

HIỆN TRẠNG VÀ GIẢI PHÁP SỬ DỤNG HIỆU QUẢ TÀI NGUYÊN ĐẤT XÃ HẬU LỘC, TỈNH THANH HÓA

Luyện Hữu Cử^{1,*}, Lê Thái Bạt²

¹ Khoa Tài nguyên và Môi trường, Học viện Nông nghiệp Việt Nam

² Hội Khoa học Đất Việt Nam

*Email: luyenhuucuu@vnua.edu.vn

TÓM TẮT

Bài báo này tóm tắt kết quả nhiệm vụ điều tra, đánh giá, cập nhật phân loại đất, chỉnh lý và nâng cấp bản đồ đất tỷ lệ 1/5.000 theo IUSS (2022) trên địa bàn xã Hậu Lộc, tỉnh Thanh Hóa, cho thấy: Xã Hậu Lộc là xã đồng bằng của tỉnh Thanh Hóa, trên tổng diện tích đất nghiên cứu có 1 nhóm đất chính là đất phù sa 1.493,45 ha (chiếm 95,35% đất nông nghiệp và đất chưa sử dụng) với 3 đơn vị đất (đất phù sa chua, đất phù sa glây và đất phù sa trung tính ít chua) và 5 đơn vị phụ đất, trong đó 2 đơn vị đất là đất phù sa glây và đất phù sa chua có diện tích lớn nhất. Bước đầu đã xây dựng và nâng cấp bản đồ đất của xã Hậu Lộc tỷ lệ 1/5.000 có ứng dụng phân loại đất theo hướng dẫn của IUSS (2022). Nhìn chung chất lượng đất của xã Hậu Lộc ở mức khá tốt, rất thuận lợi cho phát triển sản xuất nông nghiệp. Nghiên cứu đã đề xuất các giải pháp sử dụng, cải tạo và bảo vệ từng đơn vị phụ đất của xã theo hướng nâng cao hiệu quả sử dụng, tạo điều kiện thuận lợi để xã Hậu Lộc phát triển nông nghiệp theo hướng hàng hóa - thị trường và phát triển nông nghiệp bền vững. Cần cập nhật thông tin về tài nguyên đất, bản đồ đất của xã Hậu Lộc trên nền tảng số, tạo điều kiện thuận lợi khi tra cứu các thông tin trực tuyến về tài nguyên đất.

Từ khóa: Tài nguyên đất, đất phù sa, chất lượng đất, sử dụng đất, xã Hậu Lộc.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đất đai là tài nguyên quan trọng và là điều kiện không thể thiếu được trong mọi quá trình phát triển của đất nước. Ở nước ta công tác điều tra, đánh giá tài nguyên đất đã được tiến hành từ nhiều thập kỷ qua và đã đạt được những thành tựu đáng kể trong công cuộc phát triển đất nước. Tuy nhiên, phần lớn các công trình điều tra, nghiên cứu về tài nguyên đất cấp huyện trước đây đều được thực hiện theo phân loại đất phát sinh, thiếu nhiều thông tin định lượng tin cậy và cập nhật, chưa phản ánh đúng bản chất sức khỏe đất, hiện nay nhiều thông tin đã lạc hậu. Thời gian qua cũng đã có nhiều công trình điều tra, đánh giá tài nguyên đất cấp huyện được thực hiện có ứng dụng hướng dẫn phân loại đất của FAO-UNESCO-WRB ở các mức độ khác nhau, trong đó có nhiều công trình nghiên cứu,... Song các công trình này và nhiều công trình nghiên cứu tương tự đều có các hạn chế là áp dụng hướng dẫn phân loại đất của FAO-UNESCO-WRB từ năm 2014 về trước, nhiều điểm chưa phù hợp với phiên bản phân loại đất của Hiệp hội Khoa học đất Quốc tế IUSS (2022) [1] dẫn tới độ tin cậy và

tính cập nhật chưa cao trong việc thống nhất tên gọi các loại đất và đề xuất sử dụng đất hiệu quả theo hướng bền vững. Trong thực tiễn, chất lượng đất biến động không ngừng theo thời gian, không gian và phương thức sử dụng, vì vậy cần được điều tra, nghiên cứu định kỳ nhằm cập nhật về thực trạng chất lượng đất tại thời điểm nghiên cứu làm cơ sở đề xuất sử dụng hiệu quả tài nguyên đất để phát triển nông nghiệp bền vững và bảo vệ môi trường sinh thái. Để khắc phục các hạn chế của các công trình điều tra, phân loại, lập bản đồ đất và đánh giá tài nguyên đất cấp huyện (Trước đây) đã thực hiện, rất cần thiết phải áp dụng theo hướng dẫn mới của IUSS (2022) [1]. Việc áp dụng thành công phương pháp hiện đại này trong điều tra nghiên cứu đất sẽ thu được kết quả với độ tin cậy cao, góp phần đánh giá đúng chất lượng đất và đề xuất có cơ sở khoa học và thực tiễn trong việc sử dụng hiệu quả tài nguyên đất. Đồng thời, kết quả nghiên cứu phân loại đất cũng có thể được sử dụng trong việc hợp tác và trao đổi thông tin quốc tế liên quan đến phân loại đất và sử dụng hiệu quả tài nguyên đất. Bên cạnh đó, nắm vững tài nguyên đất hiện có để sử dụng

cho các ngành kinh tế trong thời gian trước mắt và lâu dài có hiệu quả và bền vững là rất quan trọng, do vậy công tác điều tra, đánh giá tài nguyên đất là rất cần thiết và có ý nghĩa thực tiễn.

Xã Hậu Lộc được thành lập trên cơ sở sáp nhập toàn bộ diện tích tự nhiên của thị trấn Hậu Lộc và các xã Thuần Lộc, Mỹ Lộc, Lộc Sơn [2]. Hàng chục năm nay qua quá trình sử dụng, bảo vệ và cải tạo, đất đai của xã đã có những biến động lớn về số lượng và chất lượng, cùng với các hệ thống bản đồ đất được xây dựng từ những năm 2000, 2013 cho huyện Hậu Lộc (trước đây). Trong bối cảnh thay đổi đơn vị hành chính và yêu cầu cập nhật cơ sở dữ liệu tài nguyên đất theo hệ thống phân loại mới của IUSS (2022) [1] cũng như xây dựng bản đồ đất tỷ lệ lớn của xã, nghiên cứu này được thực hiện trên địa bàn xã Hậu Lộc từ tháng 9/2025 đến hết tháng 12/2025 với 4 mục tiêu cụ thể: (i) cập nhật cơ sở dữ liệu tài nguyên đất xã Hậu Lộc; (ii) chỉnh lý, nâng cấp bản đồ đất tỷ lệ 1/5.000 theo hệ thống IUSS (2022) [1]; (iii) đánh giá chất lượng đất vùng nghiên cứu; (iv) đề xuất giải pháp sử dụng đất hiệu quả theo hướng bền vững trên địa bàn xã Hậu Lộc.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Phạm vi nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện trên diện tích 1.493,45 ha đất nông nghiệp và đất chưa sử dụng (trừ đất nuôi trồng thủy sản) trên địa bàn xã Hậu Lộc [3].

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp kế thừa các tài liệu, bản đồ

Thu thập các tài liệu về điều kiện tự nhiên, môi trường của xã Hậu Lộc và huyện Hậu Lộc (trước đây), các kết quả nghiên cứu có liên quan đến nghiên cứu này trên địa bàn huyện Hậu Lộc

(trước đây); thu thập và kế thừa các bản đồ nền địa hình, bản đồ hiện trạng sử dụng đất của xã Hậu Lộc tỷ lệ 1/5.000 và bản đồ đất huyện Hậu Lộc (trước đây) tỷ lệ 1/10.000, được dùng để xác định ranh giới nghiên cứu, hiện trạng sử dụng đất, tài liệu nền cho xây dựng bản đồ đất của xã Hậu Lộc tỷ lệ 1/5.000. Sản phẩm của bước này là bộ dữ liệu nền phục vụ thiết kế tuyến điều tra, lựa chọn vị trí điểm diện và so sánh, đối chiếu kết quả phân loại đất.

2.2.2. Phương pháp điều tra, khảo sát thực địa

Tổ chức điều tra thực địa trong tháng 9 năm 2025, đào, quan trắc, mô tả hình thái phẫu diện, lấy mẫu đất phân tích theo TCVN 9487:2012 [4]. Sử dụng máy định vị cầm tay (GPS) để xác định vị trí phẫu diện và địa điểm lấy mẫu đất phân tích. Tổng số phẫu diện đất chính trên toàn xã được đào bổ sung mới là 15 phẫu diện, cùng với kết quả tham khảo 60 phẫu diện phụ và thăm dò [5]. Kết quả phương pháp này là hệ thống thông tin hình thái phẫu diện, các tầng chẩn đoán, điều kiện thoát nước, dấu hiệu gây, đốm gỉ, kết von và mẫu đất đại diện cho từng đơn vị đất.

2.2.3. Phương pháp phân tích mẫu đất

Các mẫu đất được phân tích theo 14 chỉ tiêu (Bảng 1) tại Phòng phân tích chất lượng đất và phân bón, Học viện Nông nghiệp Việt Nam và Phòng phân tích, Viện Thổ nhưỡng Nông hóa bằng các phương pháp phân tích thông dụng đang được sử dụng ở các phòng thí nghiệm chuyên ngành [6]. Kết quả phân tích cung cấp cơ sở định lượng để đánh giá phản ứng đất, chất hữu cơ, dinh dưỡng tổng số, dinh dưỡng dễ tiêu, cation trao đổi, CEC, thành phần cấp hạt và các chỉ tiêu liên quan đến phân loại và đánh giá chất lượng đất trên địa bàn xã Hậu Lộc.

Bảng 1. Các chỉ tiêu và phương pháp phân tích

STT	Chỉ tiêu (đơn vị tính)	Phương pháp phân tích
1	pH _{KCl}	pH meter
2	Chất hữu cơ tổng số (%)	Walkley Black
3	Đạm tổng số (%)	Kjeldahl
4	Lân tổng số (%)	So màu
5	Kali tổng số (%)	Quang kế ngọn lửa
6	Lân dễ tiêu (mg/100 g đất)	Oniani/Bray I
7	Kali dễ tiêu (mg/100 g đất)	Quang kế ngọn lửa
8	Ca ²⁺ (meq/100 g đất)	Complexon
9	Mg ²⁺ (meq/100 g đất)	Complexon

10	CEC (meq/100 g đất)	Amoni axetat
11	Fe di động (mg/100 g đất)	Complexon
12	Al di động (meq/100 g đất)	Sokolop
13	TP cấp hạt (3 cấp theo FAO - %)	Pipet
14	EC (mS/cm)	Đo bằng máy đo độ dẫn điện

2.2.4. Phương pháp so sánh

Hình thái phẫu diện đất, các tầng chẩn đoán, kết quả phân tích các chỉ tiêu được so sánh, đối chiếu với hệ thống phân loại đất của IUSS (2022) [1] để xác định tên đất trên địa bàn xã Hậu Lộc.

2.2.5. Tiêu chuẩn xác định tên đất

Vận dụng hướng dẫn của IUSS (2022) [1] để xác định tên đất trên địa bàn xã Hậu Lộc theo các tiêu chuẩn sau: Nhóm đất phù sa (Fluvisols-FL): Được nhận diện trên cơ sở đất phải có vật liệu phù sa trong lớp đất dày ≥ 25 cm trong vòng 0 - 75 cm, hay từ ranh giới phía dưới tầng đế cày dày ≤ 40 cm, đến độ sâu ≥ 50 cm. Trong đó, gồm:

- Đất phù sa chua (Dystric Fluvisols - FL-dy): Đất phù sa có Al trao đổi $>$ bazơ trao đổi ở 1/2 hay phần lớn lớp đất 20 – 100 cm.

- + Đất phù sa chua có tầng đóm gi (Sulfidic Dystric Fluvisols - FL-dy-sf): Đất phù sa chua có vật liệu sinh phèn ở độ sâu < 100 cm.

- + Đất phù sa chua kết von nông (Epic ferric Dystric Fluvisols - FL-dy-fe-ep): Đất phù sa chua có tầng kết von trong vòng 0 – 50 cm.

- Đất phù sa gầy (Gleyic Fluvisols - FL-gl): Đất phù sa có lớp đất dày ≥ 25 cm trong vòng 0 - 75 cm có đặc tính gầy suốt lớp và điều kiện khử ở một vài phần của từng lớp phụ.

- + Đất phù sa gầy chua (Dystric Gleyic Fluvisols - FL-gl-dy): Đất phù sa gầy có Al trao đổi $>$ bazơ trao đổi ở 1/2 hay phần lớn lớp đất 20 - 100 cm.

- + Đất phù sa gầy sâu chua (Dystric Endic Gleyic Fluvisols - FL-gled-dy): Đất phù sa có tầng gầy ở độ sâu 50 - 100 cm và có Al trao đổi $>$ bazơ trao đổi ở 1/2 hay phần lớn lớp đất 20 - 100 cm.

- Đất phù sa trung tính ít chua (Eutric Fluvisols - FL-eu): Đất phù sa có bazơ trao đổi $\geq$ Al trao đổi ở 1/2 hay phần lớn lớp đất 20 - 100 cm.

Đất phù sa trung tính ít chua giàu mùn (Humic Eutric Fluvisols - FL-eu-hu): Đất phù sa trung tính ít chua có trung bình $\geq 1\%$ chất hữu cơ đất (SOC) trong vòng 0 - 50 cm [6].

2.2.6. Phương pháp xây dựng bản đồ

Xây dựng và nâng cấp bản đồ đất tỷ lệ 1/5.000 xã Hậu Lộc theo phân loại đất của IUSS (2022) [1], chuyển đổi phân loại, chỉnh lý tên đất, tổng hợp và biên tập bản đồ đất tỷ lệ 1/5.000 bằng phần mềm Microstation [4, 7]. Kết quả của phương pháp này là bản đồ đất xã Hậu Lộc tỷ lệ 1/5.000 được chỉnh lý theo các đơn vị đất và đơn vị phụ đất phù hợp với hệ thống phân loại của IUSS (2022) [1].

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả phân loại đất xã Hậu Lộc theo hướng dẫn của IUSS 2022

Dựa trên cơ sở điều tra, nghiên cứu và tham khảo các tài liệu có liên quan, trên địa bàn xã Hậu Lộc đã xác định được hai quá trình hình thành đất chính là: Quá trình tích lũy chất hữu cơ và hình thành mùn trong đất và quá trình gây hoá [5].

3.1.1. Kết quả diện tích và cơ cấu các loại đất

Từ kết quả điều tra thực địa, tham khảo và kế thừa bản đồ đất huyện Hậu Lộc (Trước đây), nghiên cứu hình thái phẫu diện, các số liệu phân tích đất và đối chiếu theo tiêu chuẩn của IUSS (2022) [1], xác định đất nghiên cứu trên địa bàn xã Hậu Lộc được chia thành 1 nhóm đất chính (Major Soil Group), 3 đơn vị đất (Soil Units) và 5 đơn vị phụ đất (Soil Subunits) chi tiết được thể hiện ở bảng 2.

Có thể thấy diện tích các đơn vị đất của xã Hậu Lộc có sự phân bố chưa đồng đều. Đất phù sa gầy (Gleyic Fluvisols) có diện tích lớn nhất với 890,22 ha, chiếm 56,84% diện tích điều tra; tiếp đến là đất phù sa chua (Dystric Fluvisols) với 587,92 ha, chiếm 37,54%; đất phù sa trung tính ít chua (Eutric Fluvisols) có diện tích nhỏ nhất là 15,31 ha, chiếm 0,98%. Ở cấp đơn vị phụ đất: Đất phù sa gầy chua (Dystric Gleyic Fluvisols) chiếm tỷ lệ cao nhất với 736,33 ha, tương đương 47,01% diện tích điều tra. Sự phân bố này phản ánh rõ ảnh hưởng của địa hình thấp, chế độ nước và quá trình gây hóa đến tính chất đất trong vùng nghiên cứu.

Bảng 2. Kết quả phân loại đất xã Hậu Lộc theo IUSS (2022)

TT	Tên đất Việt Nam	Ký hiệu	Tên đất theo IUSS (2022) [1]	Ký hiệu	Diện tích (ha)	Cơ cấu % so với tổng diện tích đất nông nghiệp và đất chưa sử dụng
I	ĐẤT PHÙ SA	P	Fluvisols	FL	1.493,45	95,35
1	Đất phù sa chua	Pr	Dystric Fluvisols	FL-dy	587,92	37,54
	1. Đất phù sa chua có tầng đóm gi	Pcr	Sulfidic Dystric Fluvisols	FL-dy-sf	537,22	34,30
	2. Đất phù sa chua kết von nông	Pcfe ₁	Epic ferric Dystric Fluvisols	FL-dy-fe-ep	50,70	3,24
2	Đất phù sa glây	Pg	Gleyic Fluvisols	FL-gl	890,22	56,84
	3. Đất phù sa glây chua	Pgc	Dystric Gleyic Fluvisols	FL-gl-dy	736,33	47,01
	4. Đất phù sa glây sâu chua	Pg _{2c}	Dystric Endic Gleyic Fluvisols	FL-gled-dy	153,89	9,83
3	Đất phù sa trung tính ít chua	P	Eutric Fluvisols	FL-eu	15,31	0,98
	5. Đất phù sa trung tính ít chua giàu mùn	Phu	Humic Eutric Fluvisols	FL-eu-hu	15,31	0,98
Tổng diện tích đất nông nghiệp và đất chưa sử dụng					1.566,28	100

3.1.2. Kết quả đánh giá chất lượng đất

- Đất phù sa chua có tầng đóm gi - Sulfidic Dystric Fluvisols (FL-dy-sf)

Đất có hàm lượng chất hữu cơ từ trung bình đến cao, dao động từ 2,34 - 3,35%, trung bình là 3,02%, nhìn chung là cao. Hàm lượng lân tổng số giàu, dao động từ 0,17 - 0,27%, trung bình là 0,20%, đánh giá chung là giàu. Kali tổng số trung bình, hàm lượng dao động từ 1,1 - 1,67%, trung bình là 1,20%. Lân dễ tiêu nghèo, hàm lượng dao động từ 5,38 - 8,32 mg/100 g đất, trung bình là 6,27 mg/100 g đất. Kali dễ tiêu nghèo, hàm lượng dao động từ 1,23 - 5,36 mg/100 g đất, trung bình là 2,15 mg/100 g đất. Hàm lượng Ca và Mg trao đổi từ thấp đến trung bình, dao động từ 1,43 - 3,43 lđl/100 g đất, trung bình là 2,26 lđl/100 g đất đối với Ca; dao động từ 0,91 - 2,41 lđl/100 g đất, trung bình 1,84 lđl/100 g đất đối với Mg. Hàm lượng K và Na trao đổi ở mức cao đến rất cao, trung bình là 1,45 lđl/100 g đất đối với K và 1,75 lđl/100 g đất đối với Na. CEC ở mức thấp, dao động ở mức từ 55,36 - 65,31 lđl/100 g đất, trung bình là 58,21 lđl/100 g đất. Độ bão hòa bazơ ở mức trung bình. Đất chua đến rất chua với pH_{KCl} dao động từ 4,39 - 5,5, trung bình là 4,77.

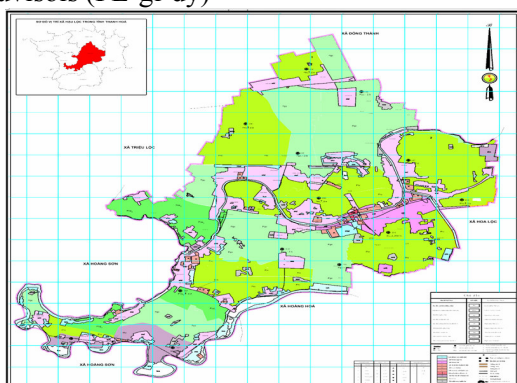
- Đất phù sa chua kết von nông - Epic ferric Dystric Fluvisols (FL-dy-fe-ep)

Đất có hàm lượng chất hữu cơ cao, thay đổi từ 3,10 - 3,21%, trung bình là 3,16%. Hàm lượng lân tổng số dao động ở mức giàu, thay đổi từ 0,11 - 0,13%, trung bình là 0,12%. Kali tổng số ở mức giàu, hàm lượng thay đổi từ 1,10 - 1,44%, trung bình là 1,27%. Lân dễ tiêu trong đất tầng mặt rất nghèo, hàm lượng thay đổi từ 3,72 - 4,76 mg/100 g đất, trung bình là 4,24 mg/100 g đất. Kali dễ tiêu dao động ở mức nghèo, từ 5,09 - 6,09 mg/100 g đất, trung bình là 5,59 mg/100 g đất. Hàm lượng Ca trao đổi trung bình, hàm lượng thay đổi từ 6,92 - 6,96 lđl/100 g đất, trung bình là 6,94 lđl/100 g đất. Hàm lượng Mg trao đổi ở mức cao, dao động từ 3,15 - 3,57 lđl/100 g đất, trung bình là 3,36 lđl/100 g đất. Hàm lượng K trao đổi ở mức cao, dao động từ 0,92 - 0,97 lđl/100 g đất, trung bình là 0,95 lđl/100 g đất. Hàm lượng Na trao đổi ở mức trung bình, biến động từ 0,46 - 0,58 lđl/100 g đất, trung bình là 0,52 lđl/100 g đất. CEC của các tầng mặt ở mức trung bình từ 11,94 - 12,94 lđl/100 g đất, trung bình là 12,44 lđl/100 g đất. Độ bão hòa bazơ ở mức cao, dao động từ 70,8 - 72,8%, trung bình là 71,8%. pH_{KCl} nằm trong khoảng chua trung bình, biến đổi từ 5,65 - 5,71, trung bình là 5,68.

Sự xuất hiện của đất phù sa chua có tầng đóm gi và đất phù sa chua kết von nông trong nghiên cứu này cũng có sự tương đồng với kết quả

nghiên cứu của Hồ Quang Đức và Trần Minh Tiến (2003) [8] về đất phù sa có tầng đầm gi ở đồng bằng Bắc bộ. Các nghiên cứu đều cho thấy, quá trình oxy hóa - khử luân phiên, sự dao động mực nước ngầm và điều kiện canh tác là những nhân tố quan trọng thúc đẩy hình thành tầng đầm gi, kết von hoặc các đặc điểm hình thái liên quan đến sắt trong đất. Tuy nhiên, điểm khác biệt của nghiên cứu tại xã Hậu Lộc là việc phân loại đất được cập nhật theo hệ thống IUSS 2022, cho phép nhận diện chi tiết hơn các đặc tính chẩn đoán như: Sulfidic, Dystric, Gleyic, Endic, Ferric và Humic. Điều này làm tăng giá trị so sánh quốc tế của kết quả nghiên cứu, đồng thời giúp việc đề xuất giải pháp sử dụng đất có cơ sở phân loại học rõ ràng hơn so với các nghiên cứu sử dụng hệ thống phân loại đất trước đây.

- Đất phù sa gây chua - Dystric Gleyic Fluvisols (FL-gl-dy)



Hình 1. Sơ đồ đất xã Hậu Lộc, tỉnh Thanh Hóa

Đất có hàm lượng chất hữu cơ từ trung bình đến cao, từ 2,34 - 3,35%, trung bình là 2,85%. Hàm lượng lân tổng số giàu, từ 0,17 - 0,27%, trung bình là 0,22%. Kali tổng số giàu, dao động từ 1,10 - 1,67%, trung bình là 1,39%. Lân dễ tiêu nghèo, hàm lượng biến đổi trong khoảng từ 5,38 - 8,32 mg/100 g đất, trung bình là 6,27 mg/100 g đất. Kali dễ tiêu nghèo, biến động từ 1,23 - 5,36 mg/100 g đất, trung bình là 3,29 mg/100 g đất. Hàm lượng Ca và Mg trao đổi từ thấp đến trung bình, dao động từ 3,72 - 5,55 lđl/100 g đất đối với Ca, đối với Mg từ 1,43 - 2,26 lđl/100 g đất. Hàm lượng K và Na trao đổi ở mức từ cao đến rất cao, biến động từ 0,91 - 2,91 lđl/100 g đất, trung bình là 1,45 lđl/100 g đất đối với K; dao động từ 1,31 - 2,57 lđl/100 g đất, trung bình là 1,75 lđl/100 g đất đối với Na. CEC của các tầng mặt ở mức thấp, biến động từ 7,68 - 10,1 lđl/100 g đất, trung bình

là 9,27 lđl/100 g đất. Độ bão hòa bazơ ở mức trung bình đến cao, biến động từ 55,36 - 65,31%, trung bình là 58,21%, thuộc nhóm trung bình. pH_{KCl} thường chua, biến động từ 4,39 - 5,5 trung bình là 4,77.

- Đất phù sa gây sâu chua - Dystric Endic Gleyic Fluvisols (FL-gled-dy)

Đất có hàm lượng chất hữu cơ từ cao đến rất cao, từ 3,15 - 3,85%, trung bình là 3,45%. Hàm lượng lân tổng số dao động từ nghèo đến giàu, từ 0,03 - 0,19%, trung bình là 0,11%. Kali tổng số giàu, dao động từ 1,44 - 1,42%, trung bình là 1,43%. Lân dễ tiêu nghèo, hàm lượng biến đổi trong khoảng từ 6,26 - 5,53 mg/100 g đất, trung bình là 5,82 mg/100 g đất. Kali dễ tiêu nghèo, biến động từ 8,77 - 6,77 mg/100 g đất, trung bình là 7,97 mg/100 g đất. Hàm lượng Ca và Mg trao đổi từ thấp đến trung bình, dao động từ 3,83 - 3,8 lđl/100 g đất, trung bình là 3,81 lđl/100 g đất đối với Ca; từ 1,9 - 1,54 lđl/100 g đất, trung bình là 1,76 lđl/100 g đất đối với Mg. Hàm lượng K và Na trao đổi ở mức từ cao đến rất cao, biến động từ 1,93 - 0,95 lđl/100 g đất, trung bình là 1,54 lđl/100 g đất đối với K; dao động từ 1,44 - 1,42 lđl/100 g đất, trung bình là 1,43 lđl/100 g đất đối với Na. CEC của các tầng mặt ở mức thấp, biến động từ 10,32 - 9,72 lđl/100 g đất, trung bình là 9,96 lđl/100 g đất. Độ bão hòa bazơ ở mức trung bình, biến động từ 59,32 - 55,41%, trung bình là 57,37%. pH_{KCl} thường chua, biến động từ 4,82 - 4,67, trung bình là 4,76. Đánh giá hàm lượng CI cho thấy, đất không mặn với hàm lượng CI biến động từ 0,031 - 0,033%, trung bình là 0,032%.

Đối với đất phù sa gây, kết quả nghiên cứu tại xã Hậu Lộc cho thấy, đất có phản ứng chua đến rất chua, CEC thấp đến trung bình, lân dễ tiêu nghèo và chịu ảnh hưởng rõ của quá trình khử trong điều kiện ngập nước. Kết quả này phù hợp với kết quả nghiên cứu của Vũ Thị Hồng Hạnh và cs (2015) [9] khi nghiên cứu tài nguyên đất sản xuất nông nghiệp huyện Tiên Lữ (trước đây), tỉnh Hưng Yên, cho rằng các vùng đất phù sa canh tác lúa nước thường cần được quản lý đồng bộ về thủy lợi, dinh dưỡng và cải tạo phản ứng đất. Tuy nhiên, so với huyện Tiên Lữ (trước đây), đất phù sa gây ở xã Hậu Lộc có ý nghĩa thực tiễn nổi bật hơn do chiếm tỷ lệ diện tích lớn nhất trong khu vực nghiên cứu. Vì vậy, giải pháp sử dụng đất tại xã Hậu Lộc không chỉ dừng ở

thâm canh lúa mà cần tính đến các mô hình thích ứng với điều kiện trũng thấp như lúa - cá, lúa - vịt hoặc cải thiện tiêu thoát nước cục bộ. Đây là hướng sử dụng phù hợp hơn với điều kiện sinh thái đất, đồng thời góp phần nâng cao hiệu quả kinh tế trên đơn vị diện tích.

- Đất phù sa trung tính ít chua giàu mùn - Humic Eutric Fluvisols (FL-eu-hu)

Đất có hàm lượng chất hữu cơ từ trung bình đến cao, biến đổi từ 2,39 - 3,21%, trung bình là 2,80%. Hàm lượng lân tổng số giàu, từ 0,18 - 0,19%, trung bình là 0,19%. Kali tổng số giàu từ 1,20 - 1,32%, trung bình là 1,26%. Lân dễ tiêu từ rất nghèo đến nghèo, hàm lượng từ 4,20 - 5,22 mg/100 g đất, trung bình là 4,71 mg/100 g đất. Kali dễ tiêu nghèo từ 5,21 - 6,28 mg/100 g đất, trung bình là 5,75 mg/100 g đất. Hàm lượng Ca trao đổi biến đổi thấp, khoảng 2,26 lđl/100 g đất. Hàm lượng Mg trao đổi biến đổi rất thấp, từ 0,29 - 0,34 lđl/100 g đất, trung bình là 0,32 lđl/100 g đất. Hàm lượng K trao đổi ở mức thấp đến cao, từ 0,14 - 1,14 lđl/100 g đất, trung bình là 0,64 lđl/100 g đất. Hàm lượng Na trao đổi từ thấp đến trung bình, từ 0,27 - 0,45 lđl/100 g đất, trung bình là 0,36 lđl/100 g đất. CEC của các tầng mặt trung bình, từ 14,4 - 15,4 lđl/100 g đất, trung bình là 14,90 lđl/100 g đất. Độ bão hòa bazơ ở mức rất cao từ 87,80 - 88,70%, trung bình là 88,2%. pH_{KCl} biến động trong khoảng từ chua đến chua nhẹ, từ 5,54 - 5,68, trung bình là 5,61.

Kết quả nghiên cứu cho thấy, tài nguyên đất xã Hậu Lộc có mức độ đồng nhất tương đối cao ở cấp nhóm đất với toàn bộ diện tích điều tra đều thuộc nhóm đất phù sa (Fluvisols), nhưng lại phân hóa rõ ở cấp đơn vị đất và đơn vị phụ đất. Trong đó, đất phù sa glây và đất phù sa chua chiếm ưu thế, phản ánh tác động tổng hợp của địa hình đồng bằng thấp, chế độ thủy văn, quá trình canh tác lúa nước lâu dài và điều kiện thoát nước chưa thật thuận lợi. Kết quả này phù hợp với đặc điểm chung của các vùng đồng bằng ven biển, nơi đất phù sa thường là nhóm đất chủ đạo phục vụ sản xuất nông nghiệp. So với kết quả nghiên cứu của Bùi Hải An (2012) [10] tại huyện Phú Xuyên (trước đây), Thành phố Hà Nội, điểm tương đồng là đất phù sa vẫn giữ vai trò chủ đạo trong sản xuất nông nghiệp và có ý nghĩa lớn đối với bố trí cơ cấu cây trồng. Tuy nhiên, tại xã Hậu Lộc, tỷ lệ đất phù sa glây và phù sa chua chiếm ưu thế rõ

hơn, cho thấy yếu tố ngập nước, glây hóa và chua hóa là những hạn chế nổi bật hơn trong sử dụng đất nông nghiệp ở đây.

Về chất lượng đất, nhìn chung chất lượng đất của xã Hậu Lộc thuộc mức khá tốt, thuận lợi cho phát triển sản xuất nông nghiệp. Kết quả phân tích cho thấy, phần lớn các đơn vị đất ở xã Hậu Lộc có hàm lượng chất hữu cơ từ trung bình đến cao, lân tổng số và kali tổng số ở mức khá đến giàu, nhưng lân dễ tiêu và kali dễ tiêu lại phổ biến ở mức nghèo. Đây là điểm đáng chú ý vì độ phì tiềm tàng của đất không hoàn toàn chuyển hóa thành khả năng cung cấp dinh dưỡng trực tiếp cho cây trồng. Nhận định này có sự tương đồng với các nghiên cứu về đất sản xuất nông nghiệp vùng đồng bằng, trong đó nhiều loại đất phù sa tuy có nền dinh dưỡng tổng số tương đối khá nhưng khả năng cung cấp dinh dưỡng dễ tiêu bị hạn chế do phản ứng chua, quá trình glây hóa hoặc sự cố định lân trong điều kiện đất ngập nước [8 - 10]. Do đó, nếu chỉ đánh giá đất dựa trên hàm lượng dinh dưỡng tổng số có thể dẫn đến nhận định quá lạc quan về độ phì thực tế. Kết quả này cũng cố yêu cầu phải quản lý dinh dưỡng theo hướng cân đối, đặc biệt là bổ sung lân, kali dễ tiêu, kết hợp bón vôi và tăng cường hữu cơ để cải thiện hiệu quả sử dụng phân bón.

So với kết quả nghiên cứu của Lại Vĩnh Cẩm và cs (2020) [11] về thành lập bản đồ tài nguyên đất huyện Toulakhom, tỉnh Vientiane, Cộng hòa Dân chủ Nhân dân Lào, nghiên cứu tại xã Hậu Lộc có điểm tương đồng về cách tiếp cận điều tra, phân loại, xây dựng bản đồ đất và phục vụ quản lý tài nguyên đất theo hướng bền vững. Tuy nhiên, nghiên cứu tại xã Hậu Lộc nhấn mạnh rõ hơn yêu cầu cập nhật cơ sở dữ liệu tài nguyên đất cấp xã theo hệ thống phân loại của IUSS (2022) [1] và trong bối cảnh sắp xếp lại đơn vị hành chính theo quy định mới của Nhà nước.

Nghiên cứu của Lê Sỹ Chung và cs (2024) [12] cho thấy, năm 2024 trên địa bàn huyện Hậu Lộc (trước đây) có: Nhóm đất phù sa chiếm diện tích lớn nhất với 43,71% diện tích tự nhiên và 64,41% diện tích đất có khả năng sử dụng cho nông nghiệp, tiếp đến là nhóm đất mặn chiếm tương ứng 11,56% và 17,03%, đất xám chiếm 6,72% và 9,89%, đất cát chiếm 5,88% và 8,66%. Nhóm đất cát và đất xám có độ phì nhiêu thấp, khả năng giữ nước và giữ màu kém cần bón phân

đầy đủ, cải tạo tính chất vật lý, canh tác theo mô hình nông lâm kết hợp và trồng rừng. Nhóm đất mặn cần duy trì và phát triển trồng cói, lúa đặc sản đối với các vùng hiện có, các vùng trũng thì bố trí nuôi trồng thủy sản mặn, lợ, cần lưu ý giải pháp thủy lợi để dẫn nước ngọt, rửa mặn, ngăn mặn. Đối với nhóm đất phù sa, cần đầu tư hạ tầng giao thông nội đồng, thủy lợi, bón phân cân đối và bố trí cơ cấu cây trồng phù hợp để tăng hiệu quả sử dụng và bảo vệ đất.

Từ các đánh giá trên có thể thấy, kết quả nghiên cứu tại xã Hậu Lộc vừa phù hợp với quy luật hình thành đất phù sa ở vùng đồng bằng, vừa thể hiện những đặc điểm riêng do điều kiện địa hình thấp, canh tác lúa nước và quá trình gley hóa - chua hóa chi phối. Việc áp dụng hệ thống phân loại IUSS (2022) [1] đã giúp nhận diện chính xác hơn các đặc tính đất so với các nghiên cứu trước đây, qua đó nâng cao độ tin cậy của kết quả phân loại và đề xuất sử dụng đất hiệu quả, đúng với tình hình thực tế của địa phương.

3.2. Các giải pháp sử dụng hiệu quả, cải tạo và bảo vệ tài nguyên đất trên địa bàn xã Hậu Lộc

Trên địa bàn xã Hậu Lộc có duy nhất nhóm đất phù sa, đây là nhóm đất chủ yếu được dùng để sản xuất cây lương thực và rau màu của xã. Qua nghiên cứu về đặc điểm và chất lượng đất, căn cứ vào định hướng sử dụng đất của xã Hậu Lộc, một số giải pháp đã được đề xuất để sử dụng, cải tạo và bảo vệ nhóm đất chính của xã được hiệu quả.

Về mặt quản lý, các giải pháp cải tạo đất cần tập trung vào 3 nhóm vấn đề chính: Khử chua bằng bón vôi, nâng cao khả năng cung cấp lân và kali dễ tiêu, đồng thời quản lý nước phù hợp đối với đất phù sa chua (*Dystric Fluvisols*).

Về mặt phát triển lâu dài, cần kết hợp cải tạo đất với chuyển đổi cơ cấu cây trồng và phát triển các mô hình nông nghiệp hiệu quả cao phục vụ quản lý tài nguyên đất cấp xã có hiệu quả và bền vững trên đất phù sa gley (*Gleyic Fluvisols*) được phân bố ở vùng trũng nên có thể nghiên cứu mô hình lúa - vẹt hay lúa - cá để nâng cao hiệu quả sử dụng.

Một số giải pháp hợp lý đã được đề xuất sử dụng đối với từng đơn vị đất phụ cụ thể:

3.2.1. Đất phù sa chua có tầng đóm gi - *Sulfidic Dystric Fluvisols* (FL-dy-sf)

Đối với đơn vị đất phụ này thích hợp trồng cây lương thực như: Lúa, ngô, khoai, đậu đỗ, sắn... Trong quá trình sử dụng đất cần chú ý: Bón thêm vôi để khử chua và cần đầu tư thêm phân bón, đặc biệt là phân lân, vì với mức bón hiện tại đất chưa đủ khả năng cung cấp đầy đủ chất dinh dưỡng để tăng năng suất cây trồng. Khi canh tác cần phải chú ý giữ ẩm, che phủ mặt đất, ổn định độ sâu mực nước ngầm để hạn chế sự bốc hơi bề mặt và sự tích tụ kết von ở trong đất.

3.2.2. Đất phù sa chua kết von nông - *Epic ferric Dystric Fluvisols* (FL-dy-fe-ep)

Đối với đơn vị đất phụ đất phù sa chua kết von nông phân bố ở vùng có địa hình cao và có thể dùng để trồng mía, ngô, khoai, đậu đỗ, sắn... Trong quá trình sử dụng đất, cần chú ý hạn chế sự phát triển của quá trình hình thành kết von bằng cách điều hòa chế độ nước của đất, hạn chế sự bốc hơi bề mặt và che phủ giữ ẩm cho đất, nhất là trong mùa khô. Cần đầu tư thêm phân bón, đặc biệt là phân lân, vì với mức bón hiện tại đất chưa đủ khả năng cung cấp đầy đủ chất dinh dưỡng để tăng năng suất cây trồng.

3.2.3. Đất phù sa gley chua - *Dystric Gleyic Fluvisols* (FL-gl-dy)

Với đơn vị đất phụ này nên tập trung vào thâm canh chuyên lúa ở những vùng có địa hình thấp. Trong quá trình thâm canh đặc biệt chú ý bổ sung phân lân vì đất nghèo lân. Cần bón thêm vôi vì đất rất chua. Vấn đề thủy lợi (tiêu nước) cần phải được giải quyết để hạ thấp mực nước ngầm, giảm bớt quá trình khử xảy ra trong đất. Trong thực tế đây cũng là vấn đề khó vì biện pháp thủy lợi không thể giải quyết cục bộ cho một diện tích nhỏ hẹp, trong lúc đơn vị đất này lại xen kẽ với những đơn vị đất khác. Vì thế, có thể chuyển đổi cơ cấu cây trồng từ 2 lúa chuyển sang lúa - cá hoặc lúa - vẹt và kếp hợp làm thủy lợi nhỏ, nâng cao hiệu quả sử dụng đất.

3.2.4. Đất phù sa gley sâu chua - *Dystric Endic Gleyic Fluvisols* (FL-gled-dy)

Đối với đơn vị đất phụ này chủ yếu ở địa hình thấp trũng, tập trung khai thác trồng 2 vụ lúa. Trên đơn vị đất này muốn nâng cao năng suất cây trồng trước hết phải đầu tư thêm vôi để khử chua và thay đổi thành phần cation hấp thụ. Bên cạnh đó, lân cũng cần chú ý đặc biệt vì đất nghèo lân, trong đất này lại có hiện tượng giữ chặt lân

nên cần phải tăng lượng phân lân bón vào đất, đáp ứng nhu cầu dinh dưỡng của cây trồng cho năng suất cao.

3.2.5. Đất phù sa trung tính ít chua giàu mùn - Humic Eutric Fluvisols (FL-eu-hu)

Thực tế điều tra cho thấy, trên đơn vị đất phù này hệ thống cây trồng rất phong phú. Cây họ đậu (lạc, vừng, đậu tương, đỗ các loại) là một trong những cây trồng chính trong hệ thống canh tác 3 vụ/năm trên đất có thành phần cơ giới nhẹ, thoát nước tốt. Tại các chân ruộng vằn thấp hay thấp là nơi trồng 2 vụ lúa với mức thâm canh cao. Các chân đất vằn, vằn cao có thể trồng 2 vụ lúa, một vụ đông (ngô, khoai tây, rau xanh...) nhằm cung cấp thực phẩm cho người dân trong xã cũng như địa phương lân cận. Đối với đơn vị đất này, trong quá trình sử dụng tuy không cần bón vôi để cải tạo đất chua nhưng cần đầu tư thâm canh cao nhằm khai thác tiềm năng sẵn có của đất và nâng cao năng suất cây trồng. Cần chú ý biện pháp thủy lợi để chủ động tưới cho những vùng trồng cây vụ đông.

Tài nguyên đất của xã Hậu Lộc tương đối tốt, có nhiều tiềm năng trong khai thác sử dụng hiệu quả. Tuy nhiên, hiện nay còn tồn tại một thực tế là xã vẫn chưa cập nhật thông tin về chất lượng đất, bản đồ đất trên nền tảng số, còn gặp khó khăn, hạn chế khi tra cứu các thông tin trực tuyến về tài nguyên đất.

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã cập nhật cơ sở dữ liệu tài nguyên đất xã Hậu Lộc trên diện tích 1.493,45 ha đất nông nghiệp và đất chưa sử dụng, thông qua kết hợp tài liệu kế thừa, 15 phiếu diện chính, 60 phiếu diện phụ - thăm dò, mô tả hình thái đất, lấy mẫu phân tích và tổng hợp số liệu hiện trạng sử dụng đất. Cơ sở dữ liệu này phản ánh được các đặc điểm chính về phân bố đất, điều kiện thoát nước, phản ứng đất, dinh dưỡng đất và các dấu hiệu hình thái phục vụ phân loại đất.

Kết quả điều tra, nghiên cứu, cập nhật phân loại đất, chỉnh lý và nâng cấp bản đồ đất tỷ lệ 1/5.000 theo IUSS (2022) [1] cho thấy, vùng nghiên cứu có 1 nhóm đất phù sa (Fluvisols) với 1.493,45 ha, chiếm 95,35% diện tích đất nông nghiệp và đất chưa sử dụng, gồm 3 đơn vị đất và 5 đơn vị phụ đất. Đất phù sa glây (Gleyic Fluvisols) và đất phù sa chua (Dystric Fluvisols)

là 2 đơn vị đất chủ đạo, chiếm 56,84% và 37,54% diện tích điều tra.

Chất lượng đất xã Hậu Lộc nhìn chung ở mức khá tốt, thuận lợi cho sản xuất nông nghiệp nhờ hàm lượng chất hữu cơ, lân tổng số và kali tổng số tương đối khá. Tuy nhiên, đất còn có một số hạn chế cần khắc phục là phản ứng đất chua, đất mất cân bằng dinh dưỡng, lân dễ tiêu và kali dễ tiêu nghèo, CEC ở một số đơn vị đất còn thấp và điều kiện thoát nước kém tại các khu vực đất phù sa glây.

Các giải pháp sử dụng đất, cải tạo và bảo vệ đất được đề xuất theo từng đơn vị phụ đất của xã theo hướng nâng cao hiệu quả sử dụng, tập trung vào bón vôi cải tạo đất chua, bổ sung lân và kali dễ tiêu, tăng cường hữu cơ, quản lý nước, cải thiện tiêu thoát nước cục bộ và bố trí mô hình canh tác phù hợp như thâm canh lúa, lúa - cá, lúa - vẹt, cây vụ đông và cây họ đậu trên các khu vực có địa hình phù hợp, tạo điều kiện thuận lợi để xã Hậu Lộc phát triển nông nghiệp theo hướng hàng hóa - thị trường và phát triển nông nghiệp bền vững. Cần cập nhật thông tin về tài nguyên đất, bản đồ đất của xã Hậu Lộc trên nền tảng số, tạo điều kiện thuận lợi khi tra cứu các thông tin trực tuyến về tài nguyên đất.

LỜI CẢM ƠN

Bài báo này được tóm tắt từ kết quả nhiệm vụ Điều tra, đánh giá, cập nhật phân loại đất, chỉnh lý và nâng cấp bản đồ đất tỷ lệ 1/5.000 theo IUSS (2022) trên địa bàn xã Hậu Lộc, tỉnh Thanh Hóa.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. International Union of Soil Sciences (2022). World Reference Base for Soil Resources. International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps, 4th edition.

[2]. Ủy ban Thường vụ Quốc hội (2025). *Nghị quyết số 1686/NQ-UBTVQH15 ngày 16/6/2025 về việc sắp xếp các đơn vị hành chính cấp xã của tỉnh Thanh Hóa năm 2025.*

[3]. Ủy ban nhân dân xã Hậu Lộc (2025). Báo cáo thống kê đất đai năm 2025.

[4]. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 9487:2012. Quy trình điều tra, lập bản đồ đất tỷ lệ trung bình và lớn.

- [5]. Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Thanh Hóa (2013). Báo cáo thuyết minh bản đồ đất huyện Hậu Lộc, tỉnh Thanh Hóa, tỷ lệ 1/10.000.
- [6]. Viện Thổ nhưỡng Nông hóa (2000). *Sổ tay phân tích đất, nước, phân bón, cây trồng*. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
- [7]. Hội Khoa học Đất Việt Nam (2015). *Sổ tay điều tra, phân loại, lập bản đồ đất và đánh giá đất đai*. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
- [8]. Hồ Quang Đức và Trần Minh Tiến (2003). Đất phù sa có tầng đóm gi ở đồng bằng Bắc bộ. *Tạp chí Khoa học Đất*, 17, 6 - 10.
- [9]. Vũ Thị Hồng Hạnh, Trần Minh Tiến và Trần Anh Tuấn (2015). Đặc điểm tài nguyên đất sản xuất nông nghiệp huyện Tiên Lữ, tỉnh Hưng Yên. *Tạp chí Khoa học Đất*, 45, 11 - 18.
- [10]. Bùi Hải An (2012). Kết quả nghiên cứu phân loại và đặc điểm chất lượng đất nông nghiệp huyện Phú Xuân, thành phố Hà Nội theo phương pháp FAO-UNESCO-WRB. *Tạp chí Khoa học Đất*, 39, 17 - 22.
- [11]. Lại Vĩnh Cẩm, Lưu Thế Anh, Nguyễn Đức Thành, Đặng Trần Quân, Sounthala Phommachaly, Vatsaly Mysavath, Nguyễn Văn Hồng, Lê Bá Biên và Hoàng Quốc Nam (2020). Thành lập bản đồ tài nguyên đất huyện Toulakhom, tỉnh Vientiane, Lào. *Tạp chí Khoa học Đất*, 50, 11 - 19.
- [12]. Lê Sỹ Chung, Nguyễn Minh Phương, Trần Minh Tiến, Phạm Hùng Sơn, Trần Thị Minh Hằng, Nguyễn Quốc Việt, Lê Sỹ Chính và Phạm Anh Hùng (2024). Đánh giá thực trạng, chất lượng và đề xuất các giải pháp sử dụng bền vững tài nguyên đất nông nghiệp huyện Hậu Lộc, tỉnh Thanh Hóa. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, 17, 87 - 100.

CURRENT STATUS AND SOLUTIONS FOR EFFICIENT USE OF LAND RESOURCES IN HAU LOC COMMUNE, THANH HOA PROVINCE

Luyen Huu Cu¹, Le Thai Bat²

¹*Faculty of Natural resources and Environment,
Vietnam National University of Agriculture*

²*Vietnam Society of Soil Science*

Abstract

This paper summarizes the results of the survey, evaluating, updating soil classification, revising and upgrading the soil map at a scale of 1:5,000 according the IUSS (2022) [1] in Hau Loc commune, show that: Hau Loc commune is a lowland commune in Thanh Hoa Province, with a total research area there is one major soil group: Fluvisols covering 1,493.45 ha, equivalent to 95.35% of the total agricultural and unused land. This soil group comprises three soil units (Dystric Fluvisols, Gleyic Fluvisols and Eutric Fluvisols) and five soil subunits, among which Gleyic Fluvisols and Dystric Fluvisols occupy the largest areas. As an initial outcome, a soil map of Hau Loc commune at a scale of 1:5,000 was developed and updated using the IUSS (2022) [1] soil classification framework. In general, the soils of Hau Loc commune are of relatively high quality, providing favorable conditions for agricultural production. The study proposes site-specific measures for the utilization, amelioration and conservation of each soil subunit, with the aim of improving land-use efficiency and supporting the development of market-oriented commodity agriculture and sustainable agricultural systems in Hau Loc commune. It is recommended that information on soil resources and the commune-level soil map be updated on digital platforms to facilitate online access, retrieval and management of soil resource data.

Keywords: *Land resources, fluvisols, soil quality, land use, Hau Loc commune.*

Ngày nhận bài: 24/4/2026

Ngày chuyển phản biện: 18/5/2026

Ngày thông qua phản biện: 02/6/2026

Ngày duyệt bài: 16/6/2026