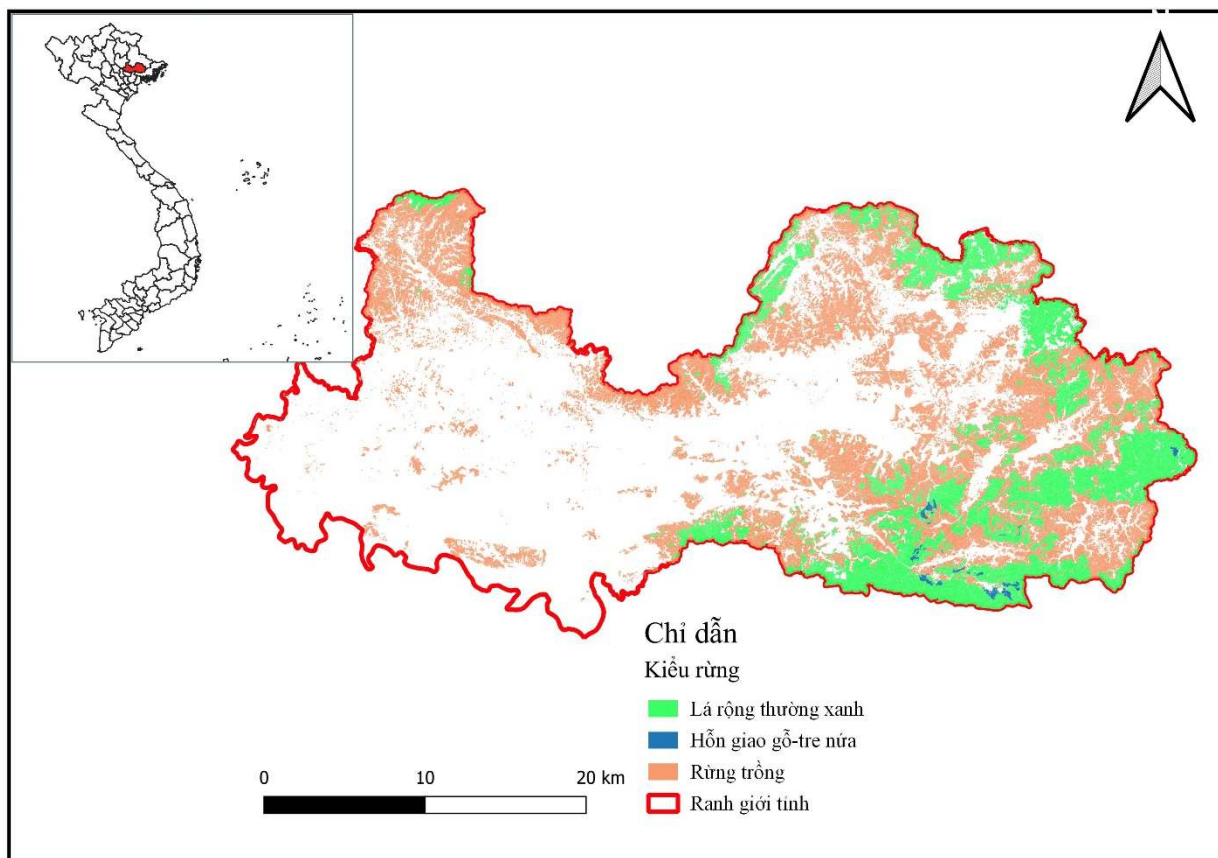
Trước đây, bản đồ thay đổi rừng thường chỉ được xây dựng nhằm mục tiêu đánh giá thực trạng rừng và hiệu quả công tác quản lý rừng trong một khoảng thời gian dài trong quá khứ: thường là giai đoạn từ 5 năm, 10 năm và thậm chí lâu hơn nữa. Với sự phát triển mạnh mẽ của công nghệ viễn thám như hiện nay thì bản đồ thay đổi rừng đã có thể được thành lập trong một khoảng thời gian ngắn hơn để góp phần nâng cao hiệu quả quản lý rừng. Mục tiêu của nghiên cứu này là xác định được những thay đổi rừng trong khoảng thời gian (2017-2018) tại tỉnh Bắc Giang. Đầu tiên, bản đồ thay đổi rừng được thành lập với việc sử dụng ảnh vệ tinh Landsat 8. Sau đó, sử dụng dữ liệu về những thay đổi rừng đã thu thập tại địa phương để đánh giá độ chính xác của kết quả nghiên cứu. Kết quả của nghiên cứu này có ý nghĩa ứng dụng thực tiễn

trong công tác cập nhật diễn biến rừng của lực lượng kiểm lâm ở tỉnh Bắc Giang.

**2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**

**2.1. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu**

Đối tượng nghiên cứu bao gồm 4 kiểu rừng: rừng tự nhiên lá rộng thường xanh, rừng tự nhiên hỗn giao gỗ-tre nửa, rừng tre nửa và rừng trồng tại tỉnh Bắc Giang.



**Hình 1. Sơ đồ đối tượng và khu vực nghiên cứu**

**2.2. Ảnh vệ tinh sử dụng trong nghiên cứu**

Trong nghiên cứu này, ảnh vệ tinh Landsat 8/SR được sử dụng. Ảnh đã được xử lý về phản xạ phổ bề mặt (Surface Reflectance-SR) trong Google Earth Engine (GEE). Ảnh vệ tinh được lựa chọn theo 2 giai đoạn: giai đoạn đầu bao

gồm các cảnh ảnh có thời gian chụp ảnh từ 04/01/2017 đến 10/04/2017 và giai đoạn sau có thời gian chụp ảnh từ 06/10/2018 đến 23/11/2018. Các cảnh ảnh được sử dụng trong nghiên cứu chi tiết tại Bảng 1.

**Bảng 1. Dữ liệu ảnh Landsat 8 sử dụng trong nghiên cứu**

TT	Loại ảnh	Mã ảnh	Thời gian	Tỷ lệ mây (%)
1	Landsat 8/SR	LC08_126045_20170104	04/01/2017	18,65
2	Landsat 8/SR	LC08_126045_20170410	10/04/2017	15,77
3	Landsat 8/SR	LC08_126045_20181006	06/10/2018	1,05
4	Landsat 8/SR	LC08_126045_20181123	23/11/2018	31,21

*Nguồn: Google Earth Engine*

**2.3. Phương pháp lập bản đồ thay đổi rừng**

Phương pháp xây dựng bản đồ biến động rừng trong nghiên cứu này được mô tả trong sơ

đồ quy trình lập bản đồ thay đổi rừng từ ảnh vệ tinh (Hình 2) với các bước cụ thể như sau:

- Lựa chọn và tải ảnh vệ tinh Landsat 8/SR:

chúng tôi sử dụng chương trình Google Earth Engine và thuật toán tính chỉ số ảnh chỉ số thực vật khác biệt chuẩn hóa (NDVI) để xây dựng ảnh chỉ số thực vật NDVI. Lựa chọn ảnh chỉ số thực vật có tỷ lệ mây thấp nhất (dưới 31,21%) trong khoảng thời gian nghiên cứu để tải ảnh về máy tính, phục vụ cho các bước tính toán tiếp theo. Việc lựa chọn GEE để tải ảnh vệ tinh thay vì sử dụng các phương pháp khác như sử dụng phần mềm QGIS hoặc từ website <https://earthexplorer.usgs.gov> do ảnh vệ tinh từ nguồn GEE đã được xử lý phản xạ bề mặt nên giảm được các bước xử lý ảnh ban đầu.

- Tính toán ảnh chỉ số KB: sử dụng phần mềm ArcGIS 10.5 và áp dụng chỉ số KB (Phùng Văn Khoa và cộng sự, 2019 và 2020) để tính chỉ

số KB theo chỉ số NDVI như sau:

$$KB = 100 * (T1-T2)/T1 \quad (1)$$

Trong đó: T1 là giá trị NDVI tại thời điểm trước; T2 là giá trị NDVI tại thời điểm sau.

Chỉ số NDVI được xác định theo công thức:

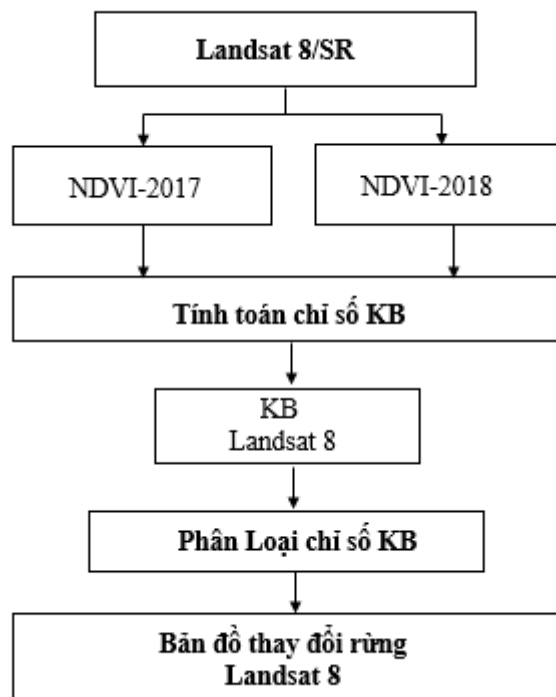
$$NDVI = \frac{(Band_{NIR} - Band_{SWIR})}{(Band_{NIR} + Band_{SWIR})} \quad (2)$$

Đối với ảnh Landsat 8, Band<sub>NIR</sub> (kênh cận hồng ngoại) là Band 5 và Band<sub>RED</sub> (kênh đỏ) là Band 4.

- Phân loại chỉ số KB phục vụ xây dựng bản đồ thay đổi rừng: Sử dụng phần mềm ArcGIS 10.5 để phân loại lớp bản đồ ảnh giá trị KB để xác định các thay đổi rừng theo các ngưỡng giá trị KB như sau:

**Bảng 2. Phân loại ngưỡng chỉ số KB theo các loại thay đổi rừng**

TT	Loại thay đổi rừng	Ngưỡng KB
1	Rừng tăng cường chất lượng	-40 đến -10
2	Rừng không đổi	-10 đến 10
3	Suy thoái rừng	10 đến 40
4	Mất rừng	40 đến 100



**Hình 2. Sơ đồ quy trình lập bản đồ thay đổi rừng từ ảnh vệ tinh**

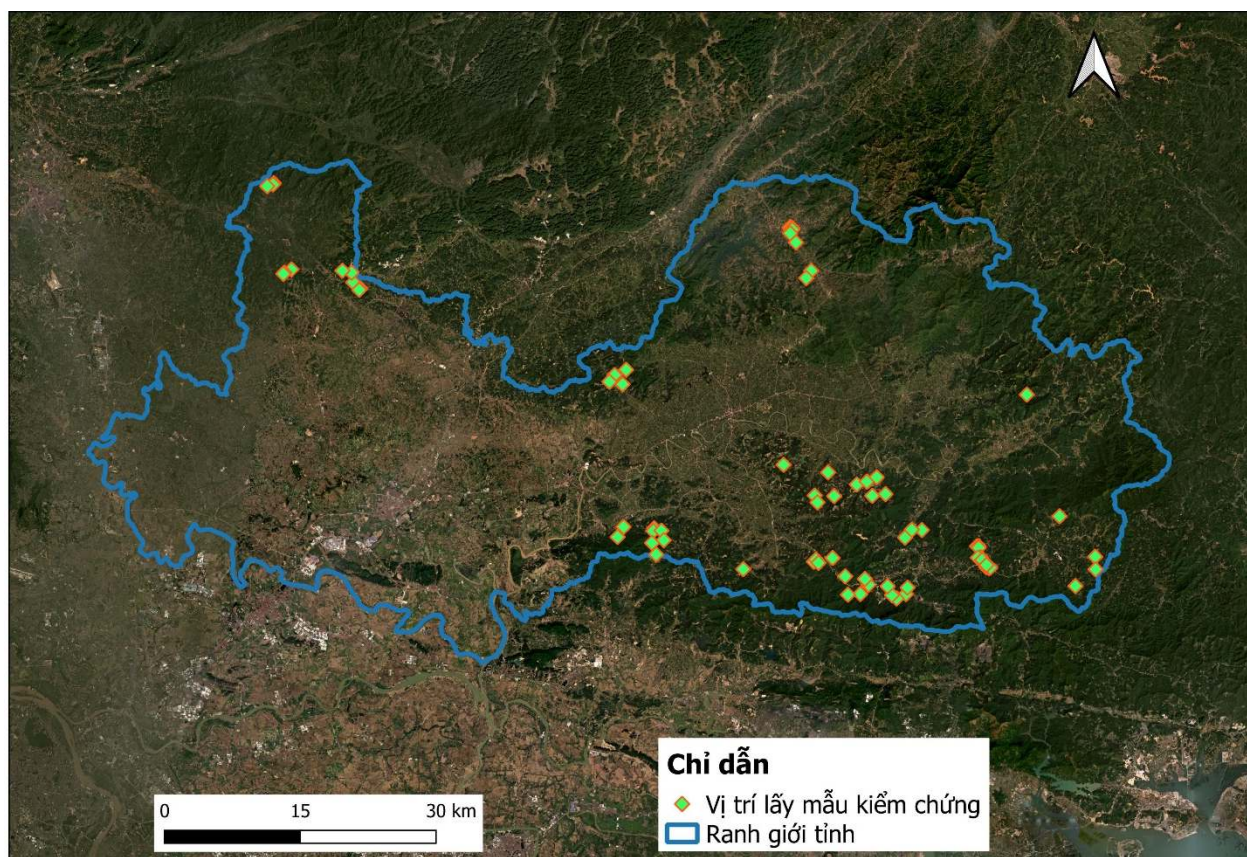
**2.4. Đánh giá độ chính xác bản đồ thay đổi rừng**

Để đánh giá độ chính xác của bản đồ thay đổi

rừng được lập từ ảnh vệ tinh Landsat 8, nghiên cứu lựa chọn ngẫu nhiên 20 mẫu cho mỗi loại thay đổi rừng: rừng tăng cường chất lượng, rừng

ổn định, suy thoái rừng và mất rừng từ nguồn cơ sở theo dõi diễn biến rừng của Chi cục Kiểm lâm tỉnh Bắc Giang trong khoảng thời gian từ 2017-2018 để kiểm chứng kết quả xác định các

thay đổi rừng từ ảnh vệ tinh (Hình 3). Sử dụng ma trận thay đổi và chỉ số Kappa để đánh giá độ chính xác của bản đồ thay đổi rừng.



**Hình 3. Sơ đồ vị trí các điểm lấy mẫu kiểm chứng**

Chỉ số Kappa (K) được tính theo công thức sau:

$$K = \frac{\sum_{i=1}^r X_{ii} - \sum_{i=1}^r (X_{i+} * X_{+i})}{N^2 - \sum_{i=1}^r (X_{i+} * X_{+i})}$$

Trong đó: r là số lượng cột trong bảng ma trận,  $X_{ii}$  là tổng số mẫu quan sát được tại hàng i và cột i (trên đường chéo chính),  $X_{i+}$  là tổng số mẫu quan sát được tại hàng thứ i,  $X_{+i}$  là tổng số mẫu quan sát được tại cột thứ i, và N là tổng số mẫu kiểm chứng trong ma trận. Hệ số Kappa nằm trong khoảng từ 0 đến 1, trong đó:  $K > 0,8$  (độ chính xác cao),  $0,4 < K < 0,8$  (độ chính xác vừa phải) và  $K < 0,4$  (độ chính xác thấp).

### **3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN**

#### **3.1. Hiện trạng rừng khu vực nghiên cứu**

Theo bản đồ cập nhật diễn biến rừng tỉnh Bắc Giang (Chi Cục Kiểm lâm tỉnh Bắc Giang), tổng diện tích rừng và đất lâm nghiệp năm 2018 của

tỉnh là 173.960 ha, trong đó: diện tích đất lâm nghiệp có rừng là 146.610 ha (chiếm 84%) và diện tích đất chưa có rừng là 27.350 ha (chiếm 16%). Diện tích rừng tự nhiên có diện tích 56.601 ha (chiếm 39%) và diện tích rừng trồng là 90.009 ha (chiếm 61%) trong tổng diện tích đất lâm nghiệp có rừng. Diện tích rừng phòng hộ là 19.374 ha (chiếm 13%), diện tích rừng đặc dụng là 12.921 ha (chiếm 8%) và diện tích rừng sản xuất là 101.556 ha (chiếm 69%) trong tổng diện tích đất có rừng. Diện tích rừng chi tiết theo trạng thái và chức năng rừng năm 2018 của tỉnh Bắc Giang được thể hiện trong bảng 3.

**Bảng 3. Diện tích rừng tỉnh Bắc Giang năm 2018 theo trạng thái và chức năng rừng**

Đơn vị tính: ha

TT	Trạng thái rừng	Tổng	Trong quy hoạch lâm nghiệp				Ngoài quy hoạch LN
			Tổng	Phòng hộ	Đặc dụng	Sản xuất	
<b>A</b>	<b>Diện tích đất có rừng</b>	<b>146.610</b>	<b>133.852</b>	<b>19.374</b>	<b>12.921</b>	<b>101.556</b>	<b>12.758</b>
<b>I</b>	<b>Rừng tự nhiên</b>	<b>56.601</b>	<b>52.065</b>	<b>14.792</b>	<b>12.424</b>	<b>24.849</b>	<b>4.536</b>
1	Rừng LRTX giàu	3.220	3.218	4	2.357	857	1
2	Rừng LRTX trung bình	13.089	12.334	754	5.734	5.845	756
3	Rừng LRTX nghèo	16.779	14.629	5.892	1.486	7.251	2.150
4	Rừng LRTX nghèo kiệt	4.815	3.242	664	339	2.239	1.573
5	Rừng LRTX phục hồi	17.746	17.690	7.065	2.093	8.532	56
6	Rừng hỗn giao gỗ-tre nửa	948	948	411	411	125	
7	Rừng hỗn giao tre nửa-gỗ	5	5	1	4		
<b>II</b>	<b>Rừng trồng</b>	<b>90.009</b>	<b>81.787</b>	<b>4.582</b>	<b>497</b>	<b>76.708</b>	<b>8.222</b>
8	Rừng trồng gỗ	83.291	75.195	4.378	485	70.331	8.097
9	Rừng trồng tre nửa	17					17
10	Rừng trồng khác	6.701	6.592	204	12	6.376	109
<b>B</b>	<b>Diện tích đất chưa có rừng</b>	<b>27.350</b>	<b>19.859</b>	<b>1.710</b>	<b>380</b>	<b>17.769</b>	<b>7.491</b>
11	Rừng trồng chưa thành rừng	13.737	12.745	480		12.265	992
12	Đất trồng có cây gỗ tái sinh	332	317	124	43	150	16
13	Đất trồng không có cây gỗ tái sinh	7.324	6.765	1.097	337	5.331	559
14	Đất trồng cây nông nghiệp	3.995	15	8		7	3.980
15	Mặt nước	453	0				453
16	Đất khác	1.508	17	1		16	1.491
<b>Tổng diện tích rừng và đất lâm nghiệp</b>		<b>173.960</b>	<b>153.711</b>	<b>21.084</b>	<b>13.301</b>	<b>119.325</b>	<b>20.249</b>

Nguồn: Chi cục Kiểm lâm tỉnh Bắc Giang (2019)

Trong tổng số 146.610 ha diện tích đất lâm nghiệp có rừng của tỉnh Bắc Giang, rừng tự nhiên lá rộng thường xanh có diện tích là 55.649 ha (chiếm 38%), rừng hỗn giao gỗ-tre nửa có diện tích là 953 ha (chiếm 1%) và diện tích rừng trồng gỗ là 90.009 ha (chiếm 61%). Diện tích đất lâm nghiệp có rừng tập trung nhiều nhất tại 4 huyện (chiếm 96%): huyện Sơn Động với

61.718 ha (chiếm 42%), tiếp theo đến huyện Lục Ngạn có diện tích rừng là 44.056 ha (chiếm 30%), kế tiếp là huyện Lục Nam có diện tích rừng là 21.716 ha (chiếm 15%) và huyện Yên Thế có diện tích rừng là 13.516 ha (chiếm 9%). Tổng diện tích rừng của các huyện còn lại chiếm 4%. Diện tích rừng của tỉnh Bắc Giang chi tiết theo từng huyện tại bảng 4.

**Bảng 4. Diện tích rừng tỉnh Bắc Giang năm 2018 phân theo đơn vị hành chính huyện**

Đơn vị tính: ha

TT	Tên huyện	Tổng cộng	Diện tích đất có rừng				Chưa có rừng
			Tổng	Rừng gỗ LRTX	Rừng hỗn giao gỗ-tre nửa	Rừng trồng	
1	Hiệp Hòa	205	152			152	53
2	Lạng Giang	2.242	1.907			1.907	335
3	Lục Nam	27.174	21.716	8.124		13.593	5.458
4	Lục Ngạn	52.235	44.056	12.626		31.430	8.179
5	Sơn Động	70.412	61.718	33.946	953	26.820	8.694
6	Tân Yên	1.543	1.122			1.122	420
7	Việt Yên	1.258	1.051			1.051	207
8	Yên Dũng	2.024	1.245			1.245	779
9	Yên Thế	16.651	13.516	954		12.563	3.134
10	TP. Bắc Giang	216	126			126	91
<b>Tổng cộng</b>		<b>173.960</b>	<b>146.610</b>	<b>55.649</b>	<b>953</b>	<b>90.009</b>	<b>27.350</b>

Nguồn: Chi cục Kiểm lâm tỉnh Bắc Giang (2019)

**3.2. Kết quả xác định những thay đổi rừng và bản đồ biến động rừng**

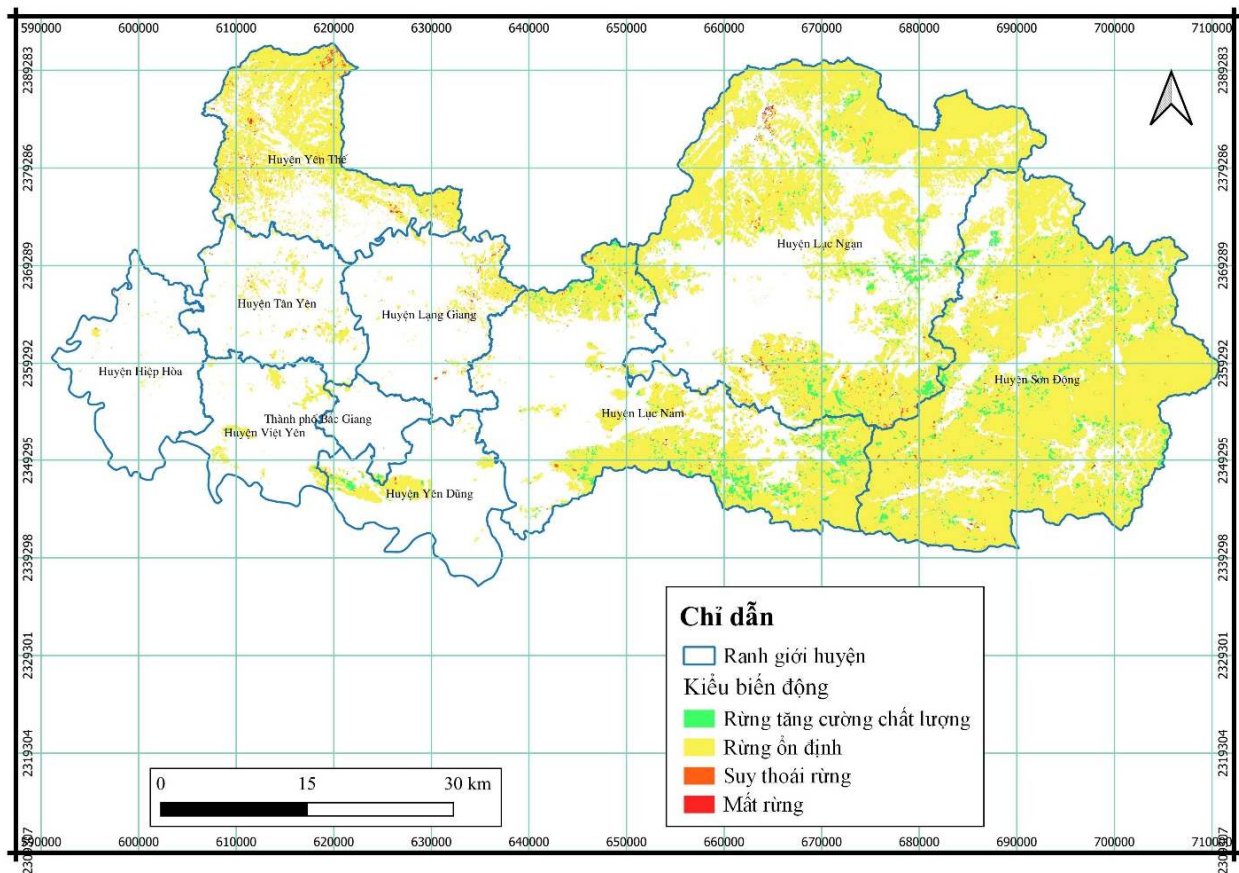
Nghiên cứu đã sử dụng ảnh vệ tinh Landsat 8/SR để xác định những thay đổi rừng trên địa

bàn tỉnh Bắc Giang trong khoảng thời gian từ 04/01/2017 đến 23/11/2018, kết quả nghiên cứu được thể hiện trong bảng 5.

**Bảng 5. Kết quả phân tích những thay đổi rừng từ ảnh vệ tinh Landsat 8 tại khu vực nghiên cứu**

*Đơn vị tính: ha*

TT	Huyện	Tổng cộng	Rừng tăng cường chất lượng	Rừng ổn định	Suy thoái rừng	Mất rừng
1	Hiệp Hòa	205	1	198	6	
2	Lạng Giang	2.242	46	2.120	21	55
3	Lục Nam	27.174	3.109	23.964	74	27
4	Lục Ngạn	52.235	3.796	47.874	171	395
5	Sơn Động	70.412	3.939	66.301	114	58
6	Tân Yên	1.543	10	1.517	8	8
7	Việt Yên	1.258	43	1.211	2	1
8	Yên Dũng	2.024	176	1.838	10	1
9	Yên Thế	16.651	218	16.312	89	31
10	TP Bắc Giang	216	26	190		
<b>Tổng cộng</b>		<b>173.960</b>	<b>11.338</b>	<b>161.335</b>	<b>496</b>	<b>574</b>



**Hình 4. Bản đồ thay đổi rừng giai đoạn 2017-2018 tỉnh Bắc Giang**

Số liệu trong Bảng 5 và Hình 4 đã cho thấy, trong khoảng thời gian từ đầu năm 2017 đến cuối năm 2018, diện tích rừng tăng cường chất lượng là 11.338 ha, tập trung nhiều nhất ở huyện Lục Nam, Lục Ngạn và Sơn Động; diện tích rừng và đất lâm nghiệp không có sự thay đổi (rừng ổn định) là 161.335 ha ở tất cả các huyện và tập trung nhiều nhất ở các huyện Lục Nam, Lục Ngạn và Sơn Động; diện tích rừng suy thoái

là 496 ha tập trung nhiều nhất ở huyện Sơn Động và Lục Ngạn; diện tích mất rừng là 574 ha, tập trung nhiều nhất ở huyện Lục Ngạn.

Nghiên cứu đã sử dụng 80 mẫu thay đổi rừng (rừng tăng cường chất lượng, rừng ổn định, suy thoái rừng và mất rừng) để đánh giá độ chính xác của bản đồ thay đổi rừng từ ảnh vệ tinh Landsat 8. Kết quả được chỉ ra trong Bảng 6.

**Bảng 6. Ma trận đánh giá độ chính xác của bản đồ thay đổi rừng từ ảnh Landsat 8**

Kiểu thay đổi	Rừng tăng cường chất lượng	Rừng ổn định	Suy thoái rừng	Mất rừng	Tổng hàng
Rừng tăng cường chất lượng	18	1	1		<b>20</b>
Rừng ổn định	2	18			<b>20</b>
Suy thoái rừng		2	17	1	<b>20</b>
Mất rừng			2	18	<b>20</b>
<b>Tổng cột</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>20</b>	<b>19</b>	<b>80</b>

Từ số liệu trong Bảng 6, chỉ số Kappa xác định được là 0,85 điều này cho thấy bản đồ thay đổi rừng tỉnh Bắc Giang được xây dựng từ ảnh Landsat 8 có độ chính xác cao.

### 3.3. Thảo luận

Phát hiện những thay đổi rừng có ý nghĩa quan trọng trong công tác quản lý, bảo vệ và phát triển rừng trong đó ảnh viễn thám được xem như là giải pháp công nghệ quan trọng góp phần khắc phục những sai lệch, tính chủ quan trong các báo cáo số liệu về thay đổi rừng nói chung đặc biệt là các số liệu liên quan đến mất rừng và suy thoái rừng. Nghiên cứu này đã được thực hiện nhằm mục tiêu sử dụng ảnh Landsat 8 để xây dựng bản đồ thay đổi rừng trong khoảng thời gian 2017-2018 nhằm làm rõ hơn về khả năng ứng dụng của công nghệ viễn thám trong phát hiện những thay đổi rừng góp phần nâng cao hiệu quả công tác quản lý, bảo vệ, giám sát, cập nhật diễn biến rừng ở tỉnh Bắc Giang.

Kết quả lập bản đồ thay đổi rừng trong khoảng thời gian 2017-2018 với việc sử dụng ảnh vệ tinh Landsat 8 đã cho thấy: diện tích rừng

tăng cường chất lượng (11.338 ha) bao gồm cả rừng tự nhiên và rừng trồng, tuy nhiên diện tích phát hiện tập trung chủ yếu trên diện tích rừng trồng (theo kết quả kiểm tra, đối chứng trên bản đồ cập nhật diễn biến rừng tỉnh Bắc Giang năm 2017, 2018); diện tích rừng ổn định (161.335 ha) tập trung chủ yếu trên diện tích rừng tự nhiên; diện tích suy thoái rừng (496 ha) tập trung chủ yếu trên phần diện tích rừng tự nhiên; diện tích mất rừng (574 ha) bao gồm cả rừng tự nhiên và rừng trồng, tuy nhiên tập trung chủ yếu trên diện tích khai thác rừng trồng.

Kết quả nghiên cứu cũng cho thấy, sử dụng ảnh vệ tinh Landsat 8 để lập bản đồ thay đổi rừng ở tỉnh Bắc Giang với chỉ số Kappa là 0,85. Kết quả này phù hợp với một số nghiên cứu của Amani, M. và cộng sự (2019), Liu, L. và cộng sự (2013), Phùng Văn Khoa và cộng sự (2019).

Bắc Giang là tỉnh có diện tích rừng trồng (61%) nhiều hơn diện tích rừng tự nhiên (39%), điều này cũng gợi ý rằng, việc ứng dụng ảnh vệ tinh trong lập bản đồ thay đổi rừng không chỉ có ý nghĩa đối với công tác quản lý, bảo vệ, giám

sát, cập nhật diễn biến rừng mà còn có ý nghĩa trong việc lập, triển khai thực hiện và giám sát phương án quản lý rừng bền vững của tỉnh Bắc Giang trong đó vấn đề lập kế hoạch quản lý, trồng, khai thác rừng trồng bền vững nhằm đảm bảo mục tiêu kinh tế, xã hội và môi trường rất được chú trọng.

#### **4. KẾT LUẬN**

Kết quả nghiên cứu sử dụng ảnh Landsat 8 để xây dựng bản đồ thay đổi rừng ở tỉnh Bắc Giang trong khoảng thời gian 2017-2018 đã xác định được: diện tích rừng tăng cường chất lượng (11.338 ha), diện tích rừng ổn định (161.335 ha), diện tích suy thoái rừng (496 ha) và diện tích mất rừng (574 ha) với chỉ số Kappa là 0,85.

Điểm nổi bật của nghiên cứu này xuất phát từ ý tưởng nghiên cứu thử nghiệm sử dụng ảnh vệ tinh để xây dựng bản đồ thay đổi rừng trong một khoảng thời gian ngắn mà kết quả của nó góp phần hỗ trợ lực lượng kiểm lâm theo dõi, giám sát, cập nhật diễn biến rừng. Tuy nhiên, do hạn chế về số lượng mẫu kiểm chứng thực tế nên một số vấn đề còn chưa được nghiên cứu triệt để như: diện tích thay đổi nhỏ nhất mà ảnh Landsat 8 có thể phát hiện được; ảnh hưởng của việc lựa chọn ảnh (tại thời điểm trước với thời điểm sau) đến độ chính xác của kết quả nghiên cứu. Do đó, có thể thấy cần có thêm các nghiên cứu khác với mức độ chi tiết hơn.

#### **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Amani, M., Ghorbanian, A., Mahdavi, S., Mohammadzadeh, A., (2019). Iranian land cover mapping using Landsat 8 Imagery and random forest algorithm. The International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences. Vol. XLII-4/W18:77- 81.
2. Dangia, N. M., Tsega, M. D., Obsi, G. D. (2020). Forest cover change detection using Geographic Information Systems and remote sensing techniques: a spatio-temporal study on Komto Protected forest priority area, East Wollega Zone, Ethiopia. Environmental Systems Research; Heidelberg Vol. 9, Iss. 1.
3. Trần Thu Hà, Phùng Minh Tám, Phạm Thanh Quế, Lê Thị Giang (2016). Ứng dụng GIS và viễn thám trong giám sát biến động diện tích rừng huyện Cao Phong, tỉnh

Hòa Bình giai đoạn 2005 – 2015. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp, số 4/2016.

4. Nguyễn Hữu Hải, Hoàng Công Tín, Ngô Hữu Bình (2019). Ứng dụng viễn thám và GIS trong đánh giá biến động diện tích rừng huyện Đại Lộc, tỉnh Quảng Nam giai đoạn 1988 – 2017. Tạp chí Khoa học Đại học Huế: Khoa học Trái đất và Môi trường, kỳ 128, số 4A, 2019.

5. Shen, Wenjuan; Li, Mingshi; Huang, Chengquan; Tao, Xin; Li, Shu; Wei, Anshi (2019). Mapping Annual Forest Change Due to Afforestation in Guangdong Province of China Using Active and Passive Remote Sensing Data. Remote Sensing; Basel Vol. 11, Iss. 5.

6. Liu, Liangyun; Tang, Huan; Caccetta, Peter; Lehmann, Eric A; Hu, Yong; Wu, Xiaoliang (2013). Mapping afforestation and deforestation from 1974 to 2012 using Landsat time-series stacks in Yulin District, a key region of the Three-North Shelter region, China. Environmental Monitoring and Assessment; Dordrecht Vol. 185, Iss. 12.

7. Lê Tuấn Anh, Vương Văn Quỳnh, Trần Xuân Sơn, Bùi Mạnh Hưng (2018). Nghiên cứu ứng dụng ảnh vệ tinh đa thời gian để phát hiện sớm mất rừng tại huyện Đắk Song, tỉnh Đắk Nông. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn – kỳ 1 – tháng 11/2018.

8. Nguyễn Hải Hòa, Phùng Văn Khoa, Lê Văn Hương, Lê Văn Sơn (2018). Sử dụng ảnh Sentinel 2 để xác định ngưỡng chỉ số viễn thám phát hiện sớm mất rừng tại khu dự trữ sinh quyển thế giới Langbiang, tỉnh Lâm Đồng. Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp Số 4/2018.

9. Nguyễn Thanh Hoàn, Phạm Văn Duẩn, Lê Sỹ Doanh, Nguyễn Văn Dũng (2017). Xác định vị trí mất rừng bằng phương pháp phân tích vectơ thay đổi đa biến (MCVA) trên tư liệu vệ tinh Landsat 8. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp, Số 4/2017.

10. Phùng Văn Khoa, Nguyễn Quốc Hiệu, Nguyễn Quang Huy (2019). Sử dụng ảnh Landsat 8 và Google Earth Engine phát hiện sớm mất rừng, suy thoái rừng vùng Tây Nguyên: trường hợp ở tỉnh Đắk Nông. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp Số 5/2019.

11. Phùng Văn Khoa, Nguyễn Quốc Hiệu, Nguyễn Quang Huy (2020). Phát hiện sớm mất rừng, suy thoái rừng ở tỉnh Đắk Lắk sử dụng chỉ số NBR (Normalized Burn Ratio) và ảnh Sentinel 2. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp Số 2/2020.

12. Nguyễn Văn Thị, Trần Quang Bảo, Lê Sỹ Doanh, Phạm Văn Duẩn, Nguyễn Nam Hải, Trần Xuân Hòa (2020). Nghiên cứu kết hợp ảnh vệ tinh Sentinel 2 và Radar Sentinel 1 trong phát hiện mất rừng ở tỉnh Gia Lai. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, kỳ 1, tháng 3/2020.

13. Chi cục Kiểm lâm tỉnh Bắc Giang (2019). Bản đồ cập nhật diễn biến rừng tỉnh Bắc Giang các năm 2017 và 2018.



## **APPLICATION OF LANDSAT 8 IMAGERY TO MAP THE FOREST CHANGE IN BAC GIANG PROVINCE**

**Nguyen Quang Huy<sup>1</sup>, Kieu Thi Duong<sup>1</sup>, Trieu Anh Tuan<sup>2</sup>, Nguyen Van Thi<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>Vietnam National University of Forestry*

*<sup>2</sup>Vinh Phuc Agri-forestry Development Center*

### **SUMMARY**

Forest change map plays an important role in assessing the status of forests and the effectiveness of forest management in each locality. In this paper, we use the Landsat 8 imagery and Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) to construct the forest change map in Bac Giang province during 2017-2018. The research results have been identified: the improved forest area is 11,338 ha, the unchanged forest area is 161,335 ha, the forest degradation area is 496 ha and the deforestation area is 574 ha. The Kappa coefficients of accuracy assessment for using Landsat 8 imagery is 0.85. In Bac Giang province, the area of planted forest accounts for 61% which is higher than the natural forest area, at 39%. Therefore, using satellite imagery to develop the forest change map does not only support the forest rangers in monitoring and updating forest changes but also can contribute to improving the sustainable management of the forest resources in Bac Giang province.

**Keywords: deforestation, forest degradation, forest monitoring, Landsat 8, NDVI.**

**Ngày nhận bài** : 01/12/2020

**Ngày phản biện** : 18/5/2021

**Ngày quyết định đăng** : 04/6/2021