

APPLICATION OF GIS TECHNOLOGY TO DEVELOP LAND UNIT MAPS FOR LAND EVALUATION OF MEDICINAL PLANTS IN LAO CAI PROVINCE

Do Van Hai^{1*}, Hoang Van Hung², Dam Thi Hanh¹

¹Thai Nguyen University – Lao Cai Campus

²Thai Nguyen University

ARTICLE INFO	ABSTRACT
Received:	Land unit mapping is a crucial foundation for land suitability assessment, accurately identifying suitable land locations for agricultural crops in general and medicinal plants in particular. Our research employs Geographic Information System (GIS) technology to construct a land unit map for Lao Cai province. In this study, we established land unit maps based on eight criteria: Soil type; Soil layer thickness; Soil mechanical composition; Soil pHKCl; Elevation; Slope; Total organic carbon content; and Rainfall. The results produced a map with 8,032 land segments, corresponding to 845 land units based on the eight criteria. The resulting land unit map serves as an essential basis for evaluating the suitability of land for growing medicinal plants, thereby contributing to the development of plans and solutions for the medicinal plant sector in Lao Cai province.
Revised:	
Published:	
KEYWORDS	
Medicinal Plants	
GIS	
Land Unit Maps	
Land suitability evaluation	
Lao Cai	

ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ GIS XÂY DỰNG BẢN ĐỒ ĐƠN VỊ ĐẤT ĐAI PHỤC VỤ ĐÁNH GIÁ ĐẤT ĐAI CHO CÂY DƯỢC LIỆU TẠI TỈNH LÀO CAI

Đỗ Văn Hải^{1*}, Hoàng Văn Hùng², Đàm Thị Hạnh¹

¹Phân hiệu Đại học Thái Nguyên tại tỉnh Lào Cai

²Đại học Thái Nguyên

THÔNG TIN BÀI BÁO	TÓM TẮT
Ngày nhận bài:	Bản đồ đơn vị đất đai là cơ sở quan trọng để đánh giá thích hợp đất đai, xác định chính xác vị trí đất thích hợp cho cây trồng nông nghiệp nói chung và cây dược liệu nói riêng. Nghiên cứu của chúng tôi sử dụng công nghệ hệ thống thông tin địa lý (GIS) để xây dựng bản đồ đơn vị đất đai cho tỉnh Lào Cai. Trong nghiên cứu chúng tôi xây dựng đơn vị bản đồ đất đai dựa trên 8 tiêu chí: Loại đất; Độ dày tầng đất; Thành phần cơ giới đất; Độ pHKCl đất; Độ cao; Độ dốc; Tổng hàm lượng cacbon hữu cơ và Lượng mưa. Kết quả đã tạo ra bản đồ với 8.032 khoanh đất, tương ứng với 845 đơn vị đất đai theo 8 tiêu chí. Kết quả bản đồ đơn vị đất đai là cơ sở quan trọng để thực hiện đánh giá thích hợp đất đai trồng dược liệu, từ đó góp phần xây dựng kế hoạch và giải pháp phát triển dược liệu trên địa bàn tỉnh Lào Cai.
Ngày hoàn thiện:	
Ngày đăng:	
TỪ KHÓA	
Cây dược liệu	
GIS	
Bản đồ đơn vị đất đai	
Đánh giá đất đai	
Lào Cai	

DOI: <https://doi.org/10.34238/tnu-jst.10429>

* Corresponding author. Email: dovanhai@tnu.edu.vn

1. Đặt vấn đề

Trên thế giới có khoảng 60.000 loại cây dược liệu được sử dụng trong cả y học truyền thống và hiện đại, trong đó 90% là dược liệu tự nhiên, chỉ có 10% là dược liệu được trồng trọt [1], [2]. Khoảng 80% nhu cầu điều trị bệnh ở các quốc gia đang phát triển được đáp ứng bởi cây dược liệu, trong khi tại các quốc gia phát triển, hơn 25% các loại thuốc kê đơn được chế tạo từ nguồn dược liệu tự nhiên [3].

Việt Nam là nơi có sự đa dạng sinh học phong phú, với khoảng 5.117 loài và dưới loài thực vật được sử dụng làm thuốc [4]. Nhưng chỉ có hơn 500 loài được trồng với các mức độ khác nhau và chỉ khoảng 92 loại cây dược liệu được trồng để phục vụ nhu cầu thị trường, với 50 loài được trồng trên quy mô hơn 10 ha [5]. Với thực trạng khai thác quá mức và không có kế hoạch đã dẫn đến tình trạng suy giảm nghiêm trọng các loài cây dược liệu, gây ảnh hưởng đến sự cân bằng của hệ sinh thái. Trước tình hình này, Chính phủ Việt Nam đã ban hành quy hoạch tổng thể nhằm phát triển cây dược liệu một cách bền vững, phù hợp với tiềm năng tự nhiên và điều kiện khí hậu của từng vùng [6].

Lào Cai là một tỉnh miền núi phía Bắc của Việt Nam, có điều kiện khí hậu tự nhiên thuận lợi cho sự phát triển của cây dược liệu. Theo Bộ Y tế năm 2016, Lào Cai có khoảng 850 loài cây thuốc, bao gồm 78 loài có tiềm năng khai thác và 70 loài quý hiếm cần được bảo tồn. Tuy nhiên cây dược liệu trồng với diện tích lớn hơn 20,0 ha trên địa bàn tỉnh Lào Cai giai đoạn 2015 – 2022 có 8 loại cây dược liệu thuộc danh sách 100 dược liệu được Bộ Y tế ban hành có giá trị y tế và kinh tế cao để tập trung phát triển giai đoạn 2020 - 2030 là *Actiso*, *Đương quy*, *Xuyên khung*, *Y dĩ*, *Cát cánh*, *Cây Hoa hồi*, *Tam thất*, *Sa nhân* [7]. Theo đề án phát triển dược liệu tỉnh Lào Cai giai đoạn 2021 - 2025, định hướng đến năm 2030 [8] xác định tập trung 6 chủng loại dược liệu chính là *Actiso*, *Đương quy*, *Xuyên khung*, *Cát cánh*, *Đẳng sâm*, *Chùa dù*. Nghiên cứu điều kiện sinh trưởng phát triển các cây dược liệu trên là cơ sở quan trọng để thực hiện phân cấp xây dựng bản đồ đơn vị đất đai. Để phát huy lợi thế này, tỉnh đã triển khai nhiều chính sách và kế hoạch như ban hành nghị quyết và đề án quy hoạch nhằm bảo tồn và phát triển nguồn dược liệu này [9]. Tuy nhiên, bảo tồn và phát triển dược liệu tại Lào Cai đang gặp phải một số khó khăn như thiếu tài chính, nguồn lực, chuyên môn và thông tin về các loại dược liệu [10]. Đối với dược liệu trồng trong thời gian qua đã có nhiều nghiên cứu được thực hiện, tuy nhiên chủ yếu tập trung vào việc đánh giá tiềm năng, bảo tồn, quy trình sản xuất và hiệu quả kinh tế, rất ít những nghiên cứu chuyên sâu về đánh giá tiềm năng đất nông nghiệp của tỉnh Lào Cai trong trồng cây dược liệu [11].

Bản đồ đơn vị đất đai đóng một vai trò quan trọng trong quản lý và sử dụng đất đai hiệu quả, đặc biệt là trong lĩnh vực nông nghiệp. Bản đồ cung cấp thông tin chi tiết về các loại đất và các đặc tính như độ phì, độ ẩm và hàm lượng chất dinh dưỡng, từ đó giúp các nhà quản lý đất đai và các nhà hoạch định chính sách đưa ra quyết định về phân bố cây trồng và quy hoạch sử dụng đất một cách hiệu quả [12]. Bản đồ đơn vị đất đai là công cụ không thể thiếu trong việc tối ưu hóa nguồn lực đất đai và nâng cao hiệu quả trồng và phát triển cây dược liệu. Cùng với sự phát triển mạnh mẽ của ứng dụng công nghệ GIS và viễn thám trong quản lý đất đai ở những năm gần đây, giúp cho công tác quản lý đưa ra quyết định nhanh hơn và xử lý được dữ liệu lớn hơn [13].

Do vậy, công trình nghiên cứu này đã thực hiện ứng dụng công nghệ GIS để xây dựng bản đồ đơn vị đất nông nghiệp tại tỉnh Lào Cai, dựa trên 8 yếu tố điều kiện tự nhiên: *Loại đất*; *Độ dày tầng đất*; *Thành phần cơ giới đất*; *Độ chua pHKCL đất*; *Độ cao*; *Độ dốc*; *Tổng cacbon hữu cơ*; *Lượng mưa*. Kết quả của nghiên cứu sẽ là nền tảng khoa học, giúp công tác quản lý đưa ra các chính sách phát triển cây dược liệu phù hợp, qua đó đóng góp vào việc cải thiện thu nhập cho người nông dân và hỗ trợ sự phát triển cây dược liệu của tỉnh Lào Cai.

2. Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Vật liệu

- Bản đồ thổ nhưỡng tỉnh Lào Cai [14];

- DEM (United States Geological Survey <https://earthexplorer.usgs.gov/>);
- Số liệu quan trắc lượng mưa 2012-2022;
- Phần mềm ArcGIS 10.8, Envi,...

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Thu thập số liệu tài liệu

- Thu thập tài liệu thông tin thứ cấp:

Phương pháp này sử dụng để thu thập thông tin khoa học trên cơ sở nghiên cứu các văn bản, tài liệu bản đồ, số liệu thống kê, báo cáo. Các tài liệu được thu thập tại các cơ quan ban ngành, nhằm đảm bảo tính chính xác và đáng tin cậy của dữ liệu.

- Thu thập tài liệu thông tin sơ cấp:

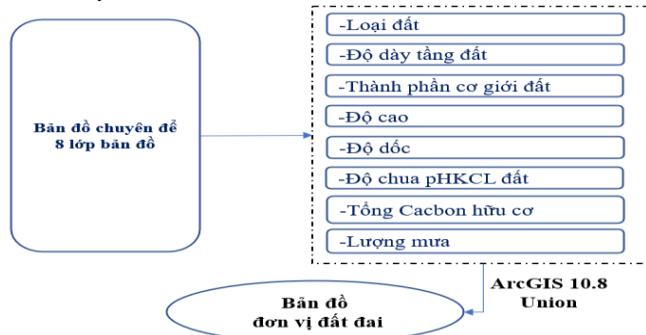
Danh sách các bộ dữ liệu được sử dụng trong nghiên cứu.

Bảng 1. Danh sách các bộ dữ liệu được sử dụng trong nghiên cứu

Tiêu chí phụ	Nguồn dữ liệu	Phương pháp bản đồ
Loại đất	Bản đồ thô nhuộm tinh Lào Cai (1:100.000)	Chuyển đổi từ định dạng Mapinfo (Tab) sang định dạng ESRI (Shp)
Độ dày tầng đất	[14]; Báo cáo điều tra, đánh giá ô nhiễm đất và phân hang đất nông nghiệp lần đầu trên địa bàn tỉnh Lào Cai [15]	
Thành phần cơ giới đất		
Độ chua pHKCL đất	Mô hình độ cao kỹ thuật số (DEM), độ phân giải ở 30 m [16]	Dữ liệu gốc
Độ cao		
Độ dốc		
Tổng cacbon hữu cơ	Bản đồ cacbon hữu cơ tương đối trong đất [17]	Dữ liệu gốc
Lượng mưa	Lượng mưa trung bình hàng năm từ 2015 đến 2022	Trọng số khoảng cách nghịch đảo (độ phân giải 30m)

2.2.2. Phương pháp xử lý số liệu

- Sử dụng excel để tổng hợp phân tích, thống kê số liệu diện tích theo các tiêu chí.
- Sử dụng các công cụ ArcGIS hỗ trợ nội suy và thành lập các bản đồ chuyên đề.
- Sử dụng GIS để xây dựng bản đồ đơn vị đất đai theo 8 tiêu chí điều kiện tự nhiên, quy trình được thực hiện được mô tả tại hình 1.



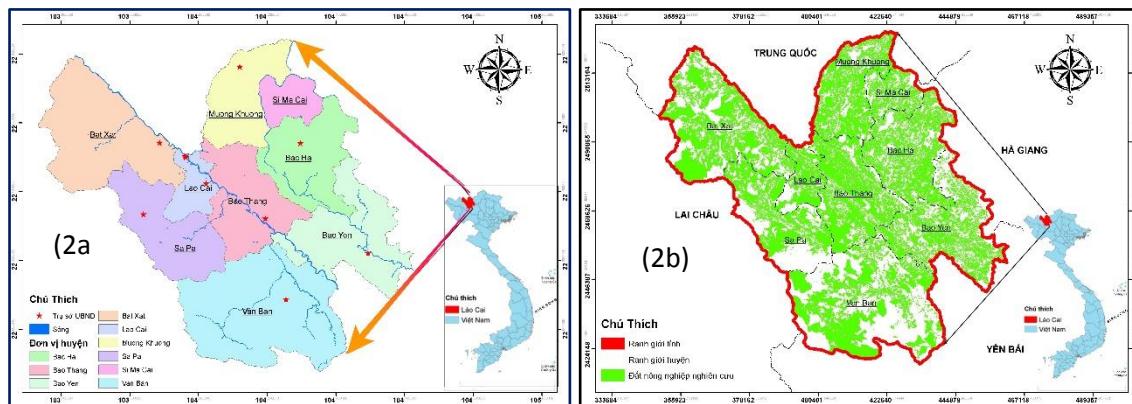
Hình 1. Sơ đồ minh họa ứng dụng GIS xây dựng bản đồ đơn vị đất đai

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Tổng quan khu vực nghiên cứu

Lào Cai là một tỉnh miền núi biên giới của Việt Nam, nằm ở khu vực giao giữa Đông Bắc và Tây Bắc, giáp với Hà Giang, Yên Bái, Lai Châu và tỉnh Vân Nam của Trung Quốc với đường biên giới dài 182,086 km. Lào Cai nằm từ vĩ độ 21°48' đến 22°50' Bắc và từ kinh độ 102°32' đến 104°38' Đông. Khu vực nghiên cứu tại tỉnh Lào Cai có vị trí tại phía Bắc Việt Nam (hình 2a).

Tỉnh có diện tích tự nhiên là 636.425 ha, chiếm 1,9% diện tích quốc gia, xếp thứ 18/63 về diện tích. Trong đó, diện tích đất nông nghiệp tỉnh Lào Cai theo thống kê đất đai năm 2022 là 551.690 ha, chiếm 86,69% tổng diện tích tự nhiên của tỉnh.



**Hình 2. Sơ đồ vị trí địa lý tỉnh Lào Cai (2a);
Bản đồ phân bố đất sản xuất nông nghiệp và đất rừng sản xuất (2b)**

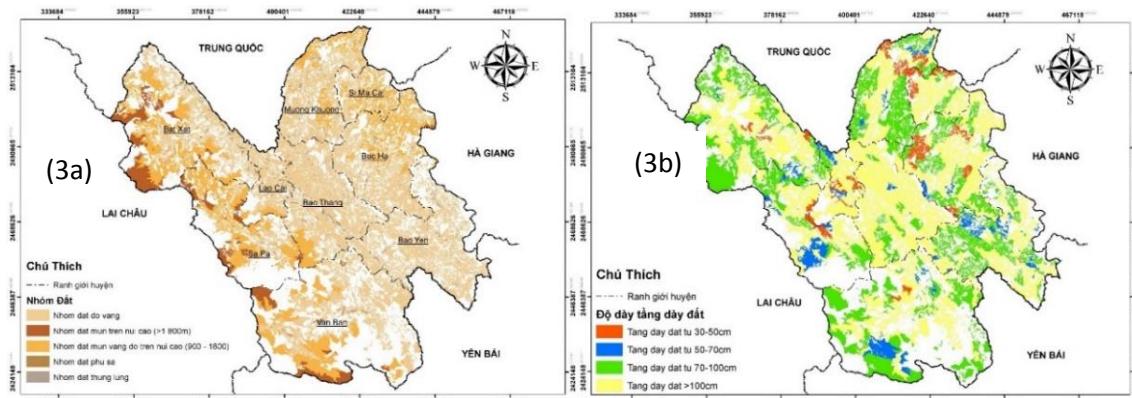
Nghiên cứu được thực hiện nhằm thành lập bản đồ đơn vị đất nông nghiệp, từ đó đánh giá tiềm năng của đất nông nghiệp cho việc phát triển cây dược liệu. Do vậy, nghiên cứu tập trung đánh giá 367.938 ha đất nông nghiệp, không đánh giá nhóm đất rừng đặc dụng, rừng phòng hộ, đất mặt nước, núi đá, đất khu dân cư và cơ sở hạ tầng. Phân bố diện tích đất nông nghiệp nghiên cứu được thể hiện ở hình 2b.

3.2. Xây dựng bản đồ chuyên đề theo tiêu chí điều kiện tự nhiên

Tác giả xây dựng 8 bản đồ chuyên đề theo 8 tiêu chí phụ thuộc nhóm tiêu chí điều kiện tự nhiên được nêu tại bảng 1.

* Bản đồ loại đất

Bản đồ loại đất (thổ nhưỡng) được xây dựng dựa trên bản đồ thổ nhưỡng tỉnh Lào Cai (1:100.000) do Viện Quy hoạch và Thiết kế nông nghiệp ban hành năm 2005 và bản đồ thoái hóa đất trên địa bàn tỉnh Lào Cai. Kết quả thu được 367.938 ha có 15 loại đất, thuộc 5 nhóm đất; trong đó nhóm đất đỏ vàng có diện tích là 223.258,60 ha chiếm 60,68% tổng diện tích điều tra; nhóm đất mùn vàng đỏ trên núi cao (900 – 1800m) có diện tích là 111.845,62 ha chiếm 30,40% tổng diện tích điều tra. Phân bố 5 nhóm đất chính trên diện tích đất điều tra được thể hiện ở hình 3a.



Hình 3. Bản đồ phân bố 5 nhóm đất chính (3a); Bản đồ độ dày tầng đất (3b)

* Bản đồ độ dày tầng đất

Độ dày của tầng đất đóng vai trò quan trọng đối với sự phát triển của cây trồng, bao gồm cả cây dược liệu, vì nó ảnh hưởng đến khả năng giữ nước, cung cấp dinh dưỡng, phát triển rễ, ổn định nhiệt độ đất và khả năng thoát nước. Ở Lào Cai, độ dày tầng đất được phân loại thành 4 nhóm từ D1 đến D4, chi tiết được thể hiện trong bảng 2.

Bảng 2. Diện tích theo độ dày tầng đất

TT	Độ dày tầng đất	Ký hiệu	Diện tích (ha)	Cơ cấu(%)
1	> 100 cm	D1	200.729,72	54,56
2	Từ 70 - 100 cm	D2	131.424,11	35,72
3	Từ 50 - 70 cm	D3	19.702,21	5,35
4	Từ 30 - 50 cm	D4	16.081,96	4,37
Tổng diện tích			367.938,00	100,00

Điều này cho thấy đa số đất tại tỉnh Lào Cai có độ dày tầng đất khá tốt cho việc phát triển nông nghiệp, đặc biệt là các loại cây yêu cầu độ sâu đất cao để phát triển. Sự phân bố đất khu vực nghiên cứu theo độ sâu tầng đất được thể hiện trong bản đồ hình 3b.

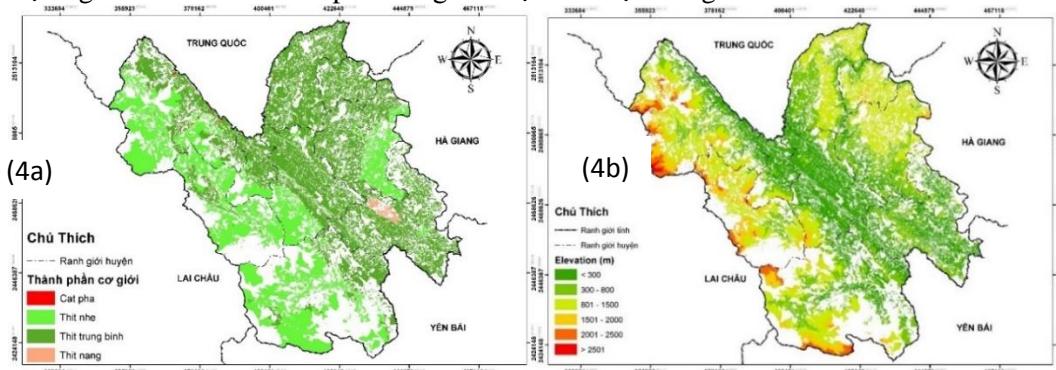
* *Bản đồ thành phần cơ giới đất*

Thành phần cơ giới của đất, bao gồm tỷ lệ của các hạt cát, silt và đất sét, ảnh hưởng đáng kể đến các đặc tính của đất như khả năng giữ nước, chất dinh dưỡng, thông khí và cấu trúc đất. Do đó, thành phần cơ giới đất tác động đến sự phát triển của cây trồng và cây dược liệu.

Bảng 3. Diện tích thành phần cơ giới đất

TT	Thành phần cơ giới	Ký hiệu	Diện tích (ha)	Cơ cấu (%)
1	Thịt nặng	T1	2.303,56	0,63
2	Thịt trung bình	T2	210.586,18	57,23
3	Thịt nhẹ	T3	154.622,59	42,02
4	Cát pha	T4	425,67	0,12
Tổng diện tích			367.938,00	100,00

Ở Lào Cai, đất nông nghiệp chủ yếu có thành phần cơ giới là thịt trung bình và thịt nhẹ, cho thấy khả năng hỗ trợ tốt cho nông nghiệp nhờ vào khả năng giữ nước và dinh dưỡng tốt. Chi tiết diện tích thành phần cơ giới đất nông nghiệp tại Lào Cai được liệt kê tại bảng 3. Sự phân bố đất khu vực nghiên cứu theo thành phần cơ giới được thể hiện trong bản đồ hình 4a.

**Hình 4. Bản đồ thành phần cơ giới đất (4a); Bản đồ độ cao đất (mô hình DEM) (4b)**

* *Bản đồ độ cao*

Độ cao ảnh hưởng đáng kể đến sự phát triển của cây trồng và cây dược liệu do sự thay đổi của các yếu tố khí hậu như nhiệt độ, độ ẩm và ánh sáng. Các khu vực cao có nhiệt độ thấp và điều kiện thời tiết khắc nghiệt, thường thuận lợi cho cây dược liệu cần môi trường mát mẻ và độ ẩm cao.

Bảng 4. Diện tích theo độ cao đất

TT	Độ cao (m)	Ký hiệu	Diện tích (ha)	Cơ cấu (%)
1	< 300	E1	107.227,00	29,14
2	301 - 800	E2	99.621,60	27,08
3	801 - 1500	E3	114.009,00	30,99
4	1501 - 2000	E4	32.248,70	8,76
5	2001 - 2500	E5	12.146,80	3,30
6	> 2500	E6	2.684,90	0,73
Tổng diện tích			367.938,00	100,00

Độ cao ở Lào Cai tạo điều kiện khí hậu và sinh thái đa dạng, ảnh hưởng lớn đến sự phát triển của cây trồng và cây dược liệu. Điều này không chỉ giúp đa dạng hóa nông nghiệp mà còn là nguồn tài nguyên quý báu cho y học cổ truyền và nghiên cứu. Kết quả phân loại độ cao đất nông nghiệp tại tỉnh Lào Cai được thể hiện tại bảng 4. Sự phân bố đất khu vực nghiên cứu theo độ cao được thể hiện trong bản đồ hình 4b.

* Bản đồ độ dốc

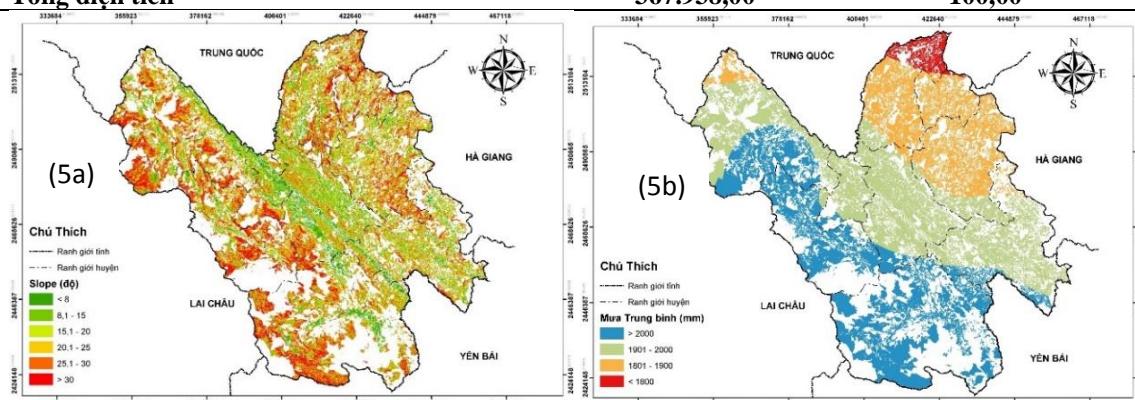
Độ dốc của đất đóng một vai trò quan trọng trong việc xác định khả năng canh tác và sự phát triển của cây trồng và cây dược liệu. Độ dốc ảnh hưởng đến nhiều yếu tố sinh thái và nông học, bao gồm thoát nước, khả năng giữ nước và chất dinh dưỡng trong đất, cũng như khả năng tiếp cận và quản lý của nông dân. Kết quả phân loại độ cao đất nông nghiệp tại tỉnh Lào Cai được thể hiện ở bảng 5. Sự phân bố đất khu vực nghiên cứu theo độ dốc được thể hiện ở hình 5a.

* Bản đồ lượng mưa

Từ số liệu thu thập lượng mưa giai đoạn 2012 – 2022 tại các trạm quan trắc trên địa bàn tỉnh Lào Cai. Tổng hợp ta thu được lượng mưa trung bình của Lào Cai giai đoạn 2012 – 2022 là 1687 – 2107 mm. Thực hiện thành lập bản đồ lượng mưa của đất nông nghiệp tỉnh Lào Cai dựa trên hỗ trợ công cụ nội suy đa biến (IDW) trong ArcGIS ta thu được bản đồ lượng mưa như hình 5b.

Bảng 5. Diện tích theo độ dốc đất

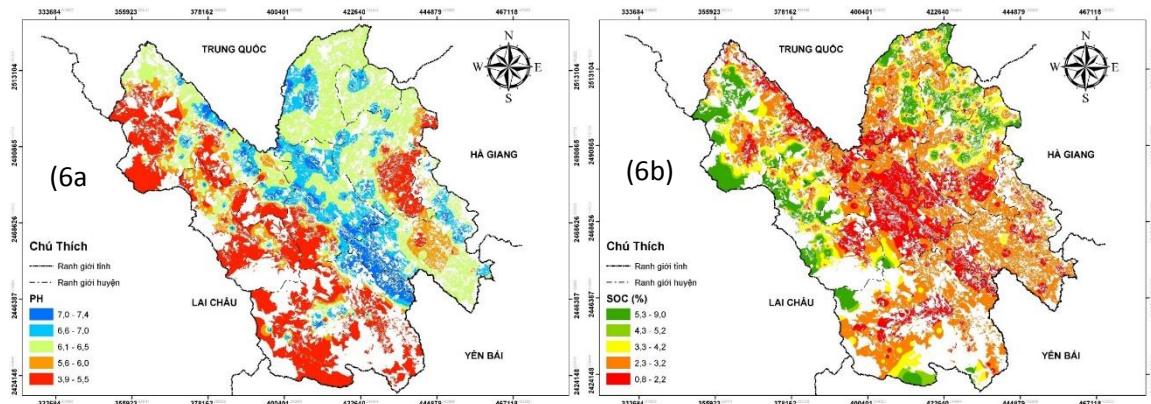
TT	Độ dốc (độ)	Ký hiệu	Diện tích (ha)	Cơ cấu (%)
1	< 8	SI1	38.470,90	10,46
2	8,1 - 15	SI2	66.177,50	17,99
3	15,1 - 20	SI3	65.243,00	17,73
4	20,1 - 25	SI4	70.332,80	19,12
5	25,1 - 30	SI5	55.556,36	15,10
6	> 30	SI6	72.157,44	19,61
Tổng diện tích			367.938,00	100,00



Hình 5. Bản đồ độ dốc đất (mô hình DEM) (5a); Bản đồ lượng mưa trung bình đất (5b)

* Bản đồ độ pH và bản đồ tổng cacbon hữu cơ

Độ pH và tổng cacbon hữu cơ (SOC) trong đất là hai yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến sự phát triển của cây trồng nói chung và cây dược liệu nói riêng. Độ pH tác động trực tiếp đến khả năng hấp thụ dinh dưỡng, hoạt động của vi sinh vật và cấu trúc đất. Độ pH lý tưởng giúp cây hấp thụ dinh dưỡng tốt hơn, tạo môi trường thuận lợi cho vi sinh vật. Trong khi đó, tổng cacbon hữu cơ là nguồn dinh dưỡng thiết yếu khi được phân hủy, đồng thời cải thiện cấu trúc đất. Nghiên cứu sử dụng phương pháp nội suy để xây dựng bản đồ độ pH và bản đồ tổng cacbon hữu cơ khu vực đất nông nghiệp tỉnh Lào Cai. Kết quả thu được trong khu vực nghiên cứu độ pH có giá trị dao động từ 3,9 đến 7,4; trong khi tổng cacbon hữu cơ có giá trị trung bình từ 0,8 – 9,0%. Cụ thể phân bố các vị trí được thể hiện ở bản đồ hình 6a và 6b.



Hình 6. Bản đồ độ pH đất (6a); Bản đồ tổng cacbon hữu cơ đất (6b)

3.3. Xây dựng bản đồ đơn vị đất nông nghiệp tỉnh Lào Cai

Từ 8 lớp bản đồ chuyên đề của tiêu chí điều kiện tự nhiên, sử dụng công cụ hỗ trợ trong phần mềm ArcGIS tiến thành chồng xếp thành lập bản đồ đơn vị đất đai theo tiêu chí điều kiện tự nhiên.

Các lớp bản đồ chuyên đề được phân cấp và ký hiệu như bảng 6.

Bảng 6. Bảng phân cấp và ký hiệu 8 tiêu chí điều kiện tự nhiên

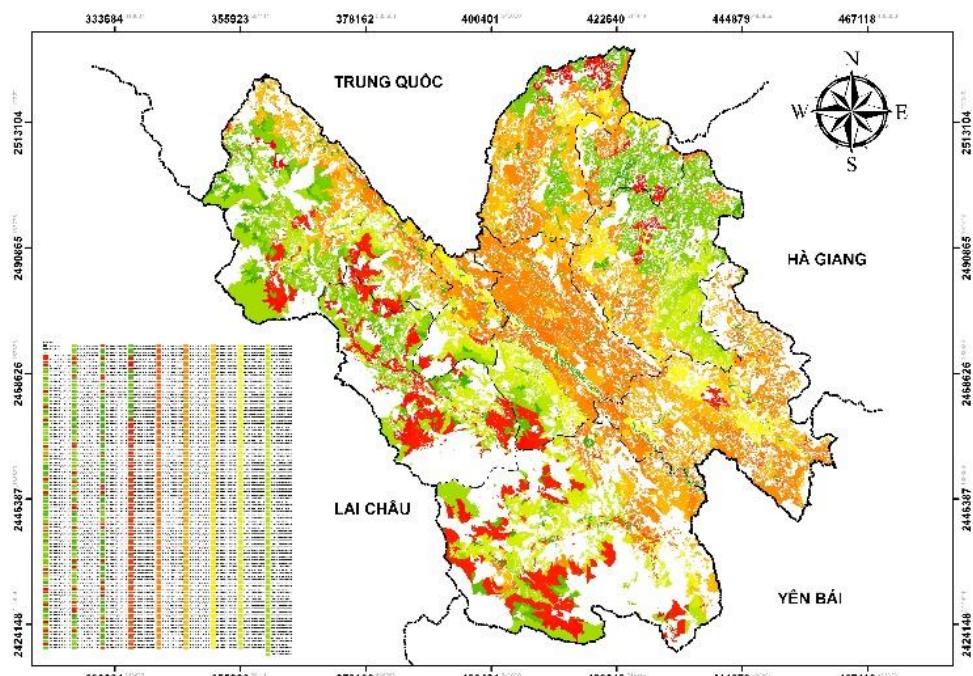
Tiêu chí	Giá trị	Ký hiệu	Tiêu chí	Giá trị	Ký hiệu
Loại đất	Đất đỏ nâu trên đá vôi (Fv)	G1	PH	6,6 - 7,4	P1
	Đất đỏ vàng biến đổi do tròng lúa nước (Fl)	G2		5,6 - 6,5	P2
	Đất đỏ vàng trên đá sét và biến chất (Fs)	G3		3,9 - 5,5	P3
	Đất nâu vàng trên đá cát (Fq)	G4			
Độ dày tầng đất	Đất nâu vàng trên đá vôi (Fn)	G5	Tổng cacbon hữu cơ (%)	4,3 - 9,0	N1
	Đất nâu vàng trên phù sa cỏ (Fp)	G6		2,3 - 4,2	N2
	Đất vàng đỏ trên đá macma axit (Fa)	G7		0,8 - 2,2	N3
	Đất mùn thô than bùn núi cao (At)	G8			
	Đất mùn vàng nhạt Potzo hóa (A)	G9	Lượng mưa (mm)	> 2000	R1
	Đất mùn vàng đỏ trên đá macma axit (Ha)	G10		1901 - 2000	R2
	Đất mùn vàng đỏ trên đá sét và biến chất (Hs)	G11		1801 - 1900	R3
	Đất phù sa được bồi trung tính ít chua (Pbe)	G12		< 1800	R4
Thành phần cơ giới	Đất phù sa không được bồi trung tính ít chua (Pe)	G13	Độ dốc (độ)	< 8	Sl1
	Đất phù sa ngòi suối (Py)	G14		8,1 - 15	Sl2
	Đất thung lũng do sản phẩm dốc tụ (D)	G15		15,1 - 20	Sl3
	> 100 cm	D1		> 20	Sl4
Thành phần cơ giới	Từ 70 - 100 cm	D2	Độ cao (m)	< 800	E1
	Từ 50 - 70 cm	D3		801 - 1500	E2
	Từ 30 - 50 cm	D4		1501 - 2500	E3
	Thịt nặng	T1		> 2500	E4
	Thịt trung bình	T2			
	Thịt nhẹ	T3			
	Cát pha	T4			

Thực hiện chồng xếp 8 lớp bản đồ chuyên đề điều kiện tự nhiên với sự hỗ trợ công cụ Union của ArcGIS. Từ cơ sở dữ liệu thuộc tính tạo ra một trường thuộc tính “DEF” để tổng hợp thuộc tính của 8 lớp bản đồ chuyên đề, thuộc tính trong cột “DEF” là cơ sở để tạo bản đồ đơn vị đất đai theo 8 tiêu chí điều kiện tự nhiên nghiên cứu.

Kết quả thu được 8.032 khoanh đất tương ứng với 845 đơn vị đất đai theo 8 tiêu chí điều kiện tự nhiên. Bảng 7 thể hiện đặc tính và diện tích của từng đơn vị đất nông nghiệp trên địa bàn tỉnh Lào Cai. Sự phân bố của các đơn vị đất theo tiêu chí điều kiện tự nhiên được thể hiện tại bản đồ hình 7.

Bảng 7. Tổng hợp 845 đơn vị đất đai theo tiêu chí điều kiện tự nhiên

Đơn vị đất	Đặc tính điều kiện tự nhiên (DEF)	Diện tích (ha)	Cơ cấu (%)
1	G1, T1, D1, S14, E1, P2, N2, R2	195,0	0,05
2	G1, T1, D1, S14, E1, P3, N2, R2	556,6	0,15
6	G10, T3, D1, S13, E2, P2, N2, R1	115,3	0,03
7	G10, T3, D1, S13, E2, P3, N2, R2	26,5	0,01
...
840	G9, T3, D3, S14, E4, P3, N1, R2	64,9	0,02
842	G9, T3, D4, S14, E3, P3, N1, R1	817,6	0,22
843	G9, T3, D4, S14, E3, P3, N1, R2	74,0	0,02
844	G9, T3, D4, S14, E3, P3, N2, R1	95,6	0,03
845	G9, T3, D4, S14, E3, P3, N2, R2	968,5	0,26
Tổng		367938,0	100,000

**Hình 7. Bản đồ đơn vị đất đai theo 8 tiêu chí điều kiện tự nhiên**

4. Kết luận

Nghiên cứu thực trạng cây dược liệu tỉnh Lào Cai giai đoạn 2015-2022 đã xác định có 8 loại cây dược liệu được trồng trên diện tích lớn hơn 20 ha, có giá trị y tế và kinh tế cao do Bộ Y tế ban hành, gồm Actiso, Dương quy, Xuyên khung, Y dĩ, Cát cánh, Cây Hoa hồi, Tam thất và Sa nhân. Đây cũng là những cây dược liệu quan trọng được tính lừa chọn phát triển giai đoạn 2021-2025, định hướng đến năm 2030. Để có cơ sở lựa chọn vị trí phát triển cây dược liệu, kết quả nghiên cứu đã xây dựng được 8 bản đồ chuyên đề tương ứng với 8 tiêu chí điều kiện tự nhiên, kết hợp 8 bản đồ chuyên đề thu được 8.032 khoanh đất tương ứng với 845 đơn vị đất đai theo tiêu chí điều kiện tự nhiên. Đây là tài liệu quan trọng làm cơ sở cho các nghiên cứu chuyên sâu đánh giá thích hợp đất nông nghiệp cho phát triển cây dược liệu tại tỉnh Lào Cai.

TÀI LIỆU THAM KHẢO/ REFERENCES

- [1] D. J. Leaman, *Sustainable wild collection of plants-make way for a new standard*, Convention on Biological Diversity, 2008.

- [2] S. L. Chen, H. Yu, H. M. Luo, Q. Wu, C. F. Li, and A. Steinmetz, "Conservation and sustainable use of medicinal plants: problems, progress, and prospects," *Chinese medicine*, vol. 11, pp. 1-10, 2016.
- [3] K. Ramawat and M. Ahuja, "Fiber plants: an overview," in *Fiber Plants: Biology, Biotechnology and Applications*, Springer, 2016, pp. 3-15, doi: 10.1007/978-3-319-44570-0.
- [4] Ministry of Agriculture and Rural Development, *2021 Report of the Department of Crop Production*, 2021.
- [5] Ministry of Health, *Report on the Development of Vietnamese Medicinal Plants in the Current Period*, 2017.
- [6] T. C. N. Le and N. K. Truong, "Applying the integrated model of GIS and AHP for evaluating ecological suitability of Ming aralia (*Polyscias fruticosa*): A case study of Hai Hau district, Nam Dinh province, Vietnam," *Vietnam Journal of Science, Technology and Engineering*, vol. 64, no. 1, pp. 90-96, 2022.
- [7] Ministry of Health, *Decision 3657/QĐ-BYT Issuing the List of 100 Medicinal Plants with High Medical and Economic Value for Focused Development in the Period 2020 – 2030*, 2019.
- [8] People's Committee of Lao Cai Province, *Decision No. 1093/QĐ-UBND Approving the Project on Medicinal Plant Development in Lao Cai Province, Period 2021 - 2025, with Orientation Towards 2030*, 2021.
- [9] H. P. Tran, "Developing Medicinal Plants in Lao Cai Province Towards Sustainability," Doctoral Thesis in Development Economics, National Economics University, Hanoi, 2019.
- [10] The Department of Agriculture and Rural Development, *The Current State of Medicinal Plant Development in Lao Cai Province 2022*, Department of Agriculture and Rural Development of Lao Cai Province, 2023.
- [11] N. K. Truong and N. C. Nguyen, "The suitable distribution area of artichoke (*Cynara scolymus L.*) in the Hoang Lien Son Mountain range (Lao Cai Province)," *VNUHCM Journal of Science and Technology Development*, vol. 25, no. 2, pp. 2354-2363, 2022.
- [12] G. Bilas *et al.*, "Land suitability analysis as a tool for evaluating soil-improving cropping systems," (in Eng), *Land*, vol. 11, no. 12, p. 2200, 2022.
- [13] C. Liping, S. Yujun, and S. Saeed, "Monitoring and predicting land use and land cover changes using remote sensing and GIS techniques - A case study of a hilly area, Jiangle, China," (in Eng), *PloS one*, vol. 13, no. 7, p. e0200493, 2018.
- [14] The Institute of Agricultural Planning and Design, *Explanatory Report on the Soil Map of Lao Cai Province*, 2005.
- [15] People's Committee of Lao Cai Province, *Report on Investigation, Assessment of Soil Pollution, and Initial Classification of Agricultural Land in Lao Cai Province*, 2020.
- [16] S. United States Geological, "Digital Elevation-Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) 1Arc-Second Global; Raster," 2000. [Online]. Available: <https://earthexplorer.usgs.gov/>. [Accessed Apr. 18, 2024].
- [17] FAO. "GSOCmap". 2019. [Online]. Available: <https://storage.googleapis.com/fao-maps-catalog-data/geonetwork/gsoc/GSOCmap/GSOCmap1.5.0.tif>. [Accessed Aug. 18, 2023].