

NGHIÊN CỨU ĐẶC ĐIỂM TÀI NGUYÊN ĐẤT KHU VỰC PHÍA ĐÔNG DẪY TAM ĐẢO, TỈNH THÁI NGUYÊN

Ngô Thị Hồng Gấm^{1,*}, Lê Văn Thor¹, Trương Thành Nam¹, Nguyễn Lê Duy¹

¹ Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Thái Nguyên

*Email: ngothihonggam@tuaf.edu.vn

TÓM TẮT

Nghiên cứu này nhằm đánh giá đặc điểm tài nguyên đất khu vực phía Đông dãy Tam Đảo, tỉnh Thái Nguyên thông qua việc xác định một số tính chất lý - hóa học các nhóm đất chủ yếu, phục vụ quy hoạch sử dụng đất, quản lý chất lượng đất. Kết quả nghiên cứu góp phần cung cấp cơ sở khoa học cho công tác quy hoạch và sử dụng đất theo hướng bền vững. Phương pháp nghiên cứu bao gồm: Điều tra thực địa, thu thập và phân tích mẫu đất, kết hợp với ứng dụng hệ thống thông tin địa lý (GIS). Tổng số 322 mẫu đất đại diện cho các dạng địa hình và điều kiện sinh thái khác nhau trong khu vực. Các chỉ tiêu phân tích đất theo TCVN 9487:2012. Dữ liệu không gian được xử lý và xây dựng bản đồ đất bằng phần mềm ArcGIS. Kết quả cho thấy, khu vực nghiên cứu có 5 nhóm đất chính với sự khác biệt rõ rệt về diện tích, phân bố và đặc tính. Nhóm đất đỏ vàng chiếm diện tích lớn nhất (23.978,87 ha), phân bố chủ yếu ở địa hình có độ dốc từ 8 - 15° và độ cao 100 - 500 m. Nhóm đất thung lũng do sản phẩm dốc tụ có diện tích 3.422,96 ha, phân bố ở độ dốc 3 - 8°. Nhóm đất mùn vàng đỏ trên núi có diện tích 1.964,02 ha, phân bố ở khu vực có độ dốc lớn. Nhóm đất xám và bạc màu (1.579,42 ha) nghèo dinh dưỡng, phân bố ở độ cao trên 100 m. Nhóm đất phù sa có diện tích nhỏ nhất (895,57 ha), phân bố ở địa hình thấp, đất tơi xốp và thoát nước tốt. Kết quả nghiên cứu là cơ sở khoa học đề xuất quy hoạch sử dụng đất, quản lý chất lượng đất và bố trí cơ cấu cây trồng phù hợp với điều kiện tự nhiên của khu vực.

Từ khóa: *Đặc tính lý - hóa đất, phân loại đất, tài nguyên đất, Tam Đảo, Thái Nguyên.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Khu vực phía Đông dãy Tam Đảo, tỉnh Thái Nguyên, có diện tích khoảng 32.242,74 ha, bao gồm các xã: Phú Xuyên, La Bằng, Đại Từ, Vạn Phú và Quân Chu. Đây là vùng trung du chuyển tiếp giữa sườn núi Tam Đảo và đồng bằng, với địa hình đồi thấp xen kẽ các thung lũng hẹp, mạng lưới khe suối khá phát triển và độ dốc trung bình, tạo điều kiện thuận lợi cho phát triển sản xuất nông - lâm nghiệp [1]. Tuy nhiên, do quá trình canh tác kéo dài và việc sử dụng đất chưa hợp lý, một số khu vực đang chịu áp lực thoái hóa đất [2]. Cụ thể, tại các khu vực địa hình dốc, hiện tượng rửa trôi và xói mòn diễn ra phổ biến; trong khi đó, đất trồng chè lâu năm đang có dấu hiệu chua hóa mạnh và mất cân đối dinh dưỡng nghiêm trọng [3].

Thời gian qua, địa phương đã triển khai một số nghiên cứu đánh giá đất nhằm phân tích tiềm năng tài nguyên đất và định hướng phát triển nông nghiệp [4], [5]. Tuy nhiên, các nghiên cứu này còn hạn chế và chưa phản ánh đầy đủ sự biến động chất lượng đất. Vì vậy, “*Nghiên cứu đặc điểm tài nguyên đất khu vực phía Đông dãy Tam Đảo, tỉnh Thái Nguyên*” là cần thiết, nhằm cung cấp cơ sở khoa học cho quản lý và sử dụng đất hiệu quả, hướng tới phát triển nông nghiệp bền vững.

2. NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nội dung nghiên cứu

- Điều tra, thu thập mẫu đất thuộc các nhóm đất chủ yếu tại địa bàn nghiên cứu - khu vực phía Đông dãy Tam Đảo, tỉnh Thái Nguyên.

- Phân tích đặc điểm, tính chất lý - hóa học các loại đất, sự phân bố tài nguyên đất khu vực nghiên cứu.

- Xây dựng bản đồ đất khu vực phía Đông dãy Tam Đảo, tỉnh Thái Nguyên tỷ lệ 1/25.000.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

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

Tài liệu thứ cấp được thu thập tại Chi nhánh Văn phòng Đăng ký đất đai cụm 6, tỉnh Thái Nguyên, bao gồm bản đồ hiện trạng sử dụng đất, bản đồ địa giới hành chính và các tài liệu bản đồ liên quan. Ngoài ra, nghiên cứu còn tham khảo các công trình khoa học và bài báo đã công bố trong và ngoài nước.

2.2.2. Phương pháp lấy mẫu, phân tích đất

Phẫu diện, mẫu đất được điều tra, thu thập theo TCVN 9487:2012 [6]. Thu thập và phân tích: 32 mẫu chính, 129 mẫu phụ và 161 mẫu thăm dò đảm bảo tính đại diện cho các dạng địa hình và đơn vị bản đồ.

Phương pháp phân tích mẫu đất: Xác định pH_{KCL} của đất theo TCVN 5979:2007 [7], thành phần cơ giới theo TCVN 8567:2010 [8], P₂O₅ dễ tiêu (phospho dễ tiêu) theo TCVN 5256:2009 [9], P₂O₅ tổng số, K₂O tổng số, K₂O trao đổi (K⁺) theo TCVN 8662:2011 [10 -11], CEC bằng phương pháp dùng Amoni axetat theo TCVN 8568:2010 [12], dung trọng, tỷ trọng, độ ẩm; tổng cation kiềm trao đổi (Ca²⁺, Mg²⁺, K⁺, Na⁺) [12, 13]. Toàn bộ các mẫu đất được xử lý và phân tích tại Viện Khoa học Sự sống, Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Thái Nguyên.

2.2.3. Phương pháp xây dựng bản đồ

Dựa trên bản đồ đất tỉ lệ 1/100.000 của tỉnh Thái Nguyên, các thông tin liên quan đến bản đồ đất bao gồm: Ranh giới các loại đất, độ dày tầng đất, thành

phần cơ giới được chuyển đổi lên bản đồ địa hình tỉ lệ 1/50.000 và sử dụng phần mềm ArcGIS để thành lập bản đồ đất và phân tích không gian cho khu vực phía Đông dãy Tam Đảo [14 - 16].

2.2.4. Phương pháp xử lý số liệu

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 [16 - 19].

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Phân loại đất và đặc điểm các loại đất khu vực phía Đông dãy Tam Đảo

Phân loại đất khu vực phía Đông dãy Tam Đảo được thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1. Phân loại đất khu vực phía Đông dãy Tam Đảo

TT	Loại đất	Ký hiệu	Diện tích (ha)	Cơ cấu (%)
1	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
2	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
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 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
6	Mặt nước	W	401,9	1,24
	Tổng diện tích tự nhiên	32.242,74		100,0

Bảng 1 cho thấy, khu vực phía Đông dãy Tam Đảo có tổng diện tích 32.242,74 ha, gồm 5 loại đất chính (trừ đất mặt nước) với 11 loại đất.

3.1.1. Nhóm đất phù sa

- Đất phù sa ngòi suối (Py)

Đất phù sa ngòi suối là các dải hẹp phân bố ven các con sông, suối chủ yếu ở các xã Đại Từ, Phú Xuyên, Vạn Phú với diện tích 895,57 ha, chiếm 2,78% tổng diện tích khu vực nghiên cứu. Tính chất lý - hóa học phần diện đất phù sa ngòi suối (Py) được thể hiện ở bảng 2.

Bảng 2. Tính chất lý - hóa học phần diện đất phù sa ngòi suối (Py)

Tầng đất (cm)	pH _{KCL}	OM (%)	Tổng số (%)			Dễ tiêu (mg/100 g đất)		Cation trao đổi (meq/100 g đất)			mg/100 g đất		Thành phần cơ giới % (mm)		
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	CEC	Al ⁺⁺⁺	Fe ⁺⁺⁺	Cát	Limon	Sét
0 - 20	4,75	1,39	0,13	0,17	1,18	6,30	12,8	5,60	3,04	12,18	0,71	96,32	22,95	54,16	22,87
20 - 70	4,92	1,37	0,11	0,15	1,25	5,40	10,9	5,76	3,46	12,71	0,71	137,75	22,91	51,48	25,62
70-120	4,98	0,92	0,08	0,13	1,07	5,10	10,6	6,24	3,40	11,82	0,70	116,48	34,52	41,38	24,08

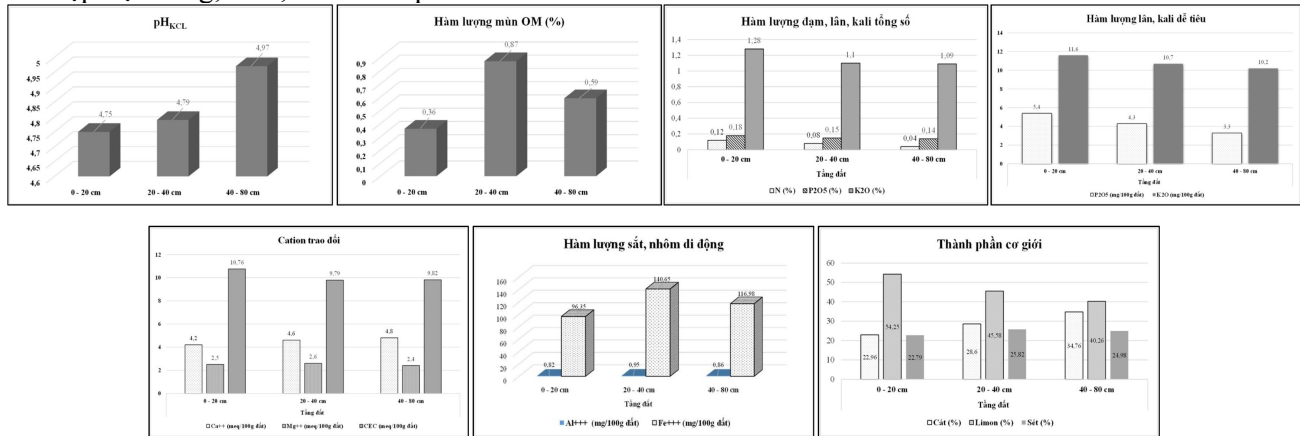
Nguồn: Kết quả phân tích mẫu đất

Kết quả ở bảng 2 cho thấy, đất có phản ứng chua (pHKCl 4,75 - 4,98), hàm lượng mùn và đạm thấp đến trung bình (0,92 - 1,39%), lân khá (0,13 - 0,17%) và kali trung bình (1,07 - 1,25%). Cation trao đổi khá cao (11,82 - 12,71 meq/100 g), trong khi sắt và nhôm di động thấp. Thành phần cơ giới chủ yếu là limon (43,38 - 54,16%), giúp giữ ẩm tốt. Nhìn chung, đất có tiềm năng sản xuất nhưng cần cải tạo độ chua và bổ sung dinh dưỡng.

So sánh đất phù sa ngòi suối (Py) tại huyện Định Hóa (cũ), tỉnh Thái Nguyên [20] và phía Đông dãy Tam Đảo cho thấy, đất (Py) tại huyện Định Hóa (cũ) chua hơn (pHKCl 3,98 - 5,58 so với pHKCl 4,75 - 4,98, giàu mùn và đạm hơn (1,55 - 2,41% so với 0,92 - 1,39%), nhưng nghèo kali hơn (0,55 - 0,60% so với 1,07 - 1,25%), trong khi lân ở phía Đông dãy Tam Đảo cao hơn. Về thành phần cơ giới, đất (Py) huyện Định Hóa nhiều cát (42,20 - 64,20%), còn đất (Py) ở phía đông dãy Tam Đảo giàu limon (43,38 - 54,16%), do đó giữ ẩm tốt hơn. Nhìn chung, đất (Py) phía Đông dãy Tam Đảo thuận lợi canh tác hơn.

- Đất phù sa được bồi chua (Pbc)

Đất phù sa được bồi chua chủ yếu tại xã Phú Xuyên có diện tích 38 ha (0,11%), phân bố thành các dải hẹp dọc sông, suối, đất tối xốp và thoát nước tốt.



Hình 1. Tính chất đất xám bạc màu trên phù sa cổ

Kết quả ở hình 1 cho thấy, đất xám bạc màu trên phù sa cổ có phản ứng chua với pHKCl 4,75 - 4,97. Hàm lượng mùn và đạm tổng số thấp (0,59 - 0,87%), lân tổng số đạt 0,14 - 0,18% (mức khá), kali tổng số 1,09 - 1,28% và lân, kali dễ tiêu ở mức trung bình. Tổng cation kiềm trao đổi đạt 9,79 - 10,76 meq/100 g đất, cho thấy khả năng trao đổi dinh dưỡng tương đối. Hàm lượng sắt di động 96,35 - 140,65 mg/100 g đất (trung bình), nhôm di động rất thấp (< 1 mg/100 g đất). Thành phần cơ giới gồm cát 22,96 - 24,76%, sét 22,79 - 25,82% và limon chiếm chủ yếu, tạo kết cấu tối xốp. Tuy nhiên, độ chua và hàm lượng hữu cơ thấp vẫn là hạn chế cần cải thiện.

Đất có phản ứng chua (pHKCl 4,16 - 4,77), mùn và đạm thấp đến trung bình (0,67 - 1,82%), lân khá (0,05 - 0,14%), kali trung bình (1,18 - 1,75%). Cation trao đổi cao (13,1 - 14,5 meq/100 g), sắt và nhôm di động thấp. Thành phần cơ giới giàu sét (43,8 - 64,7%), giúp giữ nước và dinh dưỡng tốt. Nhìn chung, đất cần cải tạo độ chua để nâng cao hiệu quả sử dụng.

Kết quả nghiên cứu của Tạ Ngọc Long (2024) [21] cho thấy, đất (Pbc) có phản ứng ít chua hơn (pHKCl 5,33 - 5,43) so với khu vực phía Đông dãy Tam Đảo pHKCl 4,16 - 4,77. Hàm lượng hữu cơ, đạm và lân ở cả 2 nghiên cứu đều cho kết quả nghèo đến trung bình, nhưng khu vực phía Đông dãy Tam Đảo có lân khá và kali trung bình (1,18 - 1,75%). Thành phần cơ giới nhiều cát (41,20 - 50,08%), trong khi khu vực phía Đông dãy Tam Đảo giàu sét (43,8 - 64,7%), giữ ẩm và dinh dưỡng tốt hơn. Nhìn chung, đất (Pbc) khu vực phía Đông dãy Tam Đảo có độ phì cao hơn và khả năng giữ nước cao hơn.

3.1.2. Nhóm đất xám và bạc màu

Nhóm đất xám và bạc màu chỉ có một loại đất đó là đất xám bạc màu trên phù sa cổ (B). Loại đất này phân bố rải rác tại các xã Đại Từ, La Bằng, Quân Chu và Vạn Phú, với diện tích 1.579,42 ha, chiếm 4,89% diện tích khu vực nghiên cứu.

So sánh với kết quả nghiên cứu về đất xám bạc màu trên phù sa cổ (B) của Nguyễn Đức Thành (2014) [22] cho thấy, đất có phản ứng chua như nhau, pHKCl giao động 4,52 - 5,54. Đất nghèo dinh dưỡng hơn (OC 0,32 - 0,87%, K₂O 0,51 - 0,76%), trong khi nghiên cứu ở khu vực phía Đông dãy Tam Đảo có lân và kali cao hơn (0,14 - 0,18% và 1,09 - 1,28%), có độ phì tốt hơn.

3.1.3. Nhóm đất đỏ vàng

Nhóm đất đỏ vàng chiếm diện tích 23.978,87 ha, gồm 6 loại đất.

- Đất nâu đỏ trên đá macma bazơ và trung tính (Fk)

Đất nâu đỏ trên đá macma bazơ và trung tính (Fk) có diện tích 139,38 ha (0,43%), phân bố chủ yếu ở 2 xã La Bằng và Phú Xuyên, hình thành trong điều kiện phong hoá mạnh nên có tầng đất khá dày. Đất rất chua (pHKCl 3,98 - 4,20), hàm lượng mùn và đạm tổng số dao động 0,14 - 2,13% (trung bình - thấp). Lân tổng số tầng mặt trung bình, tầng dưới thấp (0,05 - 0,09%); kali tổng số thấp (0,72 - 0,96%), trong khi lân và kali dễ tiêu ở mức trung bình. Tổng cation kiềm trao đổi đạt 5,87 - 11,86 meq/100 g đất (trung bình khá). Hàm lượng sắt di động thấp (38,18 - 51,75 mg/100 g đất), nhôm di động trung bình (5,71 - 9,14 mg/100 g đất). Thành phần cơ giới gồm cát 31,12 - 39,11%, sét 36,23 - 46,98%, còn lại là limon.

Nghiên cứu tại huyện Định Hóa (cũ), tỉnh Thái Nguyên cho thấy, đất (Fk) nghèo dinh dưỡng hơn

Bảng 3. Tính chất lý hóa học phẫu diện đất đỏ vàng trên đá phiến sét và biến chất (Fs)

Tầng đất (cm)	pH _{KCL}	OM (%)	Tổng số (%)			Dễ tiêu (mg/100 g đất)		Cation trao đổi (meq/100 g đất)			mg/100 g đất		Thành phần cơ giới % (mm)		
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	CEC	Al ⁺⁺⁺	Fe ⁺⁺⁺	Cát	Limon	Sét
0 - 20	3,64	2,08	0,15	0,14	2,04	2,38	12,38	2,59	0,51	18,06	10,75	9,26	40,89	33,66	25,45
20 - 55	4,56	1,12	0,09	0,35	2,25	2,05	11,46	1,26	1,58	15,62	23,39	11,65	41,35	41,96	16,69
55 - 100	4,48	1,87	0,11	0,57	2,11	1,20	9,39	1,97	1,42	16,36	17,96	10,01	55,11	32,47	12,42

Nguồn: Kết quả phân tích mẫu đất.

Bảng 3 cho thấy, đất chua (pHKCl 3,64 - 4,56), mùn và đạm trung bình (1,12 - 2,08%). Lân tổng số tầng mặt khá (0,14 - 0,57%), kali tổng số khá (2,04 - 2,25%), lân và kali dễ tiêu ở mức trung bình. Cation trao đổi đạt 15,62 - 18,06 meq/100 g (trung bình khá), sắt di động thấp (16,69 - 25,45 mg/100 g), nhôm di động khá (10,75 - 23,39 mg/100 g). Đất được sử dụng trồng chè ở nơi thuận lợi, song còn nhiều diện tích bỏ hoang.

Về thành phần cơ giới, tỷ lệ hạt cát ở các tầng (từ trên xuống) chiếm 40,89 - 55,11%, hạt sét chiếm 12,42 - 25,45%, phần còn lại là cấp hạt limon.

So với kết quả nghiên cứu tại lưu vực hồ Ba Bể [23], đất (Fs) ở khu vực phía Đông dãy Tam Đảo chua

[20]. Cả hai nghiên cứu đều cho kết quả đất chua (pHKCl 3,98 - 5,92 và 3,98 - 4,20) và có thành phần cơ giới nặng (sét ~36 - 46%). Tuy nhiên, khu vực phía Đông dãy Tam Đảo có cation trao đổi cao hơn (5,87 - 11,86 so với < 4 meq/100 g), lân và kali dễ tiêu ở mức trung bình, sắt di động cao hơn (38,18 - 51,75 so với 9,86 - 11,18 mg/100 g), cho thấy độ phì nhiêu tốt hơn.

- Đất đỏ vàng trên đá phiến sét và biến chất (Fs)

Đất đỏ vàng trên đá phiến sét và biến chất (Fs) có diện tích 9.037,11 ha (28,02%), phân bố ở 5 xã phía Đông dãy Tam Đảo, hình thành trên địa hình dốc, thành phần cơ giới thịt trung bình. Tính chất lý - hóa học phẫu diện đất đỏ vàng trên đá phiến sét và biến chất (Fs) được thể hiện ở bảng 3.

hơn (pHKCl 3,64 - 4,56 so với 4,7 - 5,1), nhưng có kali tổng số cao hơn (2,04 - 2,25% so với 1,7 - 2,0%) và cation trao đổi lớn hơn rõ rệt (15,62 - 18,06 so với > 5 meq/100 g). Hàm lượng mùn, đạm tương đương mức trung bình, trong khi lân dễ tiêu ở mức trung bình so với mức nghèo. Cả hai đều có thành phần cơ giới từ thịt trung bình đến sét.

- Đất đỏ vàng trên đá macma axit (Fa)

Đất đỏ vàng trên đá macma axit (Fa) có diện tích 9.691,99 ha (30,05%), phân bố ở 5 xã phía Đông dãy Tam Đảo, hình thành trên đá granit và có tầng đất dày trung bình (Hình 2).



Hình 2. Cảnh quan phẫu diện và mặt cắt phẫu diện đất đỏ vàng trên đá macma axit (Fa)

Kết quả phân tích đất đỏ vàng trên đá macma axit (Fa) cho thấy: Đất chua (pHKCl 4,08 - 5,11), hàm lượng mùn và đạm ở mức khá (1,15 - 2,58%). Lân tổng số tầng mặt trung bình (0,06 - 0,17%), kali tổng số hơi nghèo (0,69 - 0,87%), trong khi lân và kali dễ tiêu ở mức trung bình. Cation trao đổi đạt 11,12 - 16,12 meq/100 g (trung bình). Sắt di động thấp (< 60 mg/100 g) và nhôm di động thấp đến rất thấp. Thành phần cơ giới chủ yếu là cát (34,87 - 42,66%), sét thấp (16,12 - 23,58%), còn lại là limon.

So với kết quả nghiên cứu tại huyện Đồng Hỷ (cũ), tỉnh Thái Nguyên [24], đất (Fa) ở phía Đông dãy Tam Đảo ít chua hơn (pHKCl 4,08 - 5,11 so với 3,84 - 4,36), giàu mùn và đạm hơn (1,15 - 2,58% so với 0,57

- 1,60%) và có kali tổng số cao hơn rõ (0,69 - 0,87% so với 0,18 - 0,30%). Lân tổng số tương đương mức trung bình - thấp, trong khi cation trao đổi cao hơn (11,12 - 16,12 meq/100 g) và thành phần cơ giới nhẹ hơn, cho thấy khả năng rửa trôi dinh dưỡng lớn hơn.

- Đất vàng nhạt trên đá cát (Fq)

Đất vàng nhạt trên đá cát (Fq) có diện tích 1.705,89 ha (5,29%), phân bố rải rác ở các xã Đại Từ, Phú Xuyên, Quân Chu và Vạn Phú. Đất hình thành trên đá cát trầm tích, có thành phần cơ giới nhẹ, màu sáng, kết cấu kém, thấm và thoát nước nhanh, hấp thu và tỏa nhiệt nhanh. Tầng đất thường mỏng hơn so với các loại đất khác. Tính chất lý - hóa học phần diện đất vàng nhạt trên đá cát (Fq) được thể hiện ở bảng 4.

Bảng 4. Tính chất lý - hóa học phần diện đất vàng nhạt trên đá cát (Fq)

Tầng đất (cm)	pH _{KCl}	OM (%)	Tổng số (%)			Dễ tiêu (mg/100 g đất)		Cation trao đổi (meq/100 g đất)			mg/100 g đất		Thành phần cơ giới % (mm)		
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	CEC	Al ⁺⁺ ₊	Fe ⁺⁺ ₊	Cát	Limon	Sét
0 - 20	4,29	1,25	0,12	0,09	1,18	2,54	6,75	2,96	5,27	9,01	0,35	6,15	72,98	17,08	9,94
20 - 60	4,16	1,12	0,11	0,07	1,35	2,47	4,68	2,82	1,72	9,66	0,01	8,23	67,12	18,3	14,58
60 - 100	4,25	1,02	0,09	0,06	1,17	1,38	4,15	2,24	2,36	9,85	0,01	8,69	62,14	26,99	10,87

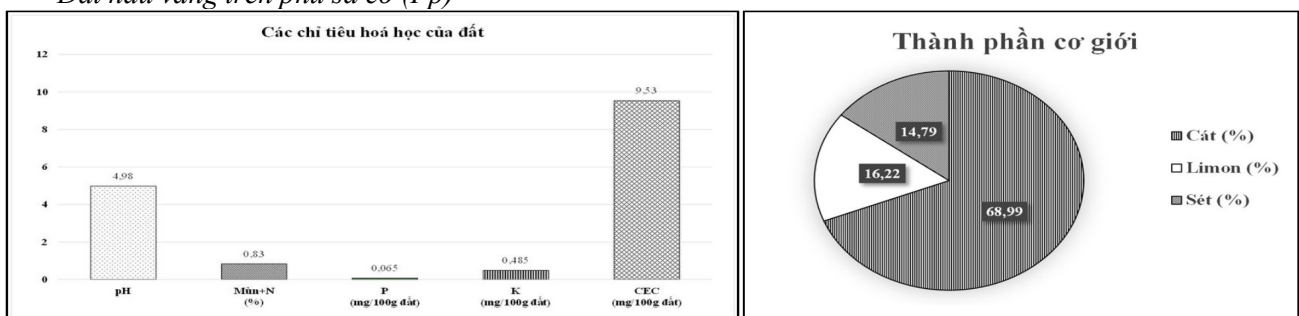
Nguồn: Kết quả phân tích mẫu đất

Bảng 4 cho thấy, đất có độ chua khá cao (pHKCl 4,16 - 4,29), hàm lượng mùn và đạm thấp (1,02 - 1,25%). Lân tổng số tầng mặt ở mức trung bình (0,06 - 0,09%), kali tổng số hơi nghèo (1,17 - 1,35%), trong khi lân và kali dễ tiêu ở mức trung bình. Cation trao đổi thấp (9,01 - 9,85 meq/100 g), sắt và nhôm di động đều thấp, đặc biệt rất thấp ở các tầng dưới.

So với kết quả nghiên cứu về phân tích loại đất (Fq) của Tạ Ngọc Long (2024) [21] cho thấy, đất (Fq) ở phía Đông dãy Tam Đảo có tính chất tương đồng: Đất chua (pHKCl 4,16 - 4,29), mùn và đạm thấp (1,02 - 1,25%), lân tầng mặt trung bình (0,06 - 0,09%), kali tổng số hơi nghèo (1,17 - 1,35%), cation trao đổi thấp (9,01 - 9,85 meq/100 g), sắt và nhôm di động đều thấp, đất nghèo dinh dưỡng và khả năng trao đổi kém.

- Đất nâu vàng trên phù sa cổ (Fp)

Đất nâu vàng trên phù sa cổ (Fp) có diện tích 3.066,41 ha (chiếm 9,51% diện tích khu vực nghiên cứu), phân bố ở các xã Đại Từ, La Bằng, Phú Xuyên, Quân Chu, hình thành trên phù sa cổ có nhiều cuội sỏi. Kết quả phân tích các chỉ tiêu hóa học và thành phần cơ giới của đất nâu vàng trên phù sa cổ (Fp) (Hình 3) cho thấy, đất chua (pHKCl 4,88 - 5,08), mùn và đạm rất nghèo (0,72 - 0,93%), lân tổng số tầng mặt thấp - trung bình (0,06 - 0,07%), kali hơi nghèo (0,41 - 0,56%), lân và kali dễ tiêu đều thấp. Cation trao đổi thấp (9,18 - 9,87 meq/100 g). Sắt di động tầng mặt cao, nhôm rất thấp. Thành phần cơ giới chủ yếu là cát (67,02 - 70,4%), sét thấp (14,2 - 15,22%). Đất phù hợp cây trồng cạn, cây công nghiệp và cây lâu năm như chè, cây ăn quả.



Hình 3. Các chỉ tiêu hóa học và thành phần cơ giới của đất nâu vàng trên phù sa cổ (Fp)

So với kết quả nghiên cứu của Trần Thị Thu Hiền (2016) [24], đất (Fp) ở khu vực phía Đông dãy Tam Đảo có độ chua thấp hơn (pHKCl 4,88 - 5,08 so với 3,80 - 3,91), nhưng nghèo hữu cơ và đạm hơn (0,72 - 0,93%). Kali tổng số thấp hơn (0,41 - 0,56% so với 1,02 - 1,47%), trong khi lân tương đương mức trung bình thấp. Về cơ giới, đất giàu cát hơn (67 - 70% so với giàu sét 34 - 42%), nên khả năng giữ dinh dưỡng kém hơn.

- Đất đỏ vàng biến đổi do trồng lúa nước (Fl)

Đất đỏ vàng biến đổi do trồng lúa nước (Fl) có diện tích 338,09 ha (chiếm 1,04% khu vực nghiên cứu), phân bố ở các xã Phú Xuyên và Vạn Phú. Đất chua (pHKCl 3,97 - 4,20), mùn và đạm tầng mặt trung bình thấp (0,51 - 1,21%), tầng dưới nghèo. Lân tổng số tầng mặt trung bình khá (0,09 - 0,12%), kali tổng số và lân, kali dễ tiêu ở mức trung bình khá. Cation

trao đổi thấp (6,76 - 9,06 meq/100 g), sắt di động trung bình, nhôm rất thấp. Thành phần cơ giới gồm cát 38,31 - 45,87% và sét 14,57 - 24,71%.

So với kết quả nghiên cứu của Nguyễn Đức Thành (2024) [22], đất (Fl) tại khu vực phía Đông dãy Tam Đảo chua hơn (pHKCl 3,97 - 4,20 so với 4,32 - 4,65) và nghèo mùn, đạm hơn (0,51 - 1,21% so với OC 1,35 - 1,62). Ngược lại, lân và kali tổng số cao hơn (P 0,09 - 0,12% so với 0,04 - 0,07; K 1,57 - 1,76% so với 0,63 - 0,74), cation trao đổi tương đương, và thành phần cơ giới nhẹ hơn.

3.1.4. Nhóm đất mùn vàng đỏ trên núi

Đất mùn vàng đỏ trên đá macma axit (Ha) có diện tích 1893,00 ha (5,87%), phân bố tại các xã Đại Từ, La Bằng, Phú Xuyên, Quân Chu và Vạn Phú. Tính chất lý - hóa học của phẫu diện đất mùn vàng đỏ trên đá macma axit (Fa) được thể hiện ở bảng 5.

Bảng 5. Tính chất lý - hóa học của phẫu diện đất mùn vàng đỏ trên đá macma axit (Fa)

Tầng đất (cm)	pH _{KCL}	OM (%)	Tổng số (%)			Dễ tiêu (mg/100 g đất)		Cation trao đổi (meq/100 g đất)			mg/100 g đất		Thành phần cơ giới % (mm)		
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	CEC	Al ⁺⁺⁺	Fe ⁺⁺⁺	Cát	Limon	Sét
0 - 20	4,15	2,51	0,23	0,08	2,46	3,22	4,92	1,63	0,68	14,17	60,46	7,23	42,98	41,44	15,58
20 - 50	5,19	0,26	0,05	0,07	2,97	3,21	4,63	0,87	0,37	6,58	39,25	0,41	37,24	46,46	16,29
50 - 100	5,28	0,20	0,04	0,05	2,82	3,01	4,15	0,79	0,35	3,92	59,32	0,89	36,76	49,67	13,57

Nguồn: Kết quả phân tích mẫu đất

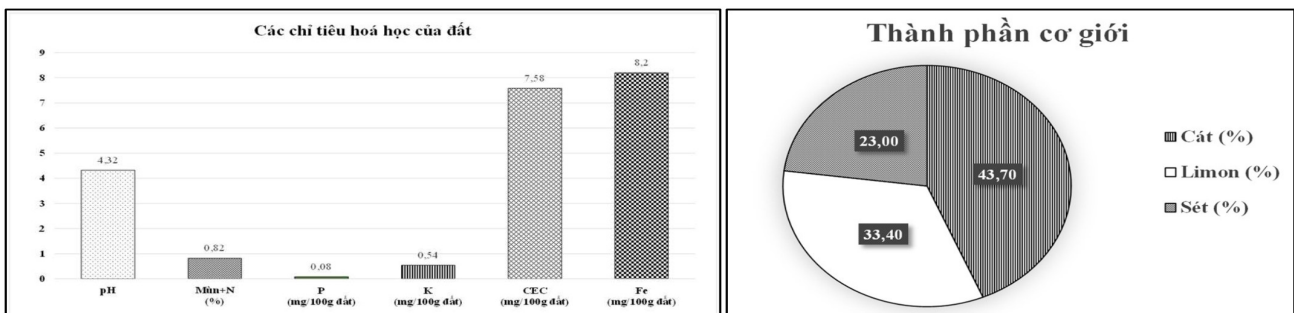
Bảng 5 cho thấy, đất khá chua (pHKCl 4,15 - 5,28), mùn và đạm tầng mặt trung bình nhưng giảm nhanh theo chiều sâu. Lân tổng số trung bình (0,05 - 0,08%), kali tổng số giàu (2,46 - 2,97%), nhưng lân và kali dễ tiêu nghèo (< 4 và < 5 mg/100 g). Cation trao đổi thấp (3,92 - 14,17 meq/100 g), sắt và nhôm di động đều thấp.

So với đất mùn vàng đỏ trên đá macma axit (Ha) ở lưu vực hồ Ba Bể [18], đất (Ha) ở khu vực phía Đông dãy Tam Đảo ít chua hơn (pHKCl 4,15 - 5,28 so với < 4,0 - < 4,5), nhưng hàm lượng mùn và đạm thấp hơn (0,20 - 2,51% so với OM 3,2%; N 0,17%). Lân

tổng số tương đương (~0,05 - 0,08%), trong khi kali tổng số cao hơn (2,46 - 2,97% so với 1,8%). Cả hai đều nghèo lân và kali dễ tiêu, nhưng đất ở lưu vực hồ Ba Bể có cation trao đổi thấp hơn (3,6 - 4,3 so với 3,92 - 14,17 meq/100 g).

3.1.5. Nhóm đất thung lũng do sản phẩm dốc tụ (D)

Đất thung lũng do sản phẩm dốc tụ (D) có diện tích 3.493,98 ha (10,84%), hình thành ở thung lũng kín, khó thoát nước. Các chỉ tiêu hóa học và thành phần cơ giới của nhóm đất thung lũng do sản phẩm dốc tụ được thể hiện ở hình 4.



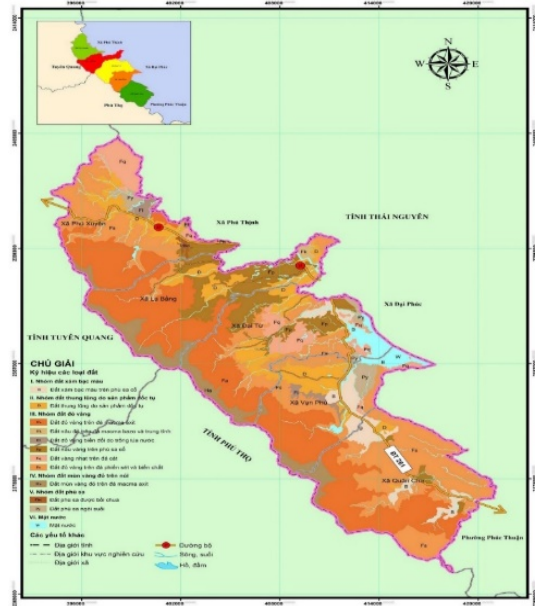
Hình 4. Các chỉ tiêu hóa học và thành phần cơ giới của nhóm đất thung lũng do sản phẩm dốc tụ

Hình 4 cho thấy, đất chua (pHKCl 4,18 - 4,45), mùn và đạm thấp (0,67 - 0,97%), lân tổng số trung bình (0,07- 0,09%), kali thấp (0,49 - 0,58%), lân và kali dễ tiêu ở mức trung bình. Cation trao đổi khá cao (6,05 - 9,10 meq/100 g), sắt thấp (7,46 - 8,94 mg/100 g), nhôm rất thấp. Thành phần cơ giới gồm cát 30,70 - 56,66% và sét 17,10 - 28,83%. Loại đất này, ở những nơi có nguồn nước thuận lợi nên bố trí trồng lúa, còn những nơi phụ thuộc vào nước trời nên bố trí trồng rau và cây màu.

Kết quả nghiên cứu của Nguyễn Đức Thành (2024) [22] cho thấy, đất thung lũng do sản phẩm dốc tụ (D) ít chua hơn (pHKCl 4,21 - 5,22) giàu hữu cơ và đạm hơn (OC 2,26 - 1,71% so với 0,67 - 0,97%). Các chỉ tiêu lân và kali tổng số cũng cao hơn (P₂O₅ 0,091 - 0,056%; K₂O 1,90 - 1,03% so với 0,07 - 0,09% và 0,49 - 0,58%). Đất (D) khu vực phía Đông dãy Tam Đảo có độ phì thấp hơn ít tới xấp xỉ và thoát nước kém hơn.

3.2. Phân bố tài nguyên đất khu vực phía Đông dãy Tam Đảo

Trên cơ sở tích hợp các yếu tố địa kỹ thuật, địa hình và thủy văn bằng phương pháp hệ thống thông tin địa lý, bản đồ đất khu vực phía Đông dãy Tam Đảo đã được thành lập (Hình 5).



Hình 5. Bản đồ đất khu vực phía Đông dãy Tam Đảo

3.2.1. Phân bố theo cấp độ dốc

Kết quả phân tích không gian theo cấp độ dốc cho thấy, tổng diện tích các loại đất phân theo cấp độ dốc có 32.242,74 ha, trong đó đất mặt nước 401,9 ha, kết quả được thể hiện ở bảng 6.

Bảng 6. Phân bố các loại đất khu vực phía Đông dãy Tam Đảo theo cấp độ dốc

Ký hiệu	Diện tích (ha)	Dưới 3°	Từ 3 - 8°	Từ 8 - 15°	Từ 15 - 20°	Từ 20 - 25°	Từ 25 - 30°	Từ 30 - 35°	Trên 35°
B	1.579,42	504,88	812,84	235,94	22,51	2,89	0,27	0,09	-
D	3.493,98	712,97	1.993,95	683,08	75,33	22,31	5,19	0,80	0,35
Fa	9.691,99	77,80	462,15	1.180,86	1.199,98	1.485,22	1.588,82	1.445,13	2.252,04
Fk	139,38	17,22	59,67	40,88	12,98	6,59	1,52	0,51	-
Fl	338,09	57,67	191,16	76,24	9,54	2,40	0,51	0,36	0,21
Fp	3.066,41	394,25	1.471,82	900,08	175,43	79,13	34,29	9,15	2,26
Fq	1.705,89	101,50	412,18	502,53	287,42	212,22	120,61	49,92	19,50
Fs	9.037,11	589,94	2.550,71	2.578,94	1.158,82	892,45	622,18	372,78	271,30
Ha	1.893,00	5,42	32,73	100,28	98,15	153,20	221,48	284,75	996,99
Pbc	38	5,60	20,09	11,04	1,27	-	-	-	-
Py	857,57	298,04	455,33	89,32	9,57	4,56	0,64	0,11	-
W	401,90	-	-	-	-	-	-	-	-
Tổng	32.242,74	2765,29	8462,63	6399,19	3051	2860,97	2595,51	2163,6	3542,65

Bảng 6 cho thấy, đất đỏ vàng trên đá macma axit (Fa) và đất đỏ vàng trên đá phiến sét, biến chất (Fs) có diện tích lớn nhất, lần lượt là 9.691,99 ha và 9.037,11 ha, phân bố ở nhiều cấp độ dốc, trong đó diện tích ở độ dốc >35° đạt 2.252,04 ha (Fa) và nhỏ nhất ở Fs là 271,30 ha. Đất thung lũng (D) có diện tích 3.493,98 ha, chủ yếu ở độ dốc 3 - 8° (1.993,95 ha). Đất nâu vàng trên phù sa cổ (Fp) 3.066,41 ha và đất mùn vàng đỏ (Ha) 1.893,00 ha, trong đó Ha tập trung chủ yếu ở độ dốc >30°. Các loại đất còn lại như Fq (1.705,89

ha), B (1.579,42 ha), Py (857,57 ha), Fl (338,09 ha) và Fk (139,38 ha) có diện tích nhỏ hơn, chủ yếu phân bố ở độ dốc thấp (3 - 8°), diện tích ở độ dốc >35° rất ít hoặc không đáng kể

3.2.2. Phân bố theo độ cao địa hình

Kết quả phân tích không gian loại đất theo độ cao địa hình cho thấy, tổng diện tích các loại đất phân theo cấp độ độ dốc có 32.242,74 ha, trong đó đất mặt nước 401,9 ha. Kết quả được thể hiện ở bảng 7.

Bảng 7. Phân bổ các loại đất khu vực phía Đông dãy Tam Đảo theo độ cao

Ký hiệu	Diện tích (ha)	Độ cao (m)		
		< 100 m	100 - 500 m	> 500 m
B	1.579,42	1.511,55	67,87	-
D	3.493,98	2.167,52	1.326,46	-
Fa	9.691,99	255,47	6.245,75	3.190,77
Fk	139,38	131,59	7,79	-
Fl	338,09	269,02	69,07	-
Fp	3.066,41	1.428,13	1.638,28	-
Fq	1.705,89	620,03	945,91	139,96
Fs	9.037,11	2.797,02	5.869,45	370,63
Ha	1.893,00	-	-	1.893,00
Pbc	38	12,39	25,61	-
Py	857,57	853,45	4,12	-
W	401,90	-	-	-
Tổng	32.242,74	10.046,27	16.200,31	5.594,36

Bảng 7 cho thấy, độ cao dưới 100 m có tổng diện tích 10.046,27 ha, trong đó đất đỏ vàng trên đá phiến sét và biến chất (Fs) có diện tích lớn nhất là 2797,02 ha, đất phù sa được bồi chua (Pbc) có diện tích nhỏ nhất là 12,39 ha.

Độ cao từ 100 - 500 m có tổng diện tích là 16200,31 ha, trong đó đất đỏ vàng trên đá macma axit (Fa) có diện tích 6245,75 ha, đất phù sa ngòi suối (Py) có diện tích nhỏ nhất là 4,12 ha.

Độ cao trên 500 m có tổng diện tích là 5.594,36 ha, trong đó đất đỏ vàng trên đá macma axit có diện tích lớn nhất là 3.190,77 ha, đất vàng nhạt trên đá cát có diện tích nhỏ nhất là 139,96 ha.

3.4. Tiềm năng, hạn chế và định hướng sử dụng đất tại khu vực phía Đông dãy Tam Đảo

3.4.1. Tiềm năng

Khu vực phía Đông dãy Tam Đảo có 32.242,74 ha với 5 nhóm đất chính, trong đó nhóm đất đỏ vàng chiếm diện tích lớn nhất 23.978,87 ha (74,37%), có tiềm năng lớn cho phát triển chè, cây ăn quả, cây công nghiệp và lâm nghiệp. Nhìn chung, các loại đất có phản ứng chua (pHKCl 3,64 - 5,28) và hàm lượng mùn từ 0,20 - 2,58%. Nhóm đất phù sa (895,57 ha) thích hợp trồng lúa và cây màu; đất xám bạc màu (1.579,42 ha) có thể canh tác cây lương thực khi được cải tạo; đất mùn vàng đỏ trên núi (1.893 ha) phù hợp phát triển rừng; đất thung lũng dốc tụ (3.493,98 ha) thuận lợi cho trồng lúa và rau màu. Về địa hình, đất phân bố trên độ dốc từ dưới 3° đến trên 35°, chủ yếu 3 - 25° và theo độ cao từ dưới 100 m đến trên 500 m, trong đó 100 - 500 m chiếm diện tích lớn nhất (16.200,31 ha), tạo điều kiện thuận lợi cho phát triển nông - lâm nghiệp.

3.4.2. Hạn chế và định hướng sử dụng đất tại khu vực phía Đông dãy Tam Đảo

Tài nguyên đất khu vực phía Đông dãy Tam Đảo tuy đa dạng nhưng vẫn tồn tại một số hạn chế đáng kể. Phần lớn đất có phản ứng chua đến rất chua (pHKCl khoảng 3,64 - 5,28) và hàm lượng mùn thấp đến trung bình (0,20 - 2,58%), làm giảm độ phì và khả năng cung cấp dinh dưỡng cho cây trồng. Bên cạnh đó, một số loại đất có thành phần cơ giới nhẹ, khả năng giữ nước và dinh dưỡng kém, trong khi nhiều diện tích phân bố trên địa hình dốc trên 15°, tiềm ẩn nguy cơ xói mòn và rửa trôi mạnh, gây khó khăn cho sử dụng đất trong nông nghiệp.

Trên cơ sở đó, đề xuất định hướng sử dụng đất hiệu quả, bền vững phù hợp với điều kiện tự nhiên của địa bàn như sau: Đất phù sa và đất thung lũng nên ưu tiên phát triển cây lúa và cây hoa màu. Đất đỏ vàng ở địa hình dốc vừa thích hợp cho cây công nghiệp lâu năm, cây ăn quả và cây chè. Đối với các khu vực có độ dốc lớn và vùng núi cao, cần ưu tiên phát triển rừng và cây che phủ nhằm hạn chế xói mòn, bảo vệ đất. Đồng thời, cần áp dụng các biện pháp cải tạo như bón vôi, tăng cường phân hữu cơ và thực hành canh tác bền vững để nâng cao hiệu quả sử dụng đất.

4. KẾT LUẬN

Khu vực phía Đông dãy Tam Đảo có 5 nhóm đất chính gồm: Đất đỏ vàng, đất phù sa, đất xám và bạc màu, đất mùn vàng đỏ trên núi và đất thung lũng do sản phẩm dốc tụ. Trong đó, nhóm đất đỏ vàng chiếm diện tích lớn nhất (23.978,87 ha), phân bố chủ yếu ở độ cao 100 - 500 m và địa hình dốc 8 - 15°. Nhóm đất thung lũng có diện tích 3.493,98 ha, tập trung ở khu vực địa hình thấp; đất mùn vàng đỏ trên núi (1.893,00 ha) phân bố ở địa hình dốc lớn (> 35°) và độ cao trên 500 m. Nhóm đất xám và bạc màu (1.579,42 ha) và đất phù sa (857,57 ha) có diện tích nhỏ hơn, chủ yếu phân bố ở khu vực địa hình thấp đến trung bình.

Các nhóm đất trong khu vực nghiên cứu có sự phân hóa rõ rệt về đặc tính lý - hóa học và điều kiện phân bố theo địa hình. Thành phần cơ giới biến động từ cát pha đến thịt sét, đất có phản ứng chủ yếu từ chua đến rất chua, hàm lượng hữu cơ và dinh dưỡng ở mức thấp đến trung bình. Những đặc điểm này ảnh hưởng trực tiếp đến khả năng sử dụng đất trong nông nghiệp.

Trên cơ sở kết quả nghiên cứu, định hướng sử dụng đất hiệu quả và bền vững được đề xuất phù hợp với điều kiện tự nhiên của khu vực. Đất phù sa và đất thung lũng ưu tiên phát triển cây lúa và cây hoa màu; đất đỏ vàng thích hợp với cây công nghiệp lâu năm, cây ăn quả và cây chè; các khu vực có độ dốc lớn cần phát triển rừng và cây che phủ nhằm hạn chế xói mòn. Đồng thời, cần áp dụng các biện pháp cải tạo đất và canh tác bền vững để nâng cao hiệu quả sử dụng 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, tỉnh Thái Nguyên.
2. Viện Quy hoạch và Thiết kế Nông nghiệp (2005). Báo cáo kết quả điều tra chính lý, bổ xung xây dựng bản đồ đất tỉnh Thái Nguyên, Hà Nội.
3. Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Thái Nguyên (2015). Báo cáo thực trạng và nguyên nhân thoái hóa đất tỉnh Thái Nguyên.
4. Trương Thành Nam, Nguyễn Ngọc Nông, Lê Văn Thor (2017). Kết quả nghiên cứu xây dựng cơ sở dữ liệu đất dốc từ dữ liệu độ cao toàn thế giới (ASTER GDEM) phục vụ công tác đánh giá tiềm năng đất đai và đề xuất giải pháp sử dụng đất dốc huyện Định Hóa, tỉnh Thái Nguyên. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, 10, 196 - 202.
5. Nguyễn Ngọc Nông, Nông Thị Thu Huyền, Đỗ Thị Lan, Trương Thành Nam và Nguyễn Duy Lam (2020). *Giáo trình Đánh giá đất*. Nxb Bách khoa, Hà Nội.
6. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 9487:2012. Quy trình điều tra, lập bản đồ đất tỷ lệ trung bình và lớn.
7. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 5979:2007. Chất lượng đất - Xác định pH.
8. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 8567:2010. Chất lượng đất - Phương pháp xác định thành phần cấp hạt.
9. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 5256:2009. Chất lượng đất - Phương pháp xác định hàm lượng phospho dễ tiêu.
10. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 8662:2011. Chất lượng đất - Phương pháp xác định kali dễ tiêu.
11. Lê Thái Bạt và cs (2015). *Sổ tay điều tra, phân loại, lập bản đồ đất và đánh giá đất đai*. Nxb Nông nghiệp.
12. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 8568:2010. Chất lượng đất - Phương pháp xác định dung lượng cation trao đổi (CEC) - Phương pháp dùng Amoni axetat
13. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2009). *Cẩm nang sử dụng đất nông nghiệp (tập 2, 3, 6)*. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
14. Nguyễn Kim Hoa (2022). Quy trình chuyển đổi tham chiếu địa lý từ các loại bản đồ phổ biến ở Việt Nam sang VN-2000 và ngược lại. *Tạp chí Giao thông Vận tải*, 10, 77 - 80
15. Dương Xuân Hiện (2022). *Ứng dụng công nghệ GIS trong đánh giá tài nguyên đất đai phục vụ sử dụng bền vững tài nguyên đất*. *Tạp chí Kinh tế và Chính sách*, 28, 154 - 165.
16. 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.
17. Cong, P., Zhang, D. & Yi, M. (2023). Application of ArcGIS 3D modeling technology in the study of land use policy decision making in China. *Scientific Reports* 13, 20695.
18. Kumar, P. M. và Soraganvi, V. S. (2025). Assessment of land use land cover changes using remote sensing and GIS in Bagalkote city, India. *Agricultural Science Digest*. 10.18805/ag. D-6369, 1 - 9.
19. Chen, C., Judge, J. và Hulse, D. (2022). PyLUSAT: An open-source Python toolkit for GIS-based land use suitability analysis. *Environmental Modelling & Software*, 151, 105362.
20. 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.
21. Tạ Ngọc Long (2024). Nghiên cứu sử dụng bền vững đất nông nghiệp vùng đệm vườn Quốc gia Tam Đảo. Luận án Tiến sĩ Quản lý đất đai, Đại học Thái Nguyên.
22. Nguyễn Đức Thành (2024). Nghiên cứu, đánh giá chất lượng đất phục vụ sử dụng hợp lý tài nguyên đất và bảo vệ môi trường tỉnh Ninh Bình và Hà Nam. Luận án Tiến sĩ Khoa học trái đất. Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam.
23. Nguyễn Quang Thi (2017). Nghiên cứu tiềm năng và đề xuất sử dụng bền vững đất nông nghiệp tại

lưu vực hồ Ba Bể, tỉnh Bắc Kạn. Luận án Tiến sĩ Quản lý đất đai. Đại học Thái Nguyên.

24. 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.

RESEARCH ON THE CHARACTERISTICS OF LAND RESOURCES IN THE EASTERN TAM DAO RANGE, THAI NGUYEN PROVINCE

Ngo Thi Hong Gam¹, Le Van Tho¹, Truong Thanh Nam¹, Nguyen Le Duy¹

¹*Thai Nguyen University of Agriculture and Forestry*

Abstract

This study aims to evaluate the characteristics of soil resources in the eastern Tam Dao mountain range through the analysis of selected physicochemical properties of major soil groups, with implications for land-use planning and sustainable soil quality management. The research results contribute to providing a scientific basis for land-use planning and sustainable land management. The research methodology includes field surveys, soil sampling and analysis, combined with the application of Geographic Information Systems (GIS). A total of 322 soil samples were collected, representing different landforms and ecological conditions within the study area. Soil parameters were analyzed in accordance with the Vietnamese standard TCVN 9487:2012. Spatial data were processed and soil maps were developed using ArcGIS software. The results indicate that the study area comprises five main soil groups, with significant differences in area, distribution, and characteristics. The red-yellow soil group occupies the largest area (23978,87 ha), mainly distributed in terrains with slopes of 8 - 15° and elevations ranging from 100 to 500 m. The valley soil group derived from colluvial materials covers an area of 3422,96 ha and is distributed on slopes of 3 - 8°. The humic red-yellow soil group on mountainous terrain occupies 1964,02 ha and is distributed in areas with steep slopes. The grey and degraded soil group (1579,42 ha) is nutrient-poor and is distributed at elevations above 100 m. The alluvial soil group has the smallest area (895,57 ha), occurring in low-lying terrains, with loose soil structure and good drainage capacity. The research results provide a scientific basis for proposing land-use planning, soil quality management, and the arrangement of appropriate cropping systems in accordance with the natural conditions of the study area.

Keywords: *Soil physicochemical properties, soil classification, soil resources, Tam Dao, Thai Nguyen.*

Ngày nhận bài: 6/01/2026

Ngày chuyển phản biện: 15/01/2026

Ngày thông qua phản biện: 5/02/2026

Ngày duyệt đăng: 9/3/2026