

# Đánh giá đất đai phục vụ quy hoạch phát triển bền vững một số cây công nghiệp lâu năm chủ lực vùng Tây Nguyên

Nguyễn Thị Thuỷ<sup>1</sup>, Hoàng Thị Huyền Ngọc<sup>1\*</sup>, Nguyễn Mạnh Hà<sup>1,2</sup>, Nguyễn Thanh Bình<sup>1</sup>,  
Nguyễn Ngọc Thắng<sup>1</sup>, Nguyễn Công Long<sup>1</sup>, Hoàng Quốc Nam<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Viện Địa lý, Viện Hàn lâm KH&CN Việt Nam, 18 Hoàng Quốc Việt, phường Nghĩa Đô, quận Cầu Giấy, Hà Nội, Việt Nam

<sup>2</sup>Học viện KH&CN, Viện Hàn lâm KH&CN Việt Nam, 18 Hoàng Quốc Việt, phường Nghĩa Đô, quận Cầu Giấy, Hà Nội, Việt Nam

Ngày nhận bài 25/8/2021; ngày chuyển phản biện 30/8/2021; ngày phản biện 29/9/2021; ngày chấp nhận đăng 4/10/2021

## Tóm tắt:

Tây Nguyên là vùng sản xuất nông nghiệp lớn của Việt Nam với các nông sản chủ lực như cà phê, hồ tiêu, cao su. Tuy nhiên, phát triển nông nghiệp của vùng đang phải đối mặt với nhiều thách thức từ chính sự phát triển ồ ạt các cây công nghiệp này. Đặc biệt, sự suy giảm các nguồn tài nguyên tự nhiên (đất, nước, rừng) do khai thác quá mức để mở rộng diện tích sản xuất và sự gia tăng các tác động tiêu cực do biến đổi khí hậu (BĐKH) đã và đang tác động mạnh tới sản xuất nông nghiệp. Do đó, đánh giá thích hợp đất đai nhằm rà soát, điều chỉnh, ổn định diện tích các vùng chuyên canh theo các lợi thế tự nhiên đặc thù và thích ứng với BĐKH được cho là cách tiếp cận khả thi để giải quyết vấn đề này. Nghiên cứu được thực hiện nhằm xác định những vùng đất trồng thích hợp cho nhóm cây công nghiệp chủ lực (cà phê, hồ tiêu, cao su) ở vùng Tây Nguyên. Mô hình tích hợp ALES (Automated land evaluation system) - GIS (hệ thống thông tin địa lý) với 13 chỉ tiêu đã được sử dụng để đánh giá thích hợp đất đai cho các loại cây trồng dưới khía cạnh sinh thái và môi trường. Kết quả cho thấy, diện tích đất cấp rất thích hợp (S1) và thích hợp (S2) đối với cây cà phê vối chiếm 23,7%, cà phê chè 4,4%, hồ tiêu 29,3%, cao su 18,5% diện tích đất tự nhiên (DTĐTN) toàn vùng. Kết quả đánh giá góp phần cung cấp cơ sở khoa học để định hướng sử dụng đất (LUT) đến năm 2030 phục vụ quy hoạch phát triển bền vững vùng Tây Nguyên, trong đó diện tích đất trồng cà phê ổn định còn 432.775,9 ha (cà phê vối 369.357,6 ha, cà phê chè 63.418,3 ha), đất trồng hồ tiêu 80.589,5 ha và cao su là 247.621,0 ha.

**Từ khóa:** ALES, cây công nghiệp lâu năm, đánh giá đất đai, GIS, sử dụng đất.

**Chỉ số phân loại:** 4.7

## 1. Đặt vấn đề

Phát triển cây công nghiệp lâu năm là thế mạnh của nông nghiệp Tây Nguyên để phục vụ nhu cầu nguyên liệu cho công nghiệp chế biến và xuất khẩu. Trong đó, cà phê, hồ tiêu và cao su là 3 cây công nghiệp lâu năm chủ lực có diện tích lớn nhất vùng (952.985 ha, chiếm 66,9% diện tích cây lâu năm). Với diện tích đất trồng cà phê chiếm 92,3%, hồ tiêu 63,5% và cao su 25,4% diện tích của cả nước, Tây Nguyên hiện là vùng chuyên canh cà phê và hồ tiêu lớn nhất nước, vùng cao su lớn thứ hai sau Đông Nam Bộ [1, 2]. Tính trong 30 năm (1990-2019), diện tích đất trồng nhóm cây công nghiệp thế mạnh này của vùng đã tăng gấp hơn 4 lần (tương ứng 723.085 ha) [1, 3]. Tuy nhiên, việc liên tục mở rộng diện tích đất trồng nhóm cây công nghiệp này đã và đang dẫn đến nhiều hệ lụy nghiêm trọng cho phát triển nông nghiệp bền vững ở Tây Nguyên như: gia tăng tình trạng chuyển đổi và xâm lấn đất rừng trái phép để mở rộng diện tích canh tác, gia tăng các quá trình thoái hoá đất (xói mòn, rửa trôi, suy giảm độ phì...) do trồng trên những vùng đất không thích hợp (N), suy giảm nguồn nước mặt và ngầm... [3-6]. Đồng thời, trong những năm gần đây, BĐKH đã làm cho khí hậu ở Tây Nguyên diễn biến ngày càng phức tạp và gây ra nhiều tác động bất lợi đối với sản xuất nông nghiệp như: quy luật phân bố mưa bị thay đổi, thiên tai, đặc biệt là hạn hán xảy ra ngày càng thường xuyên, nghiêm trọng hơn cả về quy mô và cường độ [7]. Thực tiễn trên cho thấy, giải pháp hàng đầu để phát triển bền vững nhóm cây công nghiệp (cà phê, hồ tiêu, cao su) của vùng là cần nhanh chóng rà soát, điều chỉnh quy hoạch LUT

sản xuất nhóm cây trồng này theo hướng phân bố các vùng sản xuất nông nghiệp với lợi thế đặc thù (đất, nước, khí hậu), trên nguyên tắc khai thác hiệu quả, bền vững các lợi thế đó và thích ứng với BĐKH.

Đánh giá đất đai là phần cốt lõi, cung cấp cơ sở khoa học cho việc lập quy hoạch LUT [8, 9]. Hiện nay, khung hướng dẫn đánh giá đất đai của FAO được vận dụng và chấp nhận là phương pháp tốt nhất để đánh giá đất đai ở Việt Nam cũng như nhiều quốc gia khác trên thế giới [10-12]. Về mặt kỹ thuật, đã có nhiều phần mềm được sử dụng để đánh giá mức độ thích hợp đất đai đối với các loại LUT dựa trên khung hướng dẫn của Tổ chức Lương thực và Nông nghiệp của Liên hợp quốc (FAO) [12, 13]. Trong đó, ALES là một trong những phần mềm đã được sử dụng rộng rãi trên toàn thế giới cũng như ở Việt Nam [14]. Do ALES chỉ xử lý các dữ liệu thuộc tính nên thường được tích hợp với GIS để thực hiện những phân tích về không gian và biểu diễn các bản đồ trong quá trình đánh giá đất đai [10, 11, 13].

Bài báo mô tả việc đánh giá mức độ thích hợp đất đai và đề xuất định hướng LUT phục vụ quy hoạch phát triển bền vững cho nhóm cây công nghiệp lâu năm chủ lực là cà phê, hồ tiêu và cao su ở vùng Tây Nguyên bằng mô hình tích hợp ALES-GIS.

## 2. Cơ sở dữ liệu và phương pháp nghiên cứu

### 2.1. Cơ sở dữ liệu

Bộ dữ liệu để đánh giá đất đai bao gồm các dữ liệu không gian địa lý và thông tin mô tả. Tổng cộng có 5 nhóm đặc điểm đất đai (LC) và chất lượng đất đai (LQ) được chọn làm lớp đầu vào cho quá

\*Tác giả liên hệ: Email: ngoc.hoanghuyen@gmail.com

# Land suitability evaluation for sustainable development planning major perennial industrial crops in the Central Highlands

Thi Thuy Nguyen<sup>1</sup>, Thi Huyen Ngoc Hoang<sup>1\*</sup>,  
Manh Ha Nguyen<sup>1,2</sup>, Thanh Binh Nguyen<sup>1</sup>,  
Ngoc Thang Nguyen<sup>1</sup>, Cong Long Nguyen<sup>1</sup>,  
Quoc Nam Hoang<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institute of Geography, VAST,

18 Hoang Quoc Viet Street, Nghia Do Ward, Cau Giay District, Hanoi, Vietnam

<sup>2</sup>Graduate University of Science and Technology, VAST,

18 Hoang Quoc Viet Street, Nghia Do Ward, Cau Giay District, Hanoi, Vietnam

Received 25 August 2021; revised 29 September 2021; accepted 4 October 2021

## Abstract:

The Central Highlands is a major agricultural production region of Vietnam with essential agricultural products such as coffee, pepper, and rubber. However, the agricultural development of the region is currently facing many challenges from the massive development of these industrial crops. The cause is the decline of natural resources (land, water, forest) due to over-exploitation to expand production area and the increase in negative impacts of climate change on agricultural cultivation. Therefore, land suitability assessment to monitor, adjust and stabilize the specialized farming areas according to specific natural advantages and adapt to climate change is considered as a feasible approach to solve these problems. This study was carried out to identify suitable planting areas for essential industrial crops (coffee, pepper, rubber) in the Central Highlands. ALES-GIS integrated model with 13 criteria was used to assess the suitability of land for crops in terms of ecology and environment. The study results showed that the very suitable area (S1) and moderately suitable area (S2) of coffee robusta accounted for 23.7%, coffee arabica accounted for 4.4%, pepper accounted for 29.3%, rubber accounted for 18.5% of the whole region land area. The assessment results have contributed to providing a scientific basis for orienting land use to 2030 for sustainable development in the Central Highlands, in which the coffee area is 432,775.9 ha (369,357.6 ha for coffee robusta and 63,418.2 ha for coffee arabica), pepper cultivation is 80,589.5 ha, and rubber plantation is 247,621.0 ha.

**Keywords:** ALES, GIS, land evaluation, land use, perennial industrial crop.

**Classification number:** 4.7

trình xác định mức độ thích hợp đất đai đối với các cây cà phê vối, cà phê chè, hồ tiêu và cao su vùng Tây Nguyên như sau:

**Dữ liệu đất:** Các thông số về loại đất, độ dày tầng đất và thành phần cơ giới được chiết tách từ bản đồ đất vùng Tây Nguyên tỷ lệ 1/250.000 theo hệ thống phân loại phát sinh đất của Việt Nam năm 2005.

**Dữ liệu địa hình:** Các thông số về độ dốc và độ cao tuyệt đối được chiết tách từ mô hình số độ cao ASTER, độ phân giải 30 m.

**Dữ liệu khí hậu:** Các thông số về nhiệt độ (trung bình năm, cao nhất trung bình năm), lượng mưa (trung bình năm, trung bình thời kỳ phân hoá mầm hoa - tháng 1 và 2) và số tháng hạn được xác lập bởi Phòng Địa lý Khí hậu - Viện Địa lý năm 2019 dựa trên chuỗi số liệu quan trắc tại 16 trạm khí tượng thuộc khu vực Tây Nguyên và 20 trạm lân cận Tây Nguyên; số liệu mưa của 30 trạm thủy văn và đo mưa thuộc khu vực Tây Nguyên trong thời gian 40 năm (1980-2019).

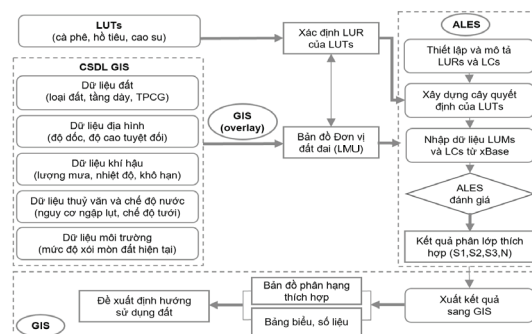
**Dữ liệu thủy văn và chế độ nước:** Thông số về nguy cơ ngập lụt được chiết tách từ bản đồ nguy cơ ngập lụt do mưa lũ vùng Tây Nguyên tỷ lệ 1/250.000; thông số về chế độ tưới được thành lập từ bản đồ mạng lưới thủy văn và địa chất thủy văn vùng Tây Nguyên cùng tỷ lệ 1/250.000 [6].

**Dữ liệu môi trường:** Thông số về mức độ xói mòn đất hiện tại được tính toán từ các dữ liệu đầu vào đến năm 2019, dựa trên bản đồ xói mòn đất hiện tại vùng Tây Nguyên tỷ lệ 1/250.000 thành lập theo phương trình mất đất phổ dụng (USLE) của Wischmeier và Smith (2015) [5]. Các lớp bản đồ chỉ số được cập nhập giá trị trong phương trình tính toán xói mòn gồm R, LS, C và P.

Ngoài ra, nghiên cứu đã sử dụng hiện trạng đất trồng cây cà phê, hồ tiêu và cao su của bản đồ LUT sản xuất nông nghiệp vùng Tây Nguyên tỷ lệ 1/250.000 (được thành lập từ ảnh vệ tinh Landsat 8 OLI năm 2019).

## 2.2. Phương pháp

Nghiên cứu sử dụng phương pháp đánh giá đất đai theo hướng dẫn của FAO trên nền tảng các phần mềm ALES và GIS, tuy nhiên giới hạn trong đánh giá thích hợp dưới khía cạnh sinh thái nông nghiệp và môi trường. Phần mềm ALES được sử dụng là phiên bản 4.65 được cài đặt và chạy trên Window 7 (32 bit), các phần mềm GIS là Mapinfo 12.0 và ArcGIS 10.2. Các bước tiến hành được thể hiện ở hình 1.



**Hình 1. Quy trình đánh giá đất đai nhóm cây công nghiệp lâu năm vùng Tây Nguyên.** LUTs: các loại sử dụng đất đai; TPCG: thành phần cơ giới; LUR: yêu cầu sử dụng đất đai; LMU: bản đồ đơn vị đất đai; LCs: các đặc điểm đất đai; LQs: chất lượng đất đai.

**Bước 1:** Xác định vùng đánh giá và LUT, thu thập cơ sở dữ liệu GIS về LC và LQ, gồm các dữ liệu về đất, địa hình, khí hậu, thủy văn, chế độ nước và môi trường.

**Bước 2:** Xác định yêu cầu LUR của LUTs.

**Bước 3:** Phân cấp và xây dựng các lớp bản đồ thuộc tính đất đai LCs và LQs (loại đất, tầng dày, thành phần cơ giới, độ dốc, lượng mưa, xói mòn đất...). Chồng xếp các lớp bản đồ thuộc tính để xây dựng LMU.

**Bước 4:** Trong ALES, thiết lập LURs và mô tả LCs, LQs tương ứng với thuộc tính của LUT và LMU. Xây dựng cây quyết định cho LURs của LUTs.

**Bước 5:** Nhập dữ liệu LMUs và giá trị LCs, LQs từ xBase vào ALES. ALES tính toán thích hợp cho các LMU. Kết quả được hiển thị dưới dạng các lớp thích hợp.

**Bước 6:** Xuất kết quả đánh giá từ ALES trong các trường dữ liệu LMU sang GIS và thành lập bản đồ đánh giá thích hợp đất đai, tính toán diện tích các cấp thích hợp của từng LUT.

**Bước 7:** Chồng xếp các bản đồ phân hạng thích hợp đất đai với bản đồ hiện trạng LUT sản xuất nông nghiệp, kết hợp phân tích các quy hoạch và kế hoạch có liên quan của vùng, đề xuất định hướng LUT cho các khu vực.

### 3. Kết quả và bàn luận

#### 3.1. Yêu cầu sinh thái của cây cà phê, hồ tiêu và cao su vùng Tây Nguyên

Các chỉ tiêu đánh giá mức độ thích hợp đất đai được lựa chọn và phân cấp dựa trên yêu cầu sinh thái của các loại cây trồng. Các yêu cầu này được xác định theo tài liệu của C. Sys và cs (1993) [15], được cập nhật từ các kết quả nghiên cứu có liên quan [3, 11, 16], điều chỉnh phù hợp với điều kiện tự nhiên và tác động của BĐKH đến sản xuất nông nghiệp (lượng mưa, nhiệt độ, ngập lụt và khô hạn) trong giai đoạn 1980-2019 ở khu vực nghiên cứu. Tổng hợp 13 chỉ tiêu thuộc 5 tiêu chí và phân cấp cho đánh giá thích hợp đất đai đối với các cây cà phê vối, cà phê chè, hồ tiêu và cao su ở vùng Tây Nguyên (bảng 1).

Trong đó: tiêu chí đất (loại đất, tầng dày đất, thành phần cơ giới) được lựa chọn để đánh giá sự phù hợp về khả năng sinh trưởng, khả năng giữ và cung cấp không khí, nước và các chất dinh dưỡng của đất.

Tiêu chí địa hình (độ dốc, độ cao tuyệt đối) đánh giá sự phù hợp về khả năng tiếp cận địa hình, khả năng quản lý và mức độ phát triển của các công trình cơ sở hạ tầng nông nghiệp.

**Bảng 1. Chỉ tiêu đánh giá thích hợp đất đai đối với cây cà phê vối, cà phê chè, hồ tiêu và cao su vùng Tây Nguyên.**

| LUTs           | Chỉ tiêu                                           | Mức độ thích hợp/hạn chế   | Rất thích hợp (S1)                | Thích hợp (S2)                         | Ít thích hợp (S3)                  | Không thích hợp (N) |
|----------------|----------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------|---------------------|
| Cây cà phê vối | <b>Đất</b>                                         |                            |                                   |                                        |                                    |                     |
|                | Loại đất                                           | Fk, Fu                     | Ru, Rk, Fd, Fs, Fe, Fq, Fp, X, Xa | Pbc, Pc, Pf, Py, B, Ba, Fa             | D, J, Xk, Fl, Pg, A, E, Hk, Hs, Ha |                     |
|                | Độ dày tầng đất (cm)                               | >100                       | -                                 | 50-100                                 | <50                                | -                   |
|                | Thành phần cơ giới                                 | c, d                       | b                                 | -                                      | -                                  | -                   |
|                | <b>Địa hình</b>                                    |                            |                                   |                                        |                                    |                     |
|                | Độ dốc (°)                                         | 0-8                        | 8-15                              | 15-25                                  | >25                                | -                   |
|                | Độ cao tuyệt đối (m)                               | 300-800                    | 800-1.000                         | 1.000-1.200, <300                      | >1.200                             | -                   |
|                | <b>Khí hậu</b>                                     |                            |                                   |                                        |                                    |                     |
|                | Lượng mưa TBN (mm)                                 | >1.600-2.400               | 1.200-1.600, >2.400               | -                                      | <1.200                             | -                   |
|                | Lượng mưa trung bình thời kỳ phân hóa mầm hoa (mm) | 0-60                       | > 60                              | -                                      | -                                  | -                   |
| Cây cà phê chè | Nhiệt độ cao nhất TBN (°C)                         | >26                        | 24-26                             | 22-24                                  | <22                                | -                   |
|                | Nhiệt độ TBN (°C)                                  | >22                        | 20-22                             | 18-20                                  | <18                                | -                   |
|                | Số tháng hạn                                       | <3                         | 3-4                               | 4-5                                    | >5                                 | -                   |
|                | <b>Thủy văn và chế độ nước</b>                     |                            |                                   |                                        |                                    |                     |
|                | Điều kiện tưới                                     | I2                         | I1                                | -                                      | I3                                 | -                   |
|                | Nguy cơ ngập lụt                                   | F2                         | -                                 | -                                      | F1                                 | -                   |
|                | <b>Môi trường</b>                                  |                            |                                   |                                        |                                    |                     |
|                | Mức độ xói mòn đất hiện tại                        | E1                         | E2                                | E3                                     | E4                                 | -                   |
|                | <b>Đất</b>                                         |                            |                                   |                                        |                                    |                     |
|                | Loại đất                                           | Fk, Fu                     | Ru, Rk, Fd, Fs, Fe, Fq, Fp, X, Xa | Pbc, Pc, Pf, Py, B, Ba, Fa, Hk, Hs, Ha | D, J, Xk, Fl, Pg, A, E             | -                   |
| Cây hồ tiêu    | Độ dày tầng đất (cm)                               | >100                       | -                                 | 50-100                                 | <50                                | -                   |
|                | Thành phần cơ giới                                 | c, d                       | b                                 | -                                      | -                                  | -                   |
|                | <b>Địa hình</b>                                    |                            |                                   |                                        |                                    |                     |
|                | Độ dốc (°)                                         | 0-8                        | 8-15                              | 15-25                                  | >25                                | -                   |
|                | Độ cao tuyệt đối (m)                               | 900-1.500                  | 800-900                           | 600-800, 1.500-2.000                   | <600, >2.000                       | -                   |
|                | <b>Khí hậu</b>                                     |                            |                                   |                                        |                                    |                     |
|                | Lượng mưa TBN (mm)                                 | 1.200-2.000                | 2.000-2.400, 1.000-1.200          | >2.400                                 | -                                  | -                   |
|                | Lượng mưa trung bình thời kỳ phân hóa mầm hoa (mm) | 0-60                       | >60                               | -                                      | -                                  | -                   |
|                | Nhiệt độ cao nhất TBN (°C)                         | 22-28                      | 28-30, 20-22                      | 30-32, 18-20                           | >32, <18                           | -                   |
|                | Nhiệt độ TBN (°C)                                  | 16-22                      | 22-24                             | 24-26                                  | >26                                | -                   |
| Cây cao su     | Số tháng hạn                                       | <4                         | 4-5                               | >5-6                                   | -                                  | -                   |
|                | <b>Thủy văn và chế độ nước</b>                     |                            |                                   |                                        |                                    |                     |
|                | Điều kiện tưới                                     | I2                         | I1                                | -                                      | I3                                 | -                   |
|                | Nguy cơ ngập lụt                                   | F2                         | -                                 | -                                      | F1                                 | -                   |
|                | <b>Môi trường</b>                                  |                            |                                   |                                        |                                    |                     |
|                | Mức độ xói mòn đất hiện tại                        | E1                         | E2                                | E3                                     | E4                                 | -                   |
|                | <b>Đất</b>                                         |                            |                                   |                                        |                                    |                     |
|                | Loại đất                                           | Fk, Fu, Fd, Fs, Fe, Ru, Rk | X, Xa, B, Ba, Fq, Fp, Fa          | Pbc, Pc, Pf, Py, B, Ba, Fa             | Pg, Fl, D, J, Xk, Hk, Hs, Ha, A, E | -                   |
|                | Độ dày tầng đất (cm)                               | >100                       | -                                 | 50-100                                 | <50                                | -                   |
|                | Thành phần cơ giới                                 | c, d                       | b                                 | -                                      | -                                  | -                   |
| Cây cao su     | <b>Địa hình</b>                                    |                            |                                   |                                        |                                    |                     |
|                | Độ dốc (°)                                         | 0-8                        | 8-15                              | 15-25                                  | >25                                | -                   |
|                | Độ cao tuyệt đối (m)                               | <600                       | 600-700                           | 700-800                                | >800                               | -                   |
|                | <b>Khí hậu</b>                                     |                            |                                   |                                        |                                    |                     |
|                | Lượng mưa TBN (mm)                                 | >1.600                     | 1.200-1.600                       | -                                      | <1.200                             | -                   |
|                | Nhiệt độ TBN (°C)                                  | >22                        | 20-22                             | 18-20                                  | <18                                | -                   |
|                | Nhiệt độ cao nhất TBN (°C)                         | >26                        | 24-26                             | 22-24                                  | <22                                | -                   |
|                | Số tháng hạn                                       | <3                         | 3-4                               | 4-5                                    | >5                                 | -                   |
|                | <b>Thủy văn và chế độ nước</b>                     |                            |                                   |                                        |                                    |                     |
|                | Điều kiện tưới                                     | F2                         | -                                 | -                                      | F1                                 | -                   |
| Cây cao su     | Nguy cơ ngập lụt                                   | F2                         | -                                 | -                                      | F1                                 | -                   |
|                | <b>Môi trường</b>                                  |                            |                                   |                                        |                                    |                     |
|                | Mức độ xói mòn đất hiện tại                        | E1                         | E2                                | E3                                     | E4                                 | -                   |

TBN: trung bình năm; b: nhẹ; c: trung bình; d: nặng; I1: tưới nước mặt thuận lợi; I2: tưới nước ngầm thuận lợi; I3: dựa vào nước mưa; F1: vùng có nguy cơ ngập lụt; F2: vùng không có nguy cơ ngập; E1: không hoặc xói mòn nhẹ (lượng đất mất <5 tấn/ha/năm); E2: xói mòn trung bình (lượng đất mất 5-10 tấn/ha/năm); E3: xói mòn mạnh (lượng đất mất 10-50 tấn/ha/năm); E4: xói mòn rất mạnh (lượng đất mất >50 tấn/ha/năm); S3: ít thích hợp. Fk: đất nâu đỏ trên đá macma bazơ và trung tính; Fu: đất nâu vàng trên đá macma bazơ và trung tính; Fd: đất đỏ vàng trên đá macma bazơ và trung tính; Fs: đất đỏ vàng trên đá phiến sét và biến chất; Fe: đất nâu tím trên trầm tích lục nguyên; Ru: đất nâu thẫm trên sản phẩm phong hóa của đá bọt và bazan; Rk: đất đen trên sản phẩm bồi tụ của đá bazan; X: đất xám trên phù sa cổ; Xa: đất xám trên đá macma axit; Xk: đất xám trên đá macma bazơ; B: đất xám bạc màu trên phù sa cổ; Ba: đất xám bạc màu trên đá macma axit; Fq: đất vàng nhạt trên cát; Fp: đất nâu vàng trên phù sa cổ; Fa: đất vàng đỏ trên đá macma axit; Fl: đất đỏ vàng biến đổi do trồng lúa; Hk: đất mùn nâu đỏ trên đá macma bazơ và trung tính; Hs: đất mùn đỏ vàng trên đá sét và biến chất; Ha: đất mùn vàng đỏ trên đá macma axit; D: đất thung lũng do sản phẩm dốc tụ; J: đất lầy thụt; Pbc: đất phù sa được bồi chua; Pc: đất phù sa không được bồi chua; Pf: đất phù sa có tầng loang lổ đỏ vàng; Py: đất phù sa ngòi suối; Pg: đất phù sa lầy; A: đất mùn alit núi cao; E: đất xói mòn tro sỏi đá.

Tiêu chí khí hậu (nhiệt độ trung bình năm, nhiệt độ cao nhất trung bình năm, lượng mưa trung bình năm, số tháng hạn) ảnh hưởng trực tiếp đến quá trình phát triển, năng suất và chất lượng thu hoạch. Đặc biệt, đối với cây cà phê có một chỉ tiêu khí hậu quan trọng, quyết định tỷ lệ đậu quả là lượng mưa trung bình thời kỳ phân hoá mầm hoa (tháng 1 và 2), đây là thời kỳ cuối và sau vụ thu hoạch, yêu cầu một mùa khô hạn ngắn với lượng mưa trung bình <60 mm/tháng thì thuận lợi cho quá trình phân hóa mầm hoa của cây cà phê.

Tiêu chí thủy văn và chế độ nước (nguy cơ ngập lụt, điều kiện tưới) ảnh hưởng rất lớn đến sinh trưởng và năng suất thu hoạch của các LUT vùng Tây Nguyên do điều kiện phân hóa mùa mưa - mùa khô sâu sắc và yêu cầu cung cấp nước tưới của các LUT, trong đó nước ngầm là nguồn nước tưới quan trọng cho các cây công nghiệp lâu năm (cà phê, hồ tiêu).

Tiêu chí môi trường (mức độ xói mòn đất hiện tại) đánh giá sự phù hợp về khả năng bảo vệ đất của loại hình LUT.

### 3.2. Xây dựng LMU

LMU vùng Tây Nguyên được xây dựng bằng phương pháp chồng ghép các lớp bản đồ chuyên đề của 13 chỉ tiêu đã lựa chọn. Mỗi LMU chứa các thuộc tính đất đai (LCs và LQs) thể hiện trong các lớp bản đồ chuyên đề và phân biệt với các đơn vị khác bởi sự khác biệt của ít nhất một chỉ tiêu.

Kết quả đã tổng hợp được 13.429 LMU, trong đó LMU có diện tích lớn nhất là 5.006,0 ha và nhỏ nhất 5,0 ha.

### 3.3. Kết quả đánh giá thích hợp đất đai

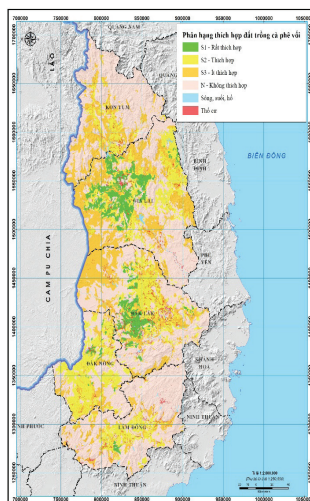
**Cây cà phê vối:** Có diện tích S1 chiếm 5,4% và S2 chiếm 18,3% DTĐTN (bảng 2, hình 2), phân bố tập trung trên các cao nguyên bazan của vùng. Diện tích S3 chiếm 23,3% DTĐTN, phân bố chủ yếu trên các vùng núi thấp ở Kon Tum và vùng bán bình nguyên phía tây Gia Lai, Đắk Lắk, hạn chế chính là độ dốc và tầng dày đất. Diện tích N chiếm 53,0% DTĐTN, hạn chế chính là độ dốc, độ cao địa hình và mức độ xói mòn đất hiện tại.

**Cây cà phê chè:** Có diện tích S1 chiếm 0,4% và S2 chiếm 4,0% DTĐTN, phân bố chủ yếu trên khu vực cao nguyên bazan cao hơn ở Lâm Đồng, Đắk Nông, Gia Lai (bảng 2, hình 3). Diện tích S3 chiếm 18,9% DTĐTN, phân bố chủ yếu trên các cao nguyên bazan thấp hơn ở Gia Lai, Đắk Lắk và các vùng núi thấp ở Kon Tum, hạn chế chính là độ dốc, độ cao địa hình. Diện tích N chiếm 76,7% DTĐTN, hạn chế chính là độ dốc, tầng dày đất, mức độ xói mòn đất hiện tại.

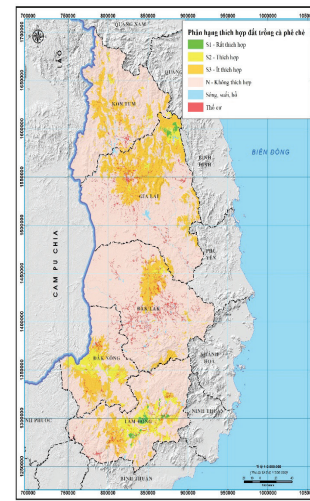
**Bảng 2. Kết quả phân hạng thích hợp đất đai cho các loại LUT.**

| Mức độ thích hợp  | Cà phê vối         |              | Cà phê chè         |              | Hồ tiêu            |              | Cao su             |              |
|-------------------|--------------------|--------------|--------------------|--------------|--------------------|--------------|--------------------|--------------|
|                   | Diện tích (ha)     | Tỷ lệ (%)    | Diện tích (ha)     | Tỷ lệ (%)    | Diện tích (ha)     | Tỷ lệ (%)    | Diện tích (ha)     | Tỷ lệ (%)    |
| S1                | 290.068,2          | 5,4          | 21.297,7           | 0,4          | 340.279,7          | 6,3          | 283.758,6          | 5,3          |
| S2                | 984.621,5          | 18,3         | 215.557,8          | 4,0          | 1.232.169,3        | 22,9         | 707.301,8          | 13,2         |
| S3                | 1.248.906,6        | 23,3         | 1.014.852,8        | 18,9         | 1.518.303,7        | 28,3         | 1.158.532,1        | 21,6         |
| N                 | 2.846.826,1        | 53,0         | 4.118.714,1        | 76,7         | 2.279.669,7        | 42,4         | 3.220.829,9        | 60,0         |
| <b>Tổng DTĐTN</b> | <b>5.370.422,4</b> | <b>100,0</b> | <b>5.370.422,4</b> | <b>100,0</b> | <b>5.370.422,4</b> | <b>100,0</b> | <b>5.370.422,4</b> | <b>100,0</b> |

S1: rất thích hợp; S2: thích hợp; S3: ít thích hợp; N: không thích hợp.



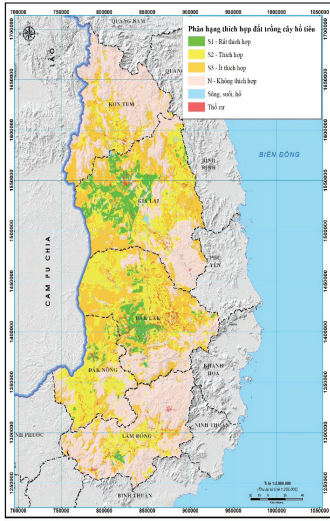
**Hình 2. Bản đồ phân hạng thích hợp đất đai cho cây cà phê vối.**



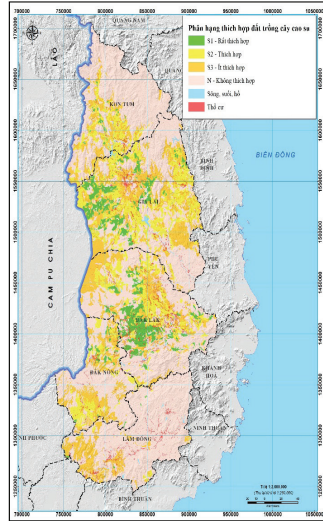
**Hình 3. Bản đồ phân hạng thích hợp đất đai cho cây cà phê chè.**

**Cây hồ tiêu:** Có diện tích S1 chiếm 6,3% và S2 chiếm 22,9% DTĐTN, phân bố chủ yếu trên các cao nguyên bazan của vùng (bảng 2, hình 4). Diện tích S3 chiếm 28,3% DTĐTN, phân bố chủ yếu trên các vùng núi thấp ở Kon Tum, Gia Lai và vùng bán bình nguyên phía tây Gia Lai, Đắk Lắk, hạn chế chính là độ dốc, tầng dày đất. Diện tích N chiếm 42,4% DTĐTN, hạn chế chính là độ dốc và mức độ xói mòn đất hiện tại.

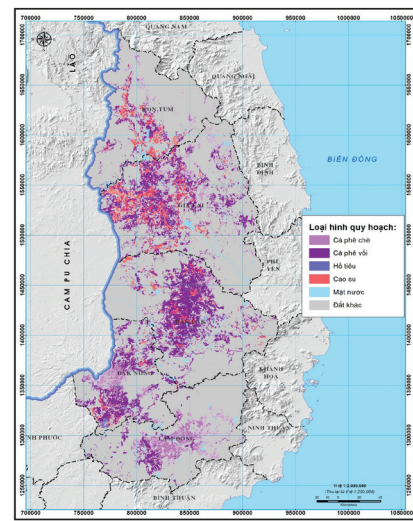
**Cây cao su:** Có diện tích S1 chiếm 5,3% và S2 chiếm 13,2% DTĐTN, phân bố chủ yếu trên các cao nguyên bazan ở Gia Lai, Đắk Lắk và vùng trũng giữa núi ở Kon Tum (bảng 2, hình 5). Diện tích S3 chiếm 21,6% DTĐTN, phân bố chủ yếu ở các cao nguyên bazan ở Đắk Nông và Lâm Đồng, bán bình nguyên phía tây Gia Lai, Đắk Lắk và vùng núi thấp trong khu vực, hạn chế chính là độ cao, độ dốc, tầng dày đất. Diện tích N chiếm 60,0% DTĐTN, hạn chế chính là độ dốc, độ cao và mức độ xói mòn đất hiện tại.



Hình 4. Bản đồ phân hạng thích hợp đất đai cho cây hồ tiêu.



Hình 5. Bản đồ phân hạng thích hợp đất đai cho cây cao su.



Hình 6. Bản đồ định hướng LUT phục vụ quy hoạch phát triển bền vững nhóm cây công nghiệp lâu năm vùng Tây Nguyên.

### 3.4. Bàn luận

Dựa trên kết quả phân hạng thích hợp đất đai, hiện trạng LUT sản xuất nông nghiệp năm 2019 và các quy hoạch có liên quan [17-21], đề xuất định hướng LUT đến năm 2030 phục vụ quy hoạch phát triển bền vững nhóm cây cà phê, hồ tiêu và cao su của vùng được thể hiện ở bảng 3 và hình 6 cho thấy:

**Đất trồng cà phê:** Diện tích cà phê hiện đang trồng trên các LMU có mức S1 và S2 là 281.140,5 ha, S3 là 156.525,3 ha và N là 193.191,2 ha. Đề xuất ổn định diện tích đất trồng cà phê là 432.775,9 ha (chiếm 8,0% DTĐTN). Trong đó, đất trồng cà phê vối là 369.357,6 ha (chiếm 6,9% DTĐTN) chủ yếu tập trung trên các cao nguyên bazan của vùng, với diện tích lớn nhất ở Đắk Lắk (131.779 ha). Đất trồng cà phê chè là 63.418,3 ha (chiếm 1,2% DTĐTN), chủ yếu tập trung ở khu vực các cao nguyên bazan cao hơn và bình sơn nguyên ở phía nam vùng, với diện tích lớn nhất ở Lâm Đồng (33.187,3 ha). Điều chuyển giảm 198.081,2 ha trên các LMU có mức S3 hoặc N (do yếu tố hạn chế chính là độ dốc địa hình và điều kiện tưới) sang cây lâu năm khác (14.776,7 ha) và trồng rừng (183.304,5 ha).

Bảng 3. Đề xuất định hướng LUT phục vụ quy hoạch phát triển bền vững nhóm cây công nghiệp lâu năm vùng Tây Nguyên (đơn vị tính: ha).

| LUTs             | Kon Tum         | Gia Lai          | Đắk Lắk          | Đắk Nông         | Lâm Đồng        | Tổng diện tích đề xuất | Hiện trạng 2019  | Tăng (+)/ giảm (-) |
|------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|------------------------|------------------|--------------------|
| Cà phê chè       | 3.357,5         | 13.719,0         | 9.090,1          | 4.064,4          | 33.187,3        | 63.418,3               | 630.857,0        | -198.081,2         |
| Cà phê vối       | 25.712,9        | 122.737,5        | 131.779,0        | 64.001,3         | 25.126,9        | 369.357,6              |                  |                    |
| Hồ tiêu          | -               | 13.754,8         | 33.433,6         | 33.105,0         | 296,1           | 80.589,5               | 87.500,0         | -6.910,5           |
| Cao su           | 50.964,2        | 126.845,8        | 49.345,5         | 19.860,2         | 605,3           | 247.621,0              | 234.628,0        | 12.993,0           |
| <b>Tổng cộng</b> | <b>80.034,6</b> | <b>277.057,1</b> | <b>233.648,2</b> | <b>121.030,9</b> | <b>59.215,6</b> | <b>760.986,3</b>       | <b>952.985,0</b> | <b>191.998,7</b>   |

**Đất trồng hồ tiêu:** Diện tích hồ tiêu hiện đang trồng trên các LMU có mức S1 và S2 là 65.898,7 ha, S3 là 18.547,5 ha và N là 3.053,7 ha. Đề xuất ổn định diện tích đất trồng hồ tiêu là 80.589,5 ha (chiếm 1,5% DTĐTN), phân bố chủ yếu trên các cao nguyên bazan của vùng, với diện tích lớn nhất ở Đắk Lắk (33.433,6 ha). Điều chuyển giảm 6.910,5 ha đất trồng hồ tiêu ở những vùng đất có tiềm năng đất đai ở mức S3 hoặc N (chủ yếu do độ dốc địa hình và điều kiện tưới) sang cây lâu năm khác (2.791,0 ha) và trồng rừng (4.119,5 ha).

**Đất trồng cao su:** Diện tích cao su hiện đang trồng trên các LMU có mức S1 và S2 là 110.115,4 ha, S3 99.867,0 ha và N là 24.645,6 ha. Đề xuất diện tích đất trồng cao su là 247.621,0 ha (chiếm 4,6% DTĐTN), phân bố chủ yếu trên các cao nguyên bazan thấp hơn và núi thấp ở phía bắc vùng, với diện tích lớn nhất ở Gia Lai (126.845,8 ha). Trong đó, giữ nguyên hiện trạng đất trồng cao su là 208.862,4 ha và giảm 25.765,6 ha đất trồng cao su sang trồng rừng ở các vùng đất có tiềm năng đất đai ở mức S3 hoặc N (chủ yếu do độ dốc địa hình lớn), đồng thời tăng thêm 38.758,6 ha đất trồng cao su từ đất đồi núi chưa sử dụng có tiềm năng đất đai ở S2 cho trồng cao su.

### 4. Kết luận và kiến nghị

Kết quả đánh giá thích hợp đất đai cho nhóm cây công nghiệp chủ lực (cà phê, hồ tiêu và cao su) vùng Tây Nguyên cho thấy, diện tích cấp S1 và S2 đối với cây cà phê vối chiếm 23,7% (1.274.689,7 ha), cà phê chè 4,4% (236.855,5 ha), hồ tiêu 29,3% (1.572.449,0 ha), cao su 18,5% (991.060,4) DTĐTN toàn vùng. Đối chiếu với diện tích hiện đang trồng nhóm cây này của vùng thì cà phê chiếm 44,6% (281.140,5 ha), hồ tiêu 75,3% (65.898,7 ha) và cao su 46,9% (110.115,4 ha) diện tích đang trồng trên những LMU có mức S1 và S2. Còn lại 24,8% (156.525,3 ha) diện tích cà phê, 21,2% (18.547,5 ha) diện tích

hồ tiêu, 42,6% (99.867 ha) diện tích cao su đang trồng trên những LMU có mức S3; có 30,6% (193.191,2 ha) diện tích cà phê, 3,5% (3.053,7 ha) diện tích hồ tiêu, 10,5% (24.645,6 ha) diện tích cao su đang được trồng trên những LMU N.

Kết quả đánh giá này cung cấp cơ sở khoa học để đề xuất định hướng LUT đến năm 2030 phục vụ quy hoạch phát triển bền vững nhóm cây trồng chủ lực này của vùng. Theo đó, đề xuất ổn định diện tích đất trồng cà phê là 432.775,9 ha (cà phê với 369.357,6 ha, cà phê chè 63.418,3 ha, giảm 198.081,2 ha), hồ tiêu 80.589,5 ha (giảm 6.910,5 ha) và cao su là 247.621,0 (tăng 12.993,0 ha).

## LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu đã sử dụng một phần kết quả của Đề tài cấp quốc gia thuộc Chương trình KH&CN phục vụ xây dựng nông thôn mới giai đoạn 2016-2020 “Nghiên cứu thực trạng nông thôn Tây Nguyên và đề xuất mô hình nông thôn mới theo các vùng địa lý sinh thái nhằm tạo sinh kế, thích ứng với BĐKH và phát triển nông nghiệp bền vững” giao cho Viện Địa lý chủ trì thực hiện từ năm 2019. Các tác giả xin chân thành cảm ơn.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Statistics Office of 5 provinces of Kon Tum, Gia Lai, Dak Lak, Dak Nong, Lam Dong (2020), Statistical Yearbook of Kon Tum, Gia Lai, Dak Lak, Dak Nong, Lam Dong provinces in 2019 (in Vietnamese).
- [2] General Statistics Office (2020), Vietnam Statistical Yearbook 2019 (in Vietnamese).
- [3] V.N. Dung, P.C. Tri, D.V. Chung, et al. (2015), Research on Assessing and Synthesizing The Situation and Proposing Solutions for Sustainable Development of Industrial Crops and Food Crops in The Central Highlands, State-level project synthesis report under the Central Highlands Program 3 (code TN3/T28) (in Vietnamese).
- [4] D.V. Tuyen, B.T.M. Nguyet, N. Khang, et al. (2019), “Current situation of agricultural production on forestry land in the Central Highlands”, Journal of Agriculture and Rural Development, **13**, pp.51-158 (in Vietnamese).
- [5] L.T. Anh (2015), Integrated Study on Land Degradation and Desertification in The Central Highlands and Proposed Solutions for Sustainable Land Use, State-level Project Synthesis Report Under The Central Highlands Program 3 (code TN3/T01) (in Vietnamese).
- [6] N.L. Dan, H.T. Son, N.T. Hieu, et al. (2015), Research on The Scientific Basis for The Overall Solution to Resolve Conflicts of Interest in The Exploitation and Use of Water Resources in The Central Highlands Territory, General Report on State-level Projects Under The Central Highlands Program 3 (code TN3/T02) (in Vietnamese).

- [7] H.D. Cuong, V.V. Thang, N.V. Thang, et al. (2015), *Study on Climatic Conditions, Agricultural Climate for Socio-economic Development and Disaster Prevention in The Central Highlands, State-level Project Summary Report Under The Central Highlands Program 3 (code TN3/T25)* (in Vietnamese).
- [8] FAO (1976), *A Framework for Land Evaluation*.
- [9] FAO (2007), *Land Evaluation: Towards a Revised Framework*, FAO Land and Water Discussion.
- [10] L.T. Dat, V.N. Dung, B.T.N. Dung, et al. (2015), *Handbook of Survey, Classification, Soil Mapping and Land Assessment, Agricultural Publishing House* (in Vietnamese).
- [11] N.T. Thuy (2020), Research on Geographical Basis in Land Exploitation and Use for Sustainable Planning in Da Lat City and Surrounding Areas, Lam Dong Province, PhD Thesis in Geography, Academy of Science and Technology, Vietnam Academy of Science and Technology (in Vietnamese).
- [12] R. Herzberg, T.G. Pham, M. Kappas, et al. (2019), “Multi-criteria decision analysis for the land evaluation of potential agricultural land use types in a hilly area of central Vietnam”, *Land* **2019**, **8**, DOI: 10.3390/land8060090.
- [13] H. Nguyen, T. Nguyen, N. Hoang, et al. (2020), “The application of LSE software: A new approach for land suitability evaluation in agriculture”, *Computers and Electronics in Agriculture*, **173**, DOI: 10.1016/j.compag.2020.105440.
- [14] D.G. Rossiter, A.R. Van Wambeke (2000), *Automated Land Evaluation System, Version 4.65 User's Manual*, Cornell University, USA.
- [15] C. Sys, E.V. Ranst, J. Debaveye, et al. (1993), *Land Evaluation Part 3 Crop Requirements*, Agricultural Publications, Brussels, Belgium, pp.13-128.
- [16] Ministry of Agriculture and Rural Development (2015), Technical Process of Planting, Caring for and Harvesting Pepper (in Vietnamese).
- [17] Ministry of Agriculture and Rural Development (2012), Explanatory Report on The Master Plan for Development of The Country's Agricultural Sector to 2020 and Vision to 2030 (in Vietnamese).
- [18] Ministry of Agriculture and Rural Development (2012), Decision No. 1987/QĐ-BNN-TT dated 21/8/2012 Approving The Development Planning of Vietnam Coffee Industry to 2020, Vision to 2030 (in Vietnamese).
- [19] Ministry of Agriculture and Rural Development (2014), Decision No. 1442/QĐ-BNN-TT dated 27/6/2014 Approving The Planning for Development of Vietnam Pepper Industry to 2020, Vision to 2030 (in Vietnamese).
- [20] Prime Minister (2014), Decision No. 1194/QĐ-TTg dated 22/7/2014 Approving The Construction Planning for The Central Highlands Until 2030 (in Vietnamese).
- [21] Ministry of Agriculture and Rural Development (2018), Decision No. 4325/QĐ-BNN-TCTL dated 2/11/2018 Approving The Master Plan for Irrigation in The Central Highlands for The Period to 2030 and Vision to 2050 (in Vietnamese).