

# NGHIÊN CỨU BIẾN ĐỘNG SỬ DỤNG ĐẤT BẰNG ẢNH VIỄN THÁM VÀ MÔ HÌNH MARKOV - HỒI QUY LOGISTIC TẠI CÁT TIÊN, LÂM ĐỒNG

Nguyễn Hữu Cường<sup>1\*</sup>, Nguyễn Văn Cường<sup>1</sup>

## TÓM TẮT

Mục tiêu của nghiên cứu là phân tích và dự báo biến động sử dụng đất bằng ảnh viễn thám cùng mô hình tích hợp chuỗi Markov và hồi quy logistic tại huyện Cát Tiên, tỉnh Lâm Đồng. Ảnh viễn thám được sử dụng để trích xuất ra các bản đồ sử dụng đất vào các năm 2010, 2015 và 2020, dùng để phân tích xu thế biến động các loại hình sử dụng đất. Kết quả dự báo đến năm 2030 cho thấy tại địa bàn nghiên cứu, sử dụng đất sẽ có sự thay đổi lớn với xu hướng giảm mạnh diện tích đất rừng, chỉ còn 22.183,56 ha, chiếm 51,96% diện tích tự nhiên. Diện tích đất trồng cây lâu năm có xu hướng tăng mạnh với 8.984,19 ha, chiếm 21,04% diện tích tự nhiên, do mở rộng diện tích trồng cây công nghiệp và ăn quả có giá trị kinh tế cao. Đất xây dựng tăng 2.922,25 ha, chiếm 6,84% diện tích tự nhiên, do quá trình đô thị hóa.

**Từ khóa:** Thay đổi sử dụng đất, chuỗi Markov, hồi quy logistic, viễn thám

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hoạt động của con người trong các lĩnh vực sản xuất công nghiệp, nông lâm nghiệp và phát triển hạ tầng dẫn đến thay đổi sử dụng đất là một hiện tượng phổ biến gắn với liên với gia tăng dân số, phát triển thị trường, đổi mới kỹ thuật và các chính sách phát triển liên quan (Geist and Lambin, 2002; Turner *et al.*, 2007). Những thay đổi trong việc sử dụng đất có thể gây ra nhiều hậu quả khác nhau đối với các nguồn tài nguyên thiên nhiên như đa dạng sinh học, hệ sinh thái, nước, đất cũng như với tăng trưởng kinh tế, sinh kế người dân (Verburg *et al.*, 2004). Việc hiểu rõ xu hướng thay đổi sử dụng đất theo thời gian cho phép các nhà quản lý thiết kế và thực hiện các can thiệp phù hợp nhằm kích thích các lợi ích và giảm thiểu những hậu quả tiêu cực bằng cách xem xét sự đánh đổi giữa các mục tiêu kinh tế, xã hội và môi trường trong quá trình phát triển bền vững (Lambin, 1997).

Những tiến bộ về công nghệ viễn thám đã cho phép phân tích và xác định những biến động về sử dụng đất một cách nhanh chóng, đặc biệt với những khu vực khó tiếp cận cũng như có diện tích lớn. Tuy nhiên, kết quả ảnh viễn thám chỉ giúp chúng ta biết được những thay đổi trong quá khứ. Do đó, cần tích hợp với những mô hình dự báo không gian khác để dự kiến những kịch bản thay đổi sử dụng đất có thể xảy ra trong tương lai.

Cát Tiên là huyện kinh tế mới được thành lập cuối năm 1986, nằm ở phía Nam tỉnh Lâm Đồng, có độ cao từ 300 - 400 m so với mực nước biển với diện tích gần 43 ngàn héc-ta (UBND huyện Cát Tiên, 2021). Biến động sử dụng đất tại huyện Cát Tiên trong thời gian qua, cũng giống các địa phương thuộc vùng Tây Nguyên, đã có những biến động mạnh mẽ. Gia tăng dân số, đẩy mạnh sản xuất nông nghiệp và phát triển thủy điện là những nguyên nhân chính gây ra mất rừng. Diện tích đất rừng đã giảm mạnh trong một thập kỷ qua với hơn 2,7 ngàn héc-ta. Nhằm cung cấp căn cứ cho việc hoạch định các chính sách sử dụng đất ở địa phương đảm bảo mục tiêu phát triển bền vững, nghiên cứu này tiến hành phân tích và dự báo thay đổi sử dụng đất ứng dụng ảnh viễn thám và mô hình tích hợp chuỗi Markov - hồi quy logistic.

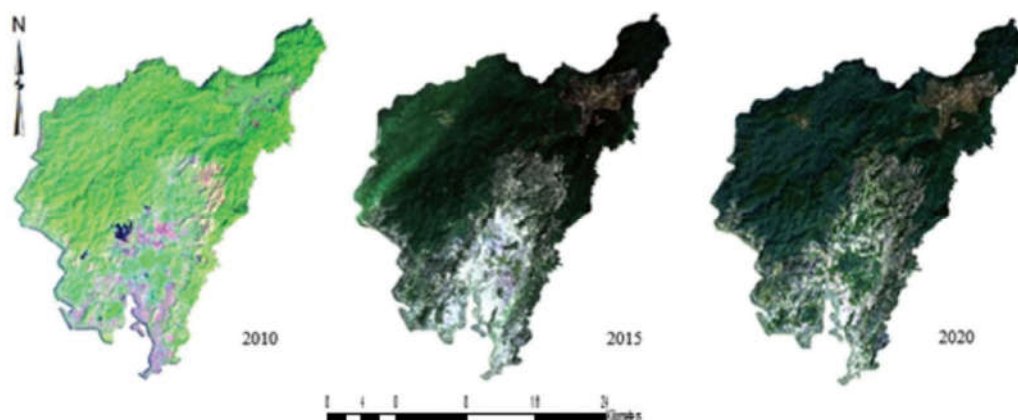
## II. DỮ LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Dữ liệu nghiên cứu

Nghiên cứu sử dụng ảnh vệ tinh Landsat 5 năm 2010, ảnh vệ tinh Landsat 8 năm 2015, 2020 tải tại <https://earthexplorer.usgs.gov/> (USGS, 2021) kết hợp với các nguồn dữ liệu thu thập được từ huyện Cát Tiên như: bản đồ hiện trạng sử dụng đất các năm được lập tại các thời điểm kiểm kê đất đai, bản đồ ranh giới hành chính, dữ liệu ảnh Google Earth và kết quả khảo sát điều tra thực địa.

<sup>1</sup>Khoa Quản lý đất đai, Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường TP. Hồ Chí Minh

\* Tác giả chính: E-mail: nhcuong@hcmunre.edu.vn



Hình 1. Ảnh vệ tinh landsat các năm 2010, 2015 và 2020

Bảng 1. Thống kê ảnh viễn thám landsat nghiên cứu

Mã ảnh	Ngày chụp	Độ phân giải (m)	Path/row
LT05_L1TP_124052_20100204_20200825_02_T1	04/02/2010	30 × 30	124/52
LC08_L1TP_124052_20150218_20200909_02_T1	18/02/2015	30 × 30	124/52
LC08_L1TP_124052_20200115_20200824_02_T1	15/01/2020	30 × 30	124/52

## 2.2. Phương pháp nghiên cứu

$$N_{(t+1)} = N_{(t)} \times P$$

### 2.2.1. Phương pháp giải đoán ảnh viễn thám

Để thành lập bản đồ hiện trạng sử dụng đất các năm, nghiên cứu sử dụng giải đoán ảnh viễn thám theo phương pháp có giám sát (Richards, 2013). Quá trình thực hiện giải đoán ảnh vệ tinh được thực hiện theo các bước như sau: (1) Nắn chỉnh hình học; (2) Tăng cường chất lượng ảnh; (3) Cắt ảnh theo ranh giới khu vực nghiên cứu; (4) Lập khóa giải đoán ảnh; (5) Phân loại ảnh viễn thám theo phương pháp có giám sát; (6) Đánh giá kết quả phân loại. Độ chính xác của giải đoán được đánh giá dựa vào hệ số Kappa.

### 2.2.2. Phương pháp dự báo

Để tiến hành dự báo thay đổi sử dụng đất trong tương lai, nghiên cứu sử dụng mô hình tích hợp chuỗi Markov và hồi quy logistic. Trong trường hợp mô phỏng thay đổi sử dụng đất, giả định cơ bản của mô hình Markov là coi thay đổi sử dụng đất là một quá trình ngẫu nhiên diễn ra theo một trình tự các bước thông qua một tập hợp các trạng thái (Stewart, 1994). Quá trình này cho một giá trị tại thời điểm  $t$ ,  $X_t$  và chỉ phụ thuộc vào giá trị của nó tại thời điểm  $(t-1)$ ,  $X_{t-1}$ , chứ không phụ thuộc vào chuỗi các giá trị  $X_{t-2}, X_{t-3}, \dots, X_0$  mà quá trình đã đi qua thông qua việc đến  $X_{t-1}$ . Nó có thể được diễn đạt như sau:

Trong đó:  $N_{t+1}$  và  $N_t$  lần lượt là các vectơ bao gồm các diện tích của từng loại đất tại thời điểm  $(t+1)$  và thời điểm  $t$ ;  $P$  là một ma trận vuông, có giá trị ở  $P_{ij}$  là xác suất chuyển đổi từ chiều ngang  $i$  sang  $j$  trong thời gian  $t$  và  $(t+1)$ .

Mô hình chuỗi Markov được tích hợp với mô hình hồi quy logistic để xác định sự phân bố theo không gian của các loại đất. Là mô hình thống kê, mô hình hồi quy logistic ước tính xác suất xảy ra các sự kiện thay đổi dưới dạng một biến phụ thuộc nhị phân. Tương ứng với giá trị 1 đại diện cho có sự hiện diện của thay đổi sử dụng đất và giá trị 0 đại diện cho không có sự hiện diện của thay đổi sử dụng đất. Như vậy, tại mỗi điểm ảnh (pixel) mô hình logistic xác định được xác suất xuất hiện của từng loại đất xem xét. Nói cách khác, sản phẩm của mô hình logistic là bản đồ xác suất không gian chuyển đổi từ loại hình sử dụng đất này sang loại hình sử dụng đất khác dưới tác động của các yếu tố thúc đẩy với dữ liệu được xây dựng trong môi trường ArcGIS dưới dạng bản đồ khoảng cách Euclid (Euclidean Distance maps). Các phân tích dựa vào phần mềm IDRISI.

### 2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 02 năm 2021 đến tháng 09 năm 2021 tại huyện Cát Tiên, tỉnh Lâm Đồng.

### III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

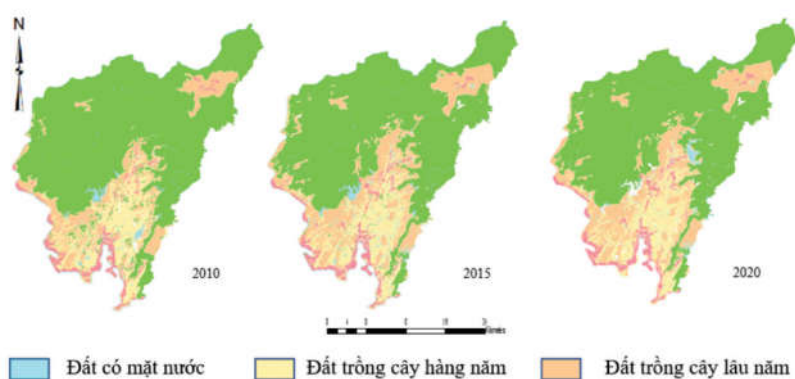
#### 3.1. Xây dựng bản đồ hiện trạng sử dụng đất từ ảnh viễn thám

Nghiên cứu đã tiến hành phân loại, giải đoán từ ảnh viễn thám thành lập được bản đồ hiện trạng sử dụng đất các năm 2010, 2015, 2020 cho 6 loại đối tượng gồm: đất có mặt nước (đất sông, suối, kênh, mương, ao, hồ chứa nước), đất xây dựng (đường giao thông, đất xây dựng trong khu dân cư, khu công nghiệp, nhà máy...), đất cây hàng năm (đất trồng lúa nước, lúa nương, hoa màu, rau...), đất trồng cây lâu năm (đất trồng cà phê, cây ăn quả...), đất rừng (các loại cây rừng lá kim như thông, cây lá

rộng như dầu...), đất trống (Hình 2). Ảnh vệ tinh sau phân loại được đánh giá bằng chỉ số Kappa với độ chính xác toàn cục từ khoảng 86% đến trên 93% và hệ số Kappa từ 0,83 đến 0,86 (Bảng 2). So sánh số liệu diện tích các loại đất theo giải đoán ảnh viễn thám và số liệu kiểm kê đất đai các giai đoạn cho ta thấy có độ phù hợp khá cao. Tỷ lệ lệch cao nhất thuộc về diện tích đất trồng cây lâu năm (3,1%).

**Bảng 2.** Kết quả giải đoán ảnh viễn thám

Năm	Độ chính xác toàn cục (%)	Hệ số kappa
2010	87,1126	0,8342
2015	93,0154	0,8638
2020	86,6324	0,8315



**Hình 2.** Bản đồ hiện trạng sử dụng đất các năm

#### 3.2. Phân tích thay đổi sử dụng đất

Trong giai đoạn từ năm 2010 đến năm 2020 trên địa bàn huyện Cát Tiên có sự thay đổi lớn về sử dụng đất theo chiều hướng giảm mạnh diện tích đất rừng, tăng diện tích cây lâu năm, hàng năm, đất xây dựng và đất có mặt nước. Trong giai đoạn này diện tích đất rừng trên địa bàn huyện đã giảm 2.758,68 ha do chuyển đổi sang các loại đất khác. Diện tích đất

trồng cây lâu năm tăng 1.640,06 ha do địa phương phát triển các loại cây có giá trị kinh tế cao, phù hợp điều kiện tự nhiên địa phương như sầu riêng, bưởi, quýt. Việc khai thác địa hình đồi núi với nhiều tiềm năng trong phát triển thủy điện, các hồ chứa nước làm cho đất có mặt nước tăng 688,12 ha. Ngoài ra, sự gia tăng dân số cũng là nguyên nhân mở rộng các đô thị, khu dân cư và cơ sở hạ tầng làm cho diện tích đất xây dựng tăng 382,94 ha (Bảng 3).

**Bảng 3.** Hiện trạng và biến động sử dụng đất các năm huyện Cát Tiên

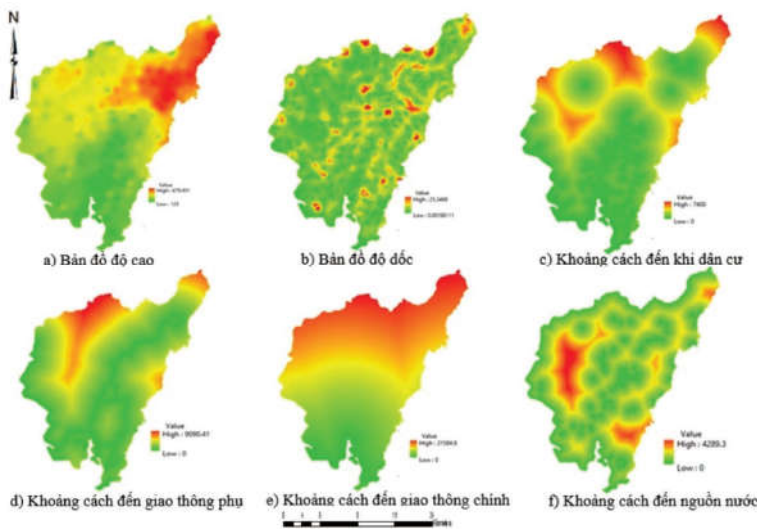
Loại đất	Hiện trạng các năm (ha)			Biến động các giai đoạn (ha)		
	2010	2015	2020	2010 - 2015	2015 - 2020	2010 - 2020
Đất mặt nước	884,94	1.201,56	1.573,06	316,62	371,50	688,12
Đất xây dựng	1.664,12	2.043,12	2.047,06	379,00	3,94	382,94
Cây hàng năm	5.364,94	5.450,06	5.392,38	85,12	-57,68	27,44
Cây lâu năm	6.289,19	8.031,00	7.929,25	1.741,81	-101,75	1.640,06
Đất rừng	28.347,31	25.792,57	25.588,63	-2.554,74	-203,94	-2.758,68
Đất trống	141,69	173,88	161,81	32,19	-12,07	20,12
<b>Tổng cộng</b>	<b>42.692,19</b>	<b>42.692,19</b>	<b>42.692,19</b>	-	-	-

### 3.3. Dự báo thay đổi sử dụng đất

#### 3.3.1. Các yếu tố ảnh hưởng đến thay đổi sử dụng đất

Để xây dựng bản đồ không gian xác suất chuyển đổi sử dụng đất bằng mô hình logistic cần xây dựng các bản đồ từng yếu tố tác động đến thay đổi sử dụng đất. Các vị trí (pixel) khác nhau của cùng một loại đất sẽ có xác suất chuyển đổi khác nhau sang các loại đất khác tùy thuộc vào các yếu tố tác động. Các yếu tố này được lựa chọn đưa vào mô hình cần được phân tích kỹ tùy thuộc vào đặc điểm từng địa bàn cũng như mức độ khó khăn trong thu thập dữ liệu. Cát

Tiên là huyện miền núi nên ngoài các yếu tố thông thường ảnh hưởng đến thay đổi sử dụng đất còn đưa vào độ cao và độ dốc. Do đó, trong nghiên cứu này, dữ liệu các yếu tố tác động đến sự thay đổi sử dụng đất được xây dựng dưới dạng bản đồ khoảng cách Euclid (Euclidean Distance maps), bao gồm: Bản đồ khoảng cách đến đường giao thông chính, khoảng cách đến đường giao thông phụ, khoảng cách đến nguồn nước, khoảng cách đến khu dân cư, độ cao, độ dốc. Tất cả các bản đồ nói trên được thực hiện trong môi trường ArcGIS dưới dạng raster với các ô lưới có kích thước 30 × 30 m (Hình 3).

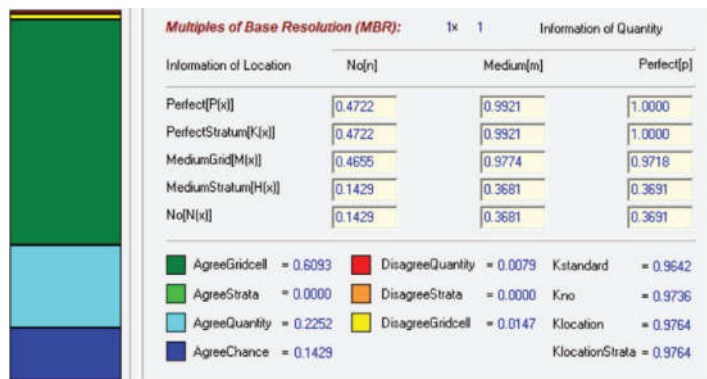


Hình 3. Bản đồ các yếu tố tác động

#### 3.3.2. Đánh giá mô hình

Bản đồ mô phỏng sử dụng đất năm 2020 được tạo ra bởi mô hình tích hợp chuỗi Markov-hồi quy logistic dựa trên bản đồ sử dụng đất năm 2010 và 2015. Để đánh giá độ chính xác của mô hình, nghiên cứu tiến hành so sánh bản đồ mô phỏng sử

dụng đất năm 2020 với bản đồ hiện trạng sử dụng đất thực tế năm 2020 sử dụng hệ số Kappa. Kết quả đánh giá cho thấy hệ số Kappa lớn hơn 0,9, ở mức tốt (Landis and Koch, 1977) và mô hình được chấp nhận để tiến hành dự báo cho những giai đoạn tiếp theo trong tương lai (Hình 4).



Hình 4. Kết quả đánh giá mô hình dự báo

### 3.3.3. Kết quả dự báo

Mô hình dự báo thay đổi sử dụng đất cho các giai đoạn 5 năm tiếp theo (năm 2025 và 2030) được thực hiện dựa trên sự kết hợp của ma trận xác suất chuyển đổi giữa các loại đất về mặt quy mô (Bảng 4) và bản đồ tiềm năng chuyển đổi, được tạo ra nhờ chuỗi Markov và phân tích hồi quy logistic. Mô hình dự báo năm 2030 so với thực tế năm 2020

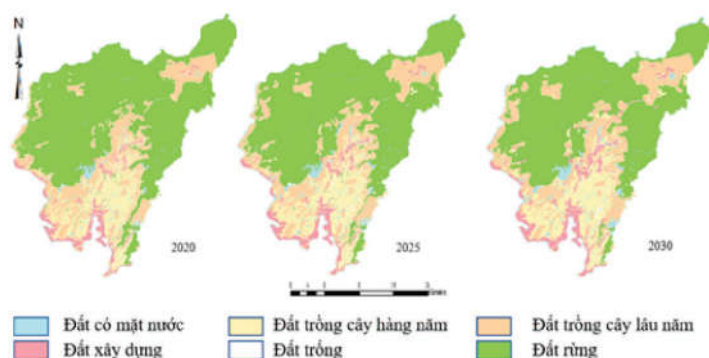
cho thấy đất rừng tiếp tục giảm mạnh với 3.405,07 ha còn 22.183,56 ha. Tiến hành chồng xếp bản đồ dự báo với bản đồ hiện trạng sử dụng đất cho thấy diện tích rừng dự báo giảm phần lớn thuộc rừng sản xuất. Trong khi đó, đất trồng cây lâu năm, đất trồng cây hàng năm, đất dành cho xây dựng và đất có mặt nước tiếp tục tăng với lần lượt 1.054,94 ha, 1.288,81 ha, 875,19 ha và 180,00 ha (Bảng 5).

**Bảng 4.** Ma trận xác suất chuyển đổi

Loại đất	Đất mặt nước	Đất xây dựng	Cây hàng năm	Cây lâu năm	Đất rừng	Đất trống
<b>Năm 2025</b>						
Đất mặt nước	0,6774	0,0372	0,1229	0,0687	0,0770	0,0169
Đất xây dựng	0,0081	0,7929	0,0439	0,1355	0,0063	0,0133
Cây hàng năm	0,0550	0,0999	0,6927	0,1071	0,0435	0,0018
Cây lâu năm	0,0521	0,0632	0,2099	0,6658	0,0045	0,0045
Đất rừng	0,0094	0,0051	0,0164	0,1484	0,8169	0,0038
Đất trống	0,0430	0,1162	0,7337	0,0732	0,0322	0,0017
<b>Năm 2030</b>						
Đất mặt nước	0,5627	0,0558	0,1668	0,0976	0,1025	0,0146
Đất xây dựng	0,0147	0,7122	0,0751	0,1760	0,0098	0,0123
Cây hàng năm	0,0710	0,1327	0,5918	0,1424	0,0588	0,0032
Cây lâu năm	0,0694	0,0911	0,2643	0,5588	0,0116	0,0048
Đất rừng	0,0158	0,0116	0,0371	0,1925	0,7391	0,0039
Đất trống	0,0615	0,1482	0,6208	0,1174	0,0491	0,0030

**Bảng 5.** Dự báo thay đổi sử dụng đất huyện Cát Tiên

Loại đất	Diện tích các năm (ha)			Biến động các giai đoạn (ha)		
	2020	2025	2030	2020-2025	2025-2030	2020-2030
Đất mặt nước	1.573,06	1.480,56	1.753,06	-92,50	272,50	180,00
Đất xây dựng	2.047,06	2.491,00	2.922,25	443,94	431,25	875,19
Cây hàng năm	5.392,38	6.163,06	6.681,19	770,68	518,13	1.288,81
Cây lâu năm	7.929,25	8.389,19	8.984,19	459,94	595,00	1.054,94
Đất rừng	25.588,63	24.007,94	22.183,56	-1.580,69	-1.824,38	-3.405,07
Đất trống	161,81	160,44	167,94	-1,37	7,50	6,13
<i>Tổng cộng</i>	<i>42.692,19</i>	<i>42.692,19</i>	<i>42.692,19</i>	-	-	-



Hình 5. Bản đồ dự báo sử dụng đất các năm 2025 và 2030

Kết quả dự báo nhìn chung cho thấy có sự thay đổi lớn về sử dụng đất tại địa bàn huyện Cát Tiên trong tương lai, đặc biệt là diện tích đất rừng tiếp tục giảm mạnh, có thể ảnh hưởng xấu đến môi trường sinh thái. Do đó, chính quyền địa phương cần có các chính sách sử dụng đất đảm bảo mục tiêu phát triển bền vững.

#### IV. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã sử dụng ảnh viễn thám phân tích biến động sử dụng đất tại huyện Cát Tiên giai đoạn 2010-2020. Trong giai đoạn này diện tích đất rừng đã giảm 2.758,68 ha, diện tích đất trồng cây lâu năm tăng 1.640,06 ha, đất có mặt nước tăng 688,12 ha, diện tích đất xây dựng tăng 382,94 ha. Mô hình tích hợp chuỗi Markov và hồi quy logistic được sử dụng để dự báo thay đổi quy mô và không gian giữa các loại đất vào các năm 2025 và 2030. Kết quả dự báo cho năm 2030 và cho thấy có sự thay đổi lớn về sử dụng đất tại địa phương. Đất rừng được dự báo tiếp tục giảm mạnh với 3.405,07 ha còn 22.183,56 ha. Trong khi đó, diện tích đất trồng cây lâu năm, đất trồng cây hàng năm, đất dành cho xây dựng và đất có mặt nước dự báo tăng và có diện tích lần lượt là 8.984,19 ha, 6.681,19 ha, 2.922,25 ha và 1.753,06 ha, chiếm 21,04%, 15,65%, 6,84% và 4,11% tổng diện tích tự nhiên.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- UBND huyện Cát Tiên, 2021. *Điều kiện tự nhiên*, ngày truy cập 07/09/2021. Địa chỉ: <https://cattien.lamdong.gov.vn/>.
- Geist H.J. and Lambin E.F., 2002. Proximate causes and underlying driving forces of tropical deforestation. *BioScience*, 52: 143-150.
- Lambin E.F., 1997. Modeling and monitoring land-cover change processes in tropical regions. *Progress in Physical Geography*, 21: 375-393.
- Landis J.R. and Koch G.G., 1977. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33 (1): 159-174.
- Richards J.A., 2013. Supervised Classification Techniques. In: *Remote Sensing Digital Image Analysis*. Springer, Berlin, Heidelberg.
- Stewart W.J., 1994. *Introduction to the Numerical Solution of Markov Chains*. Princeton University Press. Princeton. New Jersey: 568 pp.
- Turner B.L., Lambin E.F. and Reenberg A., 2007. The emergence of land change science for global environmental change and sustainability. In *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104: 20666-20671.
- Verburg P.H., Veldcamp A., Willemsen L., Overmars K.O. and Castella J.C., 2004. Landscape level analysis of the spatial and temporal complexity of land-use change. *Geophysical Monograph-American Geophysical Union*, 153: 217-230.
- USGS, 2021. *EarthExplorer - Home*, accessed on 08/06/2021. Available from: <https://earthexplorer.usgs.gov/>.

### Study on land-use changes by using remote sensing and Markov chain-logistic regression model in Cat Tien district, Lam Dong province

Nguyen Huu Cuong, Nguyen Van Cuong

#### Abstract

This study aims to predict land-use changes by using remote sensing and integration model of Markov chain and logistic regression in Cat Tien district, Lam Dong province. Remote sensing images were used to extract land use maps in 2010, 2015 and 2020 for analyzing the trends of changes in land use types. The forecast results by 2030 show that land use will have a great change in the studied area with the tendency to reduce the forest land area to only

22,183.56 ha, accounting for 51.96% of the natural area. The land area for perennial crops tends to increase sharply to 8,984.19 ha, accounting for 21.04% of the natural area, due to the expansion of the area of industrial crops and fruit trees of high economic value. Construction land will be increased by 2,922.25 ha, accounting for 6.84% of the natural area, due to urbanization process.

**Keywords:** Land-use changes, Markov chain, logistic regression, remote sensing

Ngày nhận bài: 04/11/2021

Người phản biện: PGS.TS. Trần Minh Tiến

Ngày phản biện: 10/11/2021

Ngày duyệt đăng: 30/11/2021

## TÌNH TRẠNG HẤP THU DINH DƯỠNG CỦA BẮP LAI TRÊN ĐẤT PHÙ SA Ở ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

Lê Phước Toàn<sup>1</sup>, Ngô Ngọc Hưng<sup>2</sup>

### TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm xác định ảnh hưởng của việc bón chất dinh dưỡng đến năng suất bắp lai, đồng thời ứng dụng phương pháp chẩn đoán và khuyến cáo tích hợp (DRIS) trong chẩn đoán sự mất cân bằng dinh dưỡng trên cây bắp lai trồng trên đất phù sa ở Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL). Thí nghiệm được thực hiện tại huyện An Phú - An Giang, vụ Đông Xuân năm 2014 - 2015 và 2015 - 2016. Phương pháp DRIS nhận diện được tình trạng mất cân bằng dưỡng chất qua thí nghiệm bón khuyết dưỡng chất cho bắp lai. Bón khuyết từng dưỡng chất cụ thể cho thấy sự đáp ứng về hàm lượng dinh dưỡng trong lá, chỉ số DRIS và năng suất. Việc bón khuyết N hoặc P dẫn đến năng suất hạt thấp hơn đáng kể cùng với sự thể hiện chỉ số DRIS mang giá trị âm. Chỉ số DRIS có giá trị âm đã chỉ ra sự mất cân bằng của Cu, Fe, N, P. Dưỡng chất N và P cũng được chẩn đoán là trong tình trạng mất cân bằng dù trước đó được bón đầy đủ, điều này cho thấy năng suất bắp lai có cơ hội gia tăng khi dinh dưỡng bằng biện pháp bón cân đối ở mức thích hợp.

**Từ khóa:** Bắp lai, cân bằng dinh dưỡng, DRIS, đất phù sa

### I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cung cấp dinh dưỡng không cân đối ảnh hưởng đến sự hấp thu và sử dụng chất dinh dưỡng của cây trồng, dẫn đến năng suất cây trồng bị suy giảm (Bado and Bationo, 2018). Chẩn đoán tình trạng dinh dưỡng của cây trồng trong mối tương quan với tình trạng dinh dưỡng của đất thông qua phân tích hàm lượng dinh dưỡng hấp thu trong lá giúp quản lý dinh dưỡng hiệu quả hơn, từ đó có thể nâng cao năng suất cây trồng (Shaibu *et al.*, 2018). Hàm lượng các chất dinh dưỡng tích lũy trong tế bào thực vật là tác động tổng hợp của nhiều yếu tố như độ phì đất, phân bón và khí hậu vv... Phân tích hàm lượng dinh dưỡng trong lá cho biết, lượng các chất dinh dưỡng được tích lũy trong cây song không thể đánh giá một cách đầy đủ về sự cân bằng giữa các nguyên tố. Phương pháp chẩn đoán và khuyến cáo tích hợp

(DRIS) là phương pháp chẩn đoán tình trạng dưỡng trong cây thông qua phân tích lá, hàm lượng các chất dinh dưỡng tích lũy trong lá sẽ được đánh giá trên cơ sở mối quan hệ tương tác giữa các chất dinh dưỡng theo cặp, cho phép đánh giá một cách đầy đủ hơn về tình trạng dinh dưỡng của cây trồng (Walworth and Sumner, 1987). Ứng dụng phương pháp DRIS trên cây bắp lai là cây trồng phổ biến tại vùng ĐBSCL cho phép đưa ra những khuyến cáo về phân bón, góp phần nâng cao năng suất và hiệu quả kinh tế cho nông dân vùng ĐBSCL.

### II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

#### 2.1. Vật liệu nghiên cứu

Cây trồng: Giống bắp lai NK7328 của công ty Syngenta Việt Nam được sử dụng trong thí nghiệm. Giống bắp lai có thời gian sinh trưởng trung bình

<sup>1</sup> Chi nhánh Công ty Cổ phần Phân bón Dầu khí Cà Mau, Trung tâm Nghiên cứu - Phát triển

<sup>2</sup> Khoa Nông nghiệp, Đại học Cần Thơ

\* Tác giả chính: e-mail: lptoan@ctu.edu.vn