

Xây dựng bản đồ đơn vị đất đai phục vụ quản lý chất lượng đất khu vực phía Đông dãy Tam Đảo, tỉnh Thái Nguyên

Ngô Thị Hồng Gấm, Lê Văn Thơ, Nguyễn Lê Duy*

Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Thái Nguyên

Development of a land mapping unit map for soil quality management in the Eastern Tam Dao Mountain Range, Thai Nguyen province

Ngo Thi Hong Gam, Le Van Tho, Nguyen Le Duy*

Thai Nguyen University of Agriculture and Forestry

*Corresponding author: nguyenleduy@tuaaf.edu.vn

<https://doi.org/10.55250/jo.vnuf.15.6.2026.074-084>

Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 19/05/2026

Ngày phản biện: 22/06/2026

Ngày quyết định đăng: 23/07/2026

Từ khóa:

Bản đồ đơn tính, bản đồ đơn
vị đất đai, khu vực phía Đông
dãy Tam Đảo, Thái Nguyên.

Keywords:

Eastern Tam Dao Mountain Range,
land Mapping Unit (LMU) map,
Thai Nguyen, Thematic maps.

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm xây dựng bản đồ đơn vị đất đai (LMU) cho khu vực phía Đông dãy Tam Đảo, tỉnh Thái Nguyên với diện tích 32.242,74 ha. Bằng phương pháp thu thập số liệu thứ cấp, phân tích, lựa chọn và phân cấp các chỉ tiêu đất đai kết hợp ứng dụng GIS để xây dựng bản đồ LMU từ 6 yếu tố gồm: loại đất, thành phần cơ giới, độ dày tầng đất, độ phì, độ dốc và chế độ tưới. Kết quả đã xác định được 131 đơn vị đất đai với 633 khoanh đất, trong đó có 58 khoanh diện tích lớn hơn 100 ha và khoanh nhỏ nhất đạt 12,36 ha. Khu vực nghiên cứu có 14.592,95 ha đất có điều kiện thuận lợi cho sản xuất nông nghiệp (thành phần cơ giới trung bình, tầng đất dày >70 cm, độ dốc 8° đến 25°. Tuy nhiên, diện tích có khả năng tưới chủ động còn hạn chế (chỉ đạt 5.032,23 ha), đây là rào cản chính cho phát triển nông nghiệp tại khu vực. Kết quả nghiên cứu cung cấp cơ sở khoa học quan trọng cho công tác đánh giá, phân hạng thích hợp đất đai và định hướng quản lý chất lượng đất.

ABSTRACT

The study was conducted to establish a land mapping unit (LMU) map for the eastern slop of the Tam Dao Mountain Range, Thai Nguyen province, covering a total area of 32,242.74 ha. Utilizing secondary data collection, along with the analysis, selection, and classification of land characteristics, and integrated GIS techniques to establish the LMU map based on six key factors: soil type, soil texture, soil depth, soil fertility, slope, and irrigation conditions. A total of 131 land mapping units (LMUs), comprising 633 land mapping units (polygons) were identified, with 58 polygons exceeding 100 ha, and the smallest covering 12.36 ha. Notably, 14,592.95 ha exhibited favorable conditions for agricultural production, with medium soil texture, effective soil depth > 70 cm, and slopes ranging from 8° to 25°. However, only 5,032.23 ha had reliable irrigation, presenting a major constraint to local agricultural development... These findings provide a valuable scientific basis for land suitability assessment, land classification, and sustainable soil quality management strategies in the region.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Khu vực phía Đông dãy Tam Đảo, tỉnh Thái Nguyên có diện tích 32.242,74 ha, gồm các xã Phú Xuyên, La Bằng, Đại Từ, Vạn Phú và Quân Chu [1]. Đây là vùng có điều kiện thuận lợi cho phát triển nông – lâm nghiệp, nhưng điều kiện tự nhiên và đặc tính đất đai phân hóa rõ rệt theo không gian làm ảnh hưởng đến khả năng

sử dụng đất và hiệu quả sản xuất, đồng thời gia tăng nguy cơ suy thoái và xói mòn đất ở các khu vực địa hình dốc [2].

Theo FAO (1976), bản đồ đơn vị đất đai (LMU) là cơ sở quan trọng trong đánh giá thích hợp đất đai và quy hoạch sử dụng đất. Việc ứng dụng GIS trong xây dựng bản đồ LMU cho phép tích hợp đa yếu tố và nâng cao độ chính xác

trong phân tích không gian [3].

Trong bối cảnh tái cơ cấu ngành nông nghiệp theo hướng nâng cao hiệu quả sử dụng đất và phát triển bền vững, việc xây dựng bản đồ đơn vị đất đai tại khu vực phía Đông dãy Tam Đảo có ý nghĩa cấp thiết cả về khoa học và thực tiễn. Khu vực này có sự phân hóa mạnh về đất đai, địa hình và điều kiện tưới, trong khi các thông tin phục vụ đánh giá tiềm năng và bố trí sử dụng đất còn thiếu và chưa được cập nhật đồng bộ. Việc xây dựng bản đồ đơn vị đất đai giúp nhận diện chính xác các vùng đất có đặc điểm tương đồng, tạo cơ sở khoa học cho đánh giá thích hợp đất đai, lựa chọn cơ cấu cây trồng phù hợp, nâng cao hiệu quả sử dụng đất nông nghiệp và hỗ trợ quản lý chất lượng đất trong điều kiện biến đổi khí hậu và áp lực sử dụng đất ngày càng gia tăng.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp thu thập số liệu, tài liệu thứ cấp

Thu thập và tổng hợp các tài liệu phục vụ nghiên cứu, bao gồm bản đồ đất, bản đồ địa hình tỉnh Thái Nguyên, bản đồ hiện trạng sử dụng đất của 5 xã khu vực phía Đông dãy Tam Đảo; các số liệu thống kê, kết quả phân tích đất và hiện trạng sử dụng đất nông nghiệp của khu vực nghiên cứu. Đồng thời, kế thừa và tham khảo các báo cáo chuyên ngành, công trình nghiên cứu và bài báo khoa học trong và ngoài nước có liên quan đến nội dung nghiên cứu.

2.2.2. Phương pháp điều tra bổ sung, chỉnh lý bản đồ đất và phân tích mẫu đất

Kế thừa bản đồ đất tỉnh Thái Nguyên tỷ lệ 1:50.000, đề tài tách riêng khu vực phía Đông dãy Tam Đảo và tiến hành điều tra, phúc tra thực địa để cập nhật ranh giới các loại đất. Trên cơ sở đó, đào bổ sung 11 phẫu diện đại diện cho 05 nhóm đất chính. Việc điều tra và lấy mẫu đất được thực hiện theo TCVN 9487:2012; mẫu được lấy theo các tầng phát sinh (≤ 50 cm: 01 mẫu; $>50-90$ cm: 02 mẫu; >90 cm: 03 mẫu), mỗi mẫu 1,0–1,5 kg, sau đó bảo quản và phân tích các chỉ tiêu chất lượng đất theo quy định hiện hành [4-9].

Các mẫu đất được phân tích các chỉ tiêu

pH(KCl), thành phần cơ giới, P_2O_5 dễ tiêu và tổng số, K_2O tổng số và trao đổi, CEC, dung trọng, tỷ trọng, độ ẩm và tổng cation kiềm trao đổi theo các tiêu chuẩn TCVN tương ứng. Mẫu được xử lý và phân tích tại Viện Khoa học Sự sống, Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Thái Nguyên. Khoảng 10% số mẫu được phân tích lặp để kiểm soát chất lượng, chỉ chấp nhận kết quả khi sai lệch giữa các mẫu lặp nằm trong giới hạn cho phép [7-10].

2.2.3. Phương pháp lựa chọn, xác định các chỉ tiêu phân cấp

Bản đồ đơn vị đất đai (LMU) là cơ sở đánh giá thích hợp đất đai và quy hoạch sử dụng đất nông nghiệp bền vững. Các chỉ tiêu phân cấp xây dựng bản đồ LMU khu vực phía Đông dãy Tam Đảo được xác định dựa trên các căn cứ sau [5, 6]:

Căn cứ khoa học: Khung đánh giá đất đai của FAO, 1976 [3]. Quy trình và phương pháp đánh giá đất đai của Việt Nam, nguyên tắc xây dựng đơn vị đất đai bằng công nghệ GIS [5, 6]. Các nghiên cứu về đất đai trong sản xuất nông nghiệp [10-16].

Căn cứ thực tiễn: Sự phân hóa về loại đất, độ dốc, thành phần cơ giới, độ dày tầng canh tác, độ phì và chế độ tưới tại khu vực phía Đông dãy Tam Đảo là cơ sở lựa chọn các chỉ tiêu phân cấp xây dựng bản đồ đơn vị đất đai (Bảng 1).

Loại đất được lựa chọn làm chỉ tiêu xây dựng bản đồ đơn vị đất đai do phản ánh tổng hợp các đặc tính của đất và ảnh hưởng trực tiếp đến khả năng sinh trưởng cây trồng, tiềm năng sử dụng đất [3]. Khu vực phía Đông dãy Tam Đảo có 5 loại đất chính [10], được ký hiệu từ G1 đến G5.

Thành phần cơ giới được lựa chọn làm chỉ tiêu xây dựng bản đồ đơn vị đất đai do ảnh hưởng trực tiếp đến khả năng giữ nước, dinh dưỡng và sinh trưởng cây trồng [3]. Thành phần cơ giới được phân thành 3 cấp và ký hiệu từ T1 đến T3.

Độ dày tầng đất được lựa chọn vì ảnh hưởng trực tiếp đến khả năng phát triển bộ rễ, tích trữ nước và dinh dưỡng của đất. Chỉ tiêu này được phân thành 03 cấp (D1–D3), gồm: >100 cm, $70-100$ cm và $50-70$ cm; bản đồ được xây dựng trên nền bản đồ đất bằng phần mềm ArcGIS.

Độ phì được lựa chọn làm chỉ tiêu xây dựng

bản đồ đơn vị đất đai do phản ánh khả năng cung cấp nước, dinh dưỡng và tiềm năng sử dụng đất. Chỉ tiêu này được phân thành 03 cấp: thấp (DP1), trung bình (DP2) và cao (DP3).

Độ dốc được lựa chọn làm chỉ tiêu phân cấp xây dựng bản đồ đơn vị đất đai do ảnh hưởng trực tiếp đến khả năng giữ nước, xói mòn, rửa trôi dinh dưỡng và điều kiện canh tác. Khu vực

được phân thành 3 cấp độ dốc: SL1 (0–8°), SL2 (8–25°) và SL3 (>25°).

Chế độ tưới được lựa chọn làm chỉ tiêu xây dựng bản đồ đơn vị đất đai do ảnh hưởng trực tiếp đến khả năng cung cấp nước và hiệu quả sử dụng đất nông nghiệp. Chỉ tiêu này được phân thành 02 cấp: tưới chủ động (Dr1) và bán chủ động (Dr2).

Bảng 1. Chỉ tiêu phân cấp và mã hóa xây dựng bản đồ đơn vị đất đai [3]

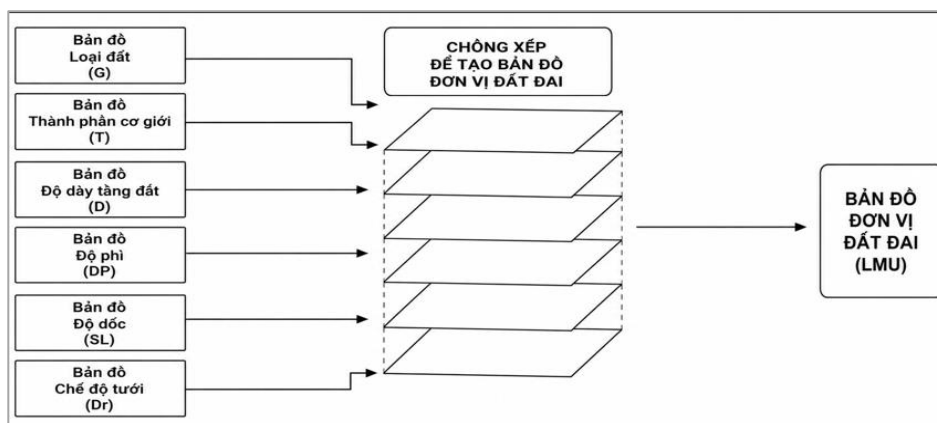
Các chỉ tiêu	Phân cấp các chỉ tiêu	Mã hóa
Loại đất (G)	Nhóm đất xám và bạc màu	G1
	Nhóm đất thung lũng do sản phẩm dốc tụ	G2
	Nhóm đất đỏ vàng	G3
	Nhóm đất mùn vàng đỏ trên núi	G4
	Nhóm đất phù sa	G5
Thành phần cơ giới (T)	TPCG trung bình	T1
	TPCG nặng	T2
	TPCG nhẹ	T3
Độ dày tầng đất (D)	>100 cm	D1
	70-100 cm	D2
	50-70 cm	D3
Độ phì (DP)	Thấp	DP1
	Trung bình	DP2
	Cao	DP3
Độ dốc (SL)	0 - 8°	SL1
	8 - 25	SL2
	>25°	SL3
Chế độ tưới (Dr)	Chủ động	Dr1
	Bán chủ động	Dr2

2.2.4. Phương pháp xây dựng bản đồ đơn vị tính, bản đồ đơn vị đất đai

Trên cơ sở bản đồ đất tỉnh Thái Nguyên tỷ lệ 1:50.000 (chỉnh lý năm 2005), các bản đồ đơn vị tính được xây dựng bằng ArcGIS; trong đó, bản đồ độ dày tầng canh tác và độ phì được nội suy

bằng phương pháp IDW và phân cấp bằng Reclassify trước khi chồng xếp xây dựng bản đồ đơn vị đất đai [11-16].

Sơ đồ quy trình xây dựng bản đồ đơn vị đất đai được thể hiện ở Hình 1.



Hình 1. Sơ đồ quy trình xây dựng bản đồ đơn vị đất đai

Bản đồ đơn vị đất đai khu vực phía Đông dãy Tam Đảo được thành lập bằng phương pháp chồng xếp (Overlay) 6 bản đồ đơn tính trên phần mềm ArcGIS, gồm: loại đất, thành phần cơ giới, độ dày tầng đất, độ phì, độ dốc và chế độ tưới, tạo thành các đơn vị đất đai tương đối đồng nhất phục vụ quản lý chất lượng đất.

2.2.5. Phương pháp xử lý số liệu, tổng hợp thống kê

Sử dụng hệ thống thông tin địa lý (GIS) với phần mềm ArcGIS để xử lý dữ liệu không gian và chồng ghép các lớp thông tin thuộc tính của bản đồ [12-14].

Sử dụng phần mềm Excel để tổng hợp, thống kê số liệu từ kết quả điều tra và nghiên cứu.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Khái quát vùng nghiên cứu

Khu vực phía Đông dãy Tam Đảo, tỉnh Thái Nguyên, nằm trên sườn Đông của dãy núi, có địa hình chủ yếu là đồi núi thấp xen thung lũng hẹp và mạng lưới khe suối khá dày. Sau sắp xếp hành chính giai đoạn 2023–2025, khu vực gồm 5 xã: Đại Từ, La Bằng, Quân Chu, Vạn Phú và Phú Xuyên, với tổng diện tích 32.242,74 ha. Trong đó, đất nông nghiệp chiếm 87,73%, đất phi nông nghiệp chiếm 12,12% và đất chưa sử dụng chiếm 0,14% diện tích tự nhiên.

Hiện trạng sử dụng đất khu vực phía Đông dãy Tam Đảo được thể hiện ở Bảng 2.

Bảng 2. Hiện trạng sử dụng đất khu vực phía Đông dãy Tam Đảo

TT	Chỉ tiêu sử dụng đất	Mã	Diện tích năm 2025 (ha)	Cơ cấu (%)
I	Tổng DTTN		32.242,74	100
1	Đất nông nghiệp	NNP	28.289,73	87,74
1.1	Đất sản xuất nông nghiệp	SXN	9.858,23	30,57
1.1.1	Đất trồng cây hàng năm	CHN	3.752,53	11,63
1.1.1.1	Đất trồng lúa	LUA	3.414,03	10,59
1.1.1.2	Đất trồng cây hàng năm khác	HNK	338,5	1,05
1.1.2	Đất trồng cây lâu năm	CLN	6.105,7	18,94
1.2	Đất lâm nghiệp	LNP	18.013,8	55,87
1.2.1	Đất rừng sản xuất	RSX	4.742,8	14,70
1.2.2	Đất rừng phòng hộ	RPH	359,4	1,11
1.2.3	Đất rừng đặc dụng	RDD	12.911,6	40,04
1.3	Đất nuôi trồng thủy sản	NTS	401,9	1,24
1.4	Đất nông nghiệp khác	NKH	15,8	0,04
2	Đất phi nông nghiệp	PNN	3.908,90	12,12
3	Đất chưa sử dụng	CSD	44,11	0,14

Nguồn: Văn phòng Đăng ký đất đai cụm 6 tỉnh Thái Nguyên

3.2. Xây dựng bản đồ đơn vị đất đai

3.2.1. Xây dựng bản đồ đơn tính

a. Bản đồ loại đất

Kết quả điều tra, khảo sát và phân loại đất theo nguồn gốc phát sinh cho thấy khu vực phía Đông dãy Tam Đảo có 5 nhóm đất chính (không bao gồm đất mặt nước), được trình bày ở Bảng 3 và Hình 2.

Khu vực nghiên cứu có 05 nhóm đất chính.

Trong đó, nhóm đất đỏ vàng chiếm ưu thế với 23.979,06 ha (74,37%), tiếp đến là đất thung lũng dốc tụ 3.493,98 ha (10,84%), đất mùn vàng đỏ trên núi 1.893,00 ha (5,87%), đất xám bạc màu 1.579,42 ha (4,89%) và đất phù sa 895,57 ha (2,78%). Nhìn chung, các nhóm đất có đặc tính và tiềm năng sử dụng khác nhau, tạo cơ sở phân hóa các đơn vị đất đai phục vụ đánh giá thích hợp sử dụng đất nông nghiệp.

Bảng 3. Tổng hợp các loại đất khu vực phía Đông dãy Tam Đảo

TT	Loại đất	Ký hiệu	Diện tích (ha)	Cơ cấu (%)
1	Nhóm đất xám và bạc màu		1.579,42	4,89
	Đất xám bạc màu trên phù sa cổ	B	1.579,42	4,89
2	Nhóm đất thung lũng do sản phẩm dốc tụ		3.493,98	10,84
	Đất thung lũng do sản phẩm dốc tụ	D	3.493,98	10,84
3	Nhóm đất đỏ vàng		23.978,87	74,37
	Đất nâu đỏ trên đá macma bazơ và trung tính	Fk	139,38	0,43
	Đất đỏ vàng trên đá phiến sét và biến chất	Fs	9.037,11	28,02
	Đất đỏ vàng trên đá macma axit	Fa	9.691,99	30,05
	Đất vàng nhạt trên đá cát	Fq	1.705,89	5,29
	Đất nâu vàng trên phù sa cổ	Fp	3.066,41	9,51
	Đất đỏ vàng biến đổi do trồng lúa nước	Fl	338,09	1,04
4	Nhóm đất mùn vàng đỏ trên núi		1.893,00	5,87
	Đất mùn vàng đỏ trên đá macma axit	Ha	1.893,00	5,87
5	Nhóm đất phù sa		895,57	2,78
	Đất phù sa được bồi chua	Pbc	38	0,11
	Đất phù sa ngòi suối	Py	857,57	2,65
Tổng diện tích tự nhiên			32.242,74	100

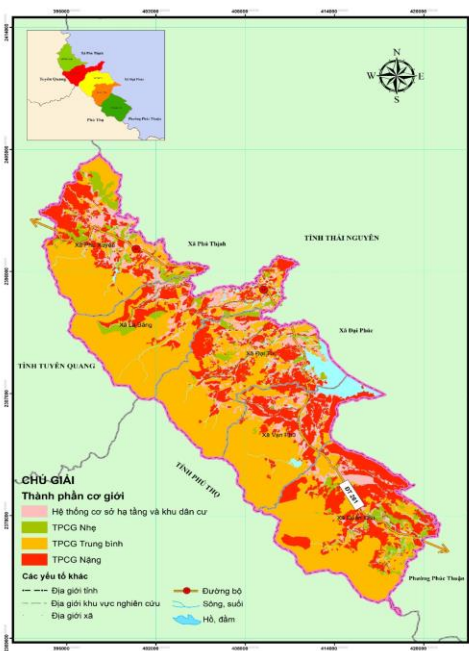
b. Bản đồ thành phần cơ giới đất

Kết quả phân tích thành phần cấp hạt cho thấy đất trong khu vực nghiên cứu được chia thành 3

cấp thành phần cơ giới: nhẹ, trung bình và nặng (không xét khu dân cư và hạ tầng). Bản đồ thành phần cơ giới đất được thể hiện ở Hình 3.



Hình 2. Bản đồ đất khu vực phía Đông dãy Tam Đảo



Hình 3. Bản đồ thành phần cơ giới đất

Tổng hợp diện tích theo thành phần cơ giới được thể qua Bảng 4.

Bảng 4. Phân bố thành phần cơ giới khu vực phía Đông dãy Tam Đảo

Đơn vị tính: ha

Thành phần cơ giới	Ký hiệu	Diện tích	Xã Đại Từ	Xã La Bằng	Xã Phú Xuyên	Xã Quân Chu	Xã Vạn Phú
Trung Bình	T1	16.967,81	3.475,80	3.618,55	3.122,77	4.023,76	2.726,93
Nặng	T2	8.416,83	1.655,43	1.223,94	1.474,78	2.662,82	1.399,85
Nhẹ	T3	1.794,49	319,22	322,14	600,61	538,45	14,07
Hệ thống cơ sở hạ tầng và khu dân cư	K	5.063,61	1.491,59	919,09	960,73	712,78	979,42
Tổng		32.242,74	6.942,04	6.083,72	6.158,89	7.937,82	5.120,27

c. Bản đồ độ dày tầng đất

Kết quả nghiên cứu cho thấy tầng đất dày >100 cm có diện tích 4.342,05 ha, chiếm 13,36% diện tích điều tra, phân bố chủ yếu tại các xã Đại Từ và Vạn Phú. Tầng đất dày 70–100 cm có diện tích 9.039,07 ha (28,03%), tập trung

ở các xã Đại Từ, La Bằng, Phú Xuyên và Vạn Phú. Lớn nhất là tầng đất dày 50–70 cm với 13.798,01 ha, chiếm 42,79%, phân bố tương đối đồng đều trên toàn khu vực nghiên cứu (Bảng 5, Hình 4).

Bảng 5. Phân bố độ dày tầng đất khu vực phía Đông dãy Tam Đảo

Đơn vị tính: ha

Độ dày tầng canh tác	Ký hiệu	Diện tích	Xã Đại Từ	Xã La Bằng	Xã Phú Xuyên	Xã Quân Chu	Xã Vạn Phú
>100 cm	D1	4.342,05	1.338,00	668,58	584,07	703,29	1.048,11
70 – 100 cm	D2	9.039,07	2.317,95	2.112,83	3.114,12	458,74	1.035,42
50 – 70 cm	D3	13.798,01	1.794,49	2.383,21	1.499,97	6.063,02	2.057,32
Hệ thống cơ sở hạ tầng và khu dân cư	K	5.063,61	1.491,59	919,09	960,73	712,78	979,42
Tổng		32.242,74	6.942,04	6.083,72	6.158,89	7.937,82	5.120,27

Kết quả này phản ánh sự phân hóa rõ rệt về độ dày tầng đất, là cơ sở quan trọng cho đánh giá khả năng sử dụng và bố trí cây trồng hợp lý.

d. Bản đồ độ phì

Kết quả cho thấy, đất có độ phì cao đạt 5.121,11 ha, chiếm 15,88% diện tích nghiên

cứu, phân bố chủ yếu tại các xã Đại Từ, La Bằng và Quân Chu. Bảng 6 và Hình 5 phản ánh sự phân hóa rõ rệt về độ phì đất trong khu vực, là cơ sở quan trọng cho định hướng sử dụng và cải tạo đất theo hướng bền vững.

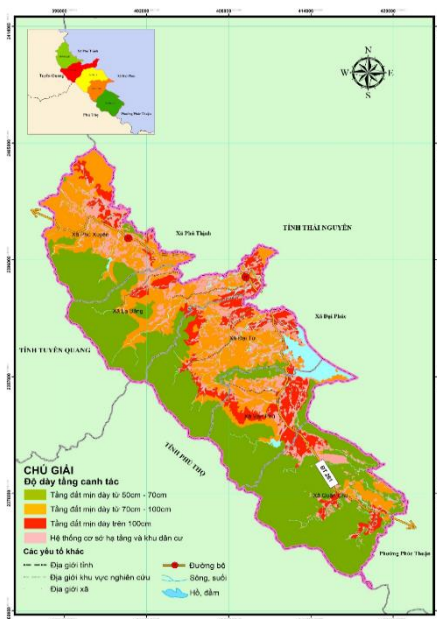
Bảng 6. Phân bố độ phì theo đơn vị hành chính khu vực phía Đông dãy Tam Đảo

Đơn vị tính: ha

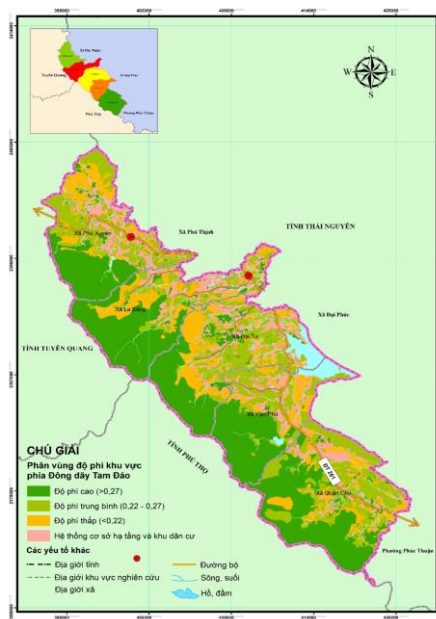
Mức độ	Ký hiệu	Diện tích	Xã Đại Từ	Xã La Bằng	Xã Phú Xuyên	Xã Quân Chu	Xã Vạn Phú
Độ phì thấp (<0,22)	DP1	12.586,17	2.111,91	2.971,17	1.889,14	3.397,88	2.216,07
Độ phì trung bình (0,22 - 0,27)	DP2	9.471,84	1.960,87	1.115,62	2.324,35	2.724,62	1.346,39
Độ phì cao (>0,27)	DP3	5.121,11	1.377,67	1.077,84	984,68	1.102,54	578,38
Không đánh giá	K	5.063,61	1.491,59	919,09	960,73	712,78	979,42
Tổng		32.242,74	6.942,04	6.083,72	6.158,89	7.937,82	5.120,27

Đất có độ phì trung bình có diện tích 9.471,84 ha, chiếm 29,37%, tập trung nhiều ở xã Phú Xuyên, Quân Chu. Chiếm tỷ lệ lớn nhất

là đất có độ phì thấp với 12.586,17 ha, tương ứng 39,04%, phân bố rộng tại các xã Đại Từ, La Bằng, Quân Chu.



Hình 4. Bản đồ độ dày tầng canh tác



Hình 5. Bản đồ phân vùng độ phì

e. Bản đồ độ dốc

Kết quả phân tích cho thấy khu vực nghiên cứu có địa hình chủ yếu thuộc cấp độ dốc từ 8–25°, với tổng diện tích lớn nhất đạt 12.311,16 ha. Tiếp đến là khu vực có độ dốc từ 0–8° với diện tích 11.227,92 ha, trong khi độ dốc trên 25° chiếm diện tích nhỏ hơn, đạt 8.301,76 ha (Bảng 7).

Nhóm đất đỏ vàng phân bố rộng nhất ở tất cả các cấp độ dốc và chiếm ưu thế rõ rệt trong

khu vực nghiên cứu, đặc biệt tập trung nhiều ở độ dốc 8–25° và trên 25°. Đất phù sa chủ yếu phân bố ở khu vực có độ dốc thấp từ 0–8°, phù hợp với điều kiện địa hình bằng phẳng ven sông suối. Trong khi đó, đất mùn vàng đỏ trên núi xuất hiện nhiều ở khu vực có độ dốc lớn trên 25°, phản ánh đặc trưng địa hình đồi núi cao. Ngoài ra, đất thung lũng do sản phẩm dốc tụ tập trung chủ yếu ở khu vực độ dốc thấp do quá trình tích tụ vật liệu ở chân dốc và thung lũng.

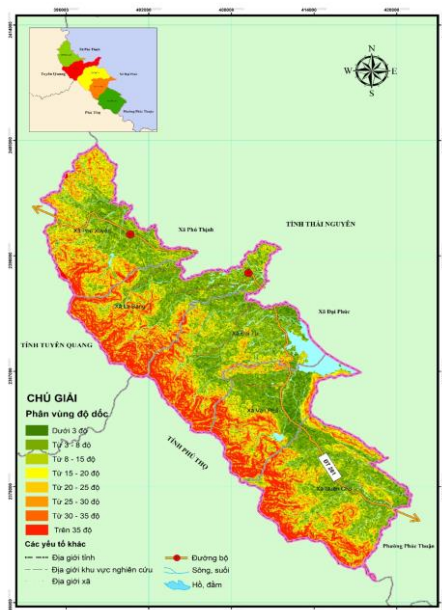
Bảng 7. Phân bố diện tích các nhóm đất theo cấp độ dốc khu vực phía đông dãy Tam Đảo

TT	Nhóm đất	Diện tích (Ha)	Độ dốc		
			0 - 8° (SL1)	8 - 25° (SL2)	>25° (SL3)
1	Nhóm đất phù sa	895,57	779,06	115,76	0,75
2	Nhóm đất xám và bạc màu	1.579,42	1.317,72	261,34	0,36
3	Nhóm đất đỏ vàng	23.978,87	6.386,07	10.801,71	6.791,09
4	Nhóm đất mùn vàng đỏ trên núi	1.893,0	38,15	351,63	1.503,22
5	Nhóm đất thung lũng do sản phẩm dốc tụ	3.493,98	2.706,92	780,72	6,34
6	Mặt nước	401,90	-	-	-
Tổng			11.227,92	12.311,16	8.301,76

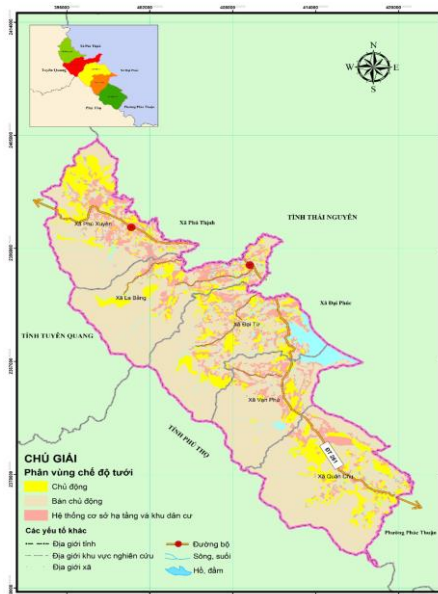
Nhìn chung, sự phân bố các nhóm đất có mối liên hệ chặt chẽ với điều kiện độ dốc địa hình, góp phần tạo nên sự đa dạng về tài nguyên đất trong khu vực nghiên cứu. Kết quả chi tiết được trình bày tại Bảng 7 và Hình 6.

f. Bản đồ chế độ tưới

Chế độ tưới khu vực phía Đông dãy Tam Đảo được phân thành hai cấp: chủ động và bán chủ động. Kết quả phân bố chế độ tưới được trình bày tại Bảng 8 và Hình 7.



Hình 6. Bản đồ phân vùng độ dốc



Hình 7. Bản đồ phân vùng chế độ tưới

Bảng 8. Phân bố chế độ tưới khu vực phía Đông dãy Tam Đảo

Đơn vị tính: ha

Chế độ tưới	Ký hiệu	Diện tích	Xã Đại Từ	Xã La Bằng	Xã Phú Xuyên	Xã Quân Chu	Xã Vạn Phú
Chủ động	Dr1	5.032,23	1.228,96	776,22	1.191,37	1.427,05	408,63
Bán chủ động	Dr2	22.146,90	4.221,49	4.388,42	4.006,79	5.797,98	3.732,22
Hệ thống cơ sở hạ tầng và khu dân cư	K	5.063,61	1.491,59	919,09	960,73	712,78	979,42
Tổng		32.242,74	6.942,04	6.083,72	6.158,89	7.937,81	5.120,27

Kết quả cho thấy, diện tích tưới bán chủ động chiếm ưu thế với 22.146,90 ha (68,69%), trong khi diện tích tưới chủ động còn hạn chế, đạt 15,61%, phản ánh mức độ phụ thuộc đáng kể vào điều kiện tự nhiên.

3.2.2. Xây dựng bản đồ đơn vị đất đai khu vực phía Đông dãy Tam Đảo

Bản đồ đơn vị đất đai (LMU) khu vực phía Đông dãy Tam Đảo, tỉnh Thái Nguyên (Hình 8) được xây dựng bằng phương pháp chồng xếp 6 bản đồ đơn tính gồm: loại đất, thành phần cơ giới, độ dày tầng canh tác, độ dốc, độ phì và chế độ tưới trên nền tảng ArcGIS. Kết quả xác định được 131 đơn vị đất đai với 633 khoảnh đất, thể hiện trên bản đồ LMU và Bảng 9.

Nhóm đất đỏ vàng (G3) chiếm ưu thế với

69 LMU trên 419 khoảnh đất, tổng diện tích 23.978,87 ha, phân bố rộng khắp khu vực nghiên cứu và có mức độ phân hóa cao về điều kiện đất đai. Nhóm đất mùn vàng đỏ trên núi (G4) gồm 2 LMU trên 4 khoảnh đất, diện tích 1.893,00 ha, phân bố chủ yếu ở vùng núi cao với đặc điểm đất tương đối đồng nhất. Nhóm đất phù sa (G5) gồm 11 LMU trên 42 khoảnh đất, diện tích 895,57 ha, phân bố ở địa hình thấp ven sông suối. Sự khác biệt về số lượng LMU, diện tích và đặc điểm phân bố của các nhóm đất phản ánh rõ tính đa dạng của điều kiện tự nhiên, tạo cơ sở cho đánh giá thích hợp đất đai và định hướng sử dụng đất nông nghiệp.

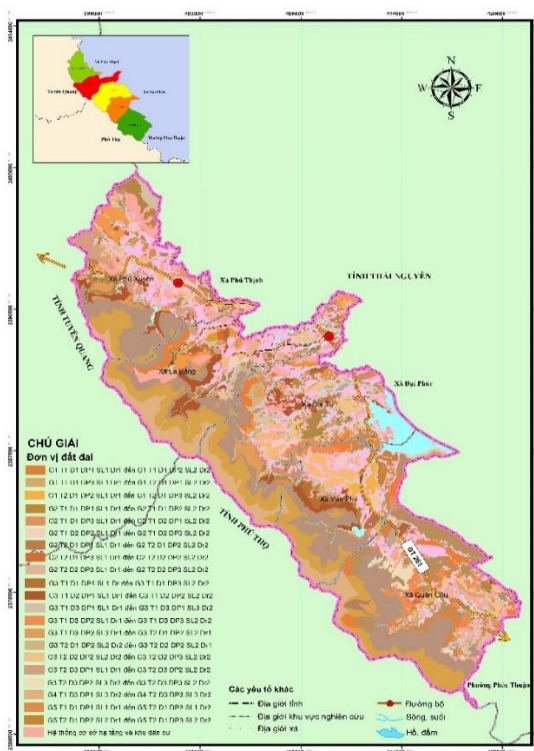
Bảng 9. Số lượng và các đặc tính của các đơn vị đất đai khu vực phía Đông dãy Tam Đảo

LMU	Đặc điểm LMU (G, T, D, DP, SL, Dr)	Số khoanh đất	Diện tích (ha)	LMU	Đặc điểm LMU (G, T, D, DP, SL, Dr)	Số khoanh đất	Diện tích (ha)
1	G1 T1 D1 DP1 SL1 Dr1	3	131,59	67	G3 T1 D2 DP2 SL2 Dr2	8	974,37
2	G1 T1 D1 DP1 SL1 Dr2	2	97,19	68	G3 T1 D2 DP2 SL3 Dr2	2	246,24
3	G1 T1 D1 DP2 SL1 Dr1	3	77,79	69	G3 T1 D2 DP3 SL1 Dr1	5	202,61
4	G1 T1 D1 DP2 SL1 Dr2	4	221,96	70	G3 T1 D2 DP3 SL1 Dr2	4	73,24
5	G1 T1 D1 DP2 SL2 Dr1	2	87,08	71	G3 T1 D2 DP3 SL2 Dr1	8	149,75
6	G1 T1 D1 DP3 SL1 Dr1	3	114,79	72	G3 T1 D2 DP3 SL2 Dr2	11	150,58
7	G1 T1 D1 DP3 SL1 Dr2	4	126,83	73	G3 T1 D3 DP1 SL1 Dr1	10	96,33
8	G1 T1 D1 DP3 SL2 Dr1	2	58,32	74	G3 T1 D3 DP1 SL2 Dr1	3	79,36
9	G1 T2 D1 DP1 SL1 Dr1	3	109,74	75	G3 T1 D3 DP1 SL2 Dr2	12	5.191,15
10	G1 T2 D1 DP1 SL2 Dr1	2	48,60	76	G3 T1 D3 DP1 SL3 Dr2	5	3.585,03
11	G1 T2 D1 DP2 SL1 Dr1	3	78,62	77	G3 T1 D3 DP2 SL1 Dr1	4	72,67
12	G1 T2 D1 DP2 SL1 Dr2	5	247,95	78	G3 T1 D3 DP2 SL1 Dr2	10	236,29
13	G1 T2 D1 DP2 SL2 Dr2	2	51,34	79	G3 T1 D3 DP2 SL2 Dr1	5	78,35
14	G1 T2 D1 DP3 SL1 Dr1	2	127,62	80	G3 T1 D3 DP2 SL2 Dr2	11	531,21
15	G2 T1 D1 DP1 SL1 Dr1	2	127,82	81	G3 T1 D3 DP3 SL1 Dr1	9	206,11
16	G2 T1 D1 DP1 SL1 Dr2	4	90,92	82	G3 T1 D3 DP3 SL1 Dr2	2	91,43
17	G2 T1 D1 DP1 SL2 Dr1	2	132,88	83	G3 T1 D3 DP3 SL2 Dr1	11	312,26
18	G2 T1 D1 DP2 SL1 Dr1	2	12,36	84	G3 T1 D3 DP3 SL2 Dr2	10	258,63
19	G2 T1 D1 DP2 SL1 Dr2	4	133,52	85	G3 T1 D3 DP3 SL3 Dr1	2	84,44
20	G2 T1 D1 DP2 SL2 Dr1	2	25,23	86	G3 T2 D1 DP1 SL1 Dr1	6	96,26
21	G2 T1 D1 DP2 SL2 Dr2	2	25,21	87	G3 T2 D1 DP2 SL1 Dr1	2	73,96
22	G2 T1 D1 DP3 SL1 Dr1	3	43,43	88	G3 T2 D1 DP2 SL1 Dr2	6	98,38
23	G2 T1 D1 DP3 SL1 Dr2	2	53,80	89	G3 T2 D1 DP2 SL2 Dr1	3	94,77
24	G2 T1 D1 DP3 SL2 Dr1	2	62,90	90	G3 T2 D1 DP2 SL2 Dr2	3	77,52
25	G2 T1 D2 DP1 SL1 Dr1	3	28,84	91	G3 T2 D1 DP3 SL1 Dr1	2	85,63
26	G2 T1 D2 DP1 SL2 Dr1	3	77,45	92	G3 T2 D1 DP3 SL1 Dr2	2	88,90
27	G2 T1 D2 DP2 SL1 Dr1	6	146,84	93	G3 T2 D1 DP3 SL2 Dr1	2	75,27
28	G2 T1 D2 DP2 SL2 Dr1	8	154,39	94	G3 T2 D1 DP3 SL2 Dr2	8	180,74
29	G2 T1 D2 DP3 SL1 Dr1	4	45,98	95	G3 T2 D2 DP1 SL1 Dr1	3	98,36
30	G2 T1 D2 DP3 SL2 Dr1	8	102,91	96	G3 T2 D2 DP1 SL1 Dr2	3	84,67
31	G2 T2 D1 DP1 SL1 Dr1	2	86,61	97	G3 T2 D2 DP1 SL2 Dr1	3	96,28
32	G2 T2 D1 DP2 SL1 Dr1	6	71,19	98	G3 T2 D2 DP1 SL2 Dr2	7	76,36
33	G2 T2 D1 DP2 SL1 Dr2	4	116,77	99	G3 T2 D2 DP2 SL1 Dr1	9	226,82
34	G2 T2 D1 DP2 SL2 Dr1	2	92,47	100	G3 T2 D2 DP2 SL1 Dr2	10	792,79
35	G2 T2 D1 DP2 SL2 Dr2	4	83,07	101	G3 T2 D2 DP2 SL2 Dr1	9	230,75
36	G2 T2 D1 DP3 SL1 Dr1	2	95,23	102	G3 T2 D2 DP2 SL2 Dr2	9	976,18
37	G2 T2 D1 DP3 SL1 Dr2	2	96,37	103	G3 T2 D2 DP3 SL1 Dr1	7	84,79
38	G2 T2 D1 DP3 SL2 Dr1	2	29,21	104	G3 T2 D2 DP3 SL1 Dr2	7	220,49
39	G2 T2 D1 DP3 SL2 Dr2	2	26,52	105	G3 T2 D2 DP3 SL2 Dr1	8	396,62
40	G2 T2 D2 DP1 SL1 Dr1	2	78,70	106	G3 T2 D2 DP3 SL2 Dr2	6	277,51
41	G2 T2 D2 DP1 SL2 Dr1	3	68,54	107	G3 T2 D3 DP1 SL1 Dr1	3	85,16
42	G2 T2 D2 DP2 SL1 Dr1	3	54,48	108	G3 T2 D3 DP1 SL1 Dr2	5	116,64
43	G2 T2 D2 DP2 SL1 Dr2	6	508,92	109	G3 T2 D3 DP1 SL2 Dr1	13	270,84
44	G2 T2 D2 DP2 SL2 Dr1	5	72,16	110	G3 T2 D3 DP2 SL1 Dr1	11	87,60
45	G2 T2 D2 DP2 SL2 Dr2	9	322,86	111	G3 T2 D3 DP2 SL1 Dr2	12	586,84
46	G2 T2 D2 DP3 SL1 Dr1	5	120,56	112	G3 T2 D3 DP2 SL2 Dr1	8	201,80
47	G2 T2 D2 DP3 SL1 Dr2	2	155,45	113	G3 T2 D3 DP2 SL2 Dr2	10	949,88
48	G2 T2 D2 DP3 SL2 Dr1	5	93,29	114	G3 T2 D3 DP2 SL3 Dr2	2	120,77
49	G2 T2 D2 DP3 SL2 Dr2	5	57,10	115	G3 T2 D3 DP3 SL1 Dr1	6	226,27
50	G3 T1 D1 DP1 SL1 Dr1	3	82,32	116	G3 T2 D3 DP3 SL1 Dr2	5	206,85
51	G3 T1 D1 DP1 SL1 Dr2	2	87,75	117	G3 T2 D3 DP3 SL2 Dr1	8	315,63
52	G3 T1 D1 DP1 SL2 Dr1	3	90,31	118	G3 T2 D3 DP3 SL2 Dr2	6	466,08
53	G3 T1 D1 DP1 SL2 Dr2	10	267,96	119	G4 T1 D3 DP1 SL3 Dr2	3	1876,41
54	G3 T1 D1 DP2 SL1 Dr1	2	93,47	120	G4 T2 D3 DP2 SL3 Dr2	1	16,59

LMU	Đặc điểm LMU (G, T, D, DP, SL, Dr)	Số khoanh đất	Diện tích (ha)	LMU	Đặc điểm LMU (G, T, D, DP, SL, Dr)	Số khoanh đất	Diện tích (ha)
55	G3 T1 D1 DP2 SL1 Dr2	4	90,35	121	G5 T1 D1 DP1 SL1 Dr1	2	98,45
56	G3 T1 D1 DP2 SL2 Dr1	8	84,22	122	G5 T1 D1 DP1 SL1 Dr2	5	59,87
57	G3 T1 D1 DP3 SL1 Dr1	2	96,22	123	G5 T1 D1 DP2 SL1 Dr1	5	87,70
58	G3 T1 D1 DP3 SL1 Dr2	2	81,46	124	G5 T1 D1 DP2 SL1 Dr2	4	89,10
59	G3 T1 D1 DP3 SL2 Dr1	10	219,63	125	G5 T1 D1 DP3 SL1 Dr1	4	68,54
60	G3 T1 D2 DP1 SL1 Dr1	2	79,37	126	G5 T1 D1 DP3 SL1 Dr2	4	36,67
61	G3 T1 D2 DP1 SL1 Dr2	4	163,95	127	G5 T1 D1 DP3 SL2 Dr1	2	35,38
62	G3 T1 D2 DP1 SL2 Dr1	3	229,79	128	G5 T2 D1 DP1 SL1 Dr1	2	75,73
63	G3 T1 D2 DP1 SL2 Dr2	11	1.011,72	129	G5 T2 D1 DP2 SL1 Dr2	7	128,95
64	G3 T1 D2 DP2 SL1 Dr1	3	95,55	130	G5 T2 D1 DP3 SL1 Dr1	5	189,45
65	G3 T1 D2 DP2 SL1 Dr2	8	307,45	131	G5 T2 D1 DP3 SL2 Dr1	2	25,73
66	G3 T1 D2 DP2 SL2 Dr1	6	209,89				

Nhóm đất thung lũng do sản phẩm dốc tụ (G2) gồm 35 LMU trên 128 khoanh đất, diện tích 3.493,98 ha, phân bố chủ yếu tại Đại Từ, La Bằng, Phú Xuyên và Vạn Phú. Nhóm đất này có tầng đất dày (>100 cm), thành phần cơ giới trung bình và độ dốc khác nhau; diện tích LMU dao động từ 12,36–508,92 ha.

Nhóm đất xám bạc màu (G1) gồm 14 LMU trên 40 khoanh đất, diện tích 1.579,42 ha, phân bố chủ yếu tại Đại Từ, Quân Chu và Vạn Phú. Các LMU tương đối đồng nhất về độ dày tầng đất và thành phần cơ giới, khác nhau chủ yếu về độ phì và độ cao; diện tích dao động từ 48,60–247,95 ha.



Hình 8. Bản đồ đơn vị đất đai khu vực phía Đông dãy Tam Đảo

Theo FAO [3] những loại đất có thành phần cơ giới trung bình, độ dày tầng đất >70, chế độ tưới chủ động sẽ rất thuận lợi cho sản xuất nông nghiệp. Theo số liệu Bảng 9, khu vực phía Đông dãy Tam Đảo có 14.592,95 ha có điều kiện đất thuận lợi cho sản xuất nông nghiệp.

Tuy nhiên, diện tích có khả năng tưới chủ động còn hạn chế (5.032,23 ha) là trở ngại đối với phát triển nông nghiệp khu vực.

3.3. Thảo luận

Kết quả xây dựng bản đồ đơn vị đất đai cho thấy các nhóm đất trong khu vực phía Đông dãy

Tam Đảo có tiềm năng sử dụng khác nhau đối với sản xuất nông nghiệp. Nhóm đất đỏ vàng (G3) và đất mùn vàng đỏ trên núi (G4) với diện tích lớn, tầng đất khá dày và khả năng thoát nước tốt thích hợp cho phát triển cây chè và cây lâu năm. Nhóm đất phù sa (G5) và đất thung lũng do sản phẩm dốc tụ (G2) có địa hình tương đối bằng phẳng, khả năng giữ nước và dinh dưỡng tốt, phù hợp với sản xuất lúa và rau màu. Trong khi đó, đất xám bạc màu (G1) có độ phì thấp hơn, cần được cải tạo để nâng cao hiệu quả canh tác. Kết quả này cho thấy việc phân vùng sử dụng đất theo đặc điểm của từng đơn vị đất đai là cơ sở quan trọng để bố trí cơ cấu cây trồng hợp lý và nâng cao hiệu quả sử dụng đất nông nghiệp trong khu vực nghiên cứu. Theo đó, các khu vực bằng phẳng thuộc Đại Từ, Phú Xuyên và Vạn Phú phù hợp phát triển lúa nước; vùng đồi thấp tại La Bằng, Quân Chu, Đại Từ và Vạn Phú thích hợp phát triển chè, cây ăn quả và cây lâu năm; trong khi các khu vực có độ dốc lớn ở La Bằng, Quân Chu và vùng giáp dãy Tam Đảo cần ưu tiên phát triển rừng và mô hình nông lâm kết hợp nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng đất bền vững.

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã xây dựng thành công bản đồ đơn vị đất đai khu vực phía Đông dãy Tam Đảo trên cơ sở tích hợp 6 yếu tố đất đai và tự nhiên bằng công nghệ GIS, đã xác định được 131 LMU với 633 khoanh đất. Kết quả phản ánh rõ sự phân hóa không gian của tài nguyên đất, trong đó nhóm đất đỏ vàng chiếm ưu thế và có tiềm năng lớn cho phát triển cây lâu năm, chè và lâm nghiệp. Căn cứ số lượng và các đặc tính của các đơn vị đất đai khu vực phía Đông dãy Tam Đảo đã xác định được 14.592,95 ha có điều kiện tương đối thuận lợi cho sản xuất nông nghiệp, song hạn chế lớn là diện tích tưới chủ động thấp. Bản đồ LMU là cơ sở khoa học quan trọng cho đánh giá thích hợp đất đai, quy hoạch sử dụng đất và quản lý chất lượng đất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Chi nhánh Văn phòng Đăng ký đất đai cụm 6 tỉnh Thái Nguyên (2025). Báo cáo kết quả thống kê đất đai năm 2022 - 2025 huyện Đại Từ (cũ), tỉnh Thái Nguyên.
- [2]. Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Thái Nguyên (2015). Báo cáo thực trạng và nguyên nhân thoái hóa đất tỉnh Thái Nguyên.
- [3]. FAO (1976). A Framework for Land Evaluation. FAO, Rome.
- [4]. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 9487:2012 (2012). Quy trình điều tra, lập bản đồ đất tỷ lệ trung bình và lớn.
- [5]. Nguyễn Ngọc Nông, Nông Thị Thu Huyền, Đỗ Thị Lan, Trương Thành Nam & Nguyễn Duy Lam (2020). Giáo trình Đánh giá đất. NXB Bách khoa Hà Nội.
- [6]. Đào Châu Thu & Nguyễn Khang (1998). Đánh giá đất. NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
- [7]. Viện Thổ nhưỡng Nông hóa (1998). Sổ tay phân tích đất, nước, phân bón, cây trồng. NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
- [8]. Lê Thái Bạt, Vũ Năng Dũng, Bùi Thị Ngọc Dung, Đỗ Đình Đài, Phạm Quang Khánh, Đỗ Đình Sâm, Luyện Hữu Cử & Phan Văn Tự (2015). Sổ tay điều tra, phân loại, lập bản đồ đất và đánh giá đất đai. NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
- [9]. Viện Quy hoạch và Thiết kế Nông nghiệp (2005). Báo cáo kết quả điều tra chỉnh lý, bổ xung xây dựng bản đồ đất tỉnh Thái Nguyên, Hà Nội.
- [10]. Ngô Thị Hồng Gấm, Lê Văn Thơ, Trương Thành Nam & Nguyễn Lê Duy (2026). Nghiên cứu đặc điểm tài nguyên đất khu vực phía Đông dãy Tam Đảo, tỉnh Thái Nguyên. Tạp chí Nông nghiệp & Môi trường. 525: 81-90.
- [11]. Nguyễn Thị Hải, Phạm Văn Vân & Vũ Thị Quỳnh Nga (2017). Ứng dụng hệ thống thông tin địa lý (GIS) xây dựng bản đồ đơn vị đất đai phục vụ đánh giá đất thị xã Quảng Yên, tỉnh Quảng Ninh. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp. 3: 121-130.
- [12]. P. Cong, D. Zhang & M. Yi (2023). Application of ArcGIS 3D modeling technology in the study of land use policy decision making in China. Scientific Reports 13, 20695.
- [13]. Ngô Thị Hồng Gấm, Phan Đình Bình, Nguyễn Ngọc Anh & Nông Thị Thu Huyền (2021). Ứng dụng công nghệ GIS xây dựng hệ thống tra cứu thông tin du lịch cho huyện Đại Từ, tỉnh Thái Nguyên. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn. 10: 303-308.
- [14]. Phạm Văn Tâm, Lê Văn Thơ & Trần Xuân Biên (2024). Xây dựng bản đồ đơn vị đất đai tỉnh Đắk Lắk. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn. 481: 92-100.
- [15]. Trương Thành Nam (2023). Nghiên cứu tiềm năng đất nông nghiệp theo hướng sản xuất hàng hóa tại huyện Định Hóa, tỉnh Thái Nguyên. Luận án tiến sĩ Quản lý đất đai, Đại học Thái Nguyên.
- [16]. Trần Thị Thu Hiền (2016). Nghiên cứu tiềm năng và đề xuất sử dụng đất sản xuất nông nghiệp theo hướng bền vững tại huyện Đồng Hỷ, tỉnh Thái Nguyên. Luận án tiến sĩ Quản lý đất đai, Đại học Thái Nguyên.