

XÂY DỰNG MÔ HÌNH QUẢN LÝ CHẤT LƯỢNG ĐẤT NÔNG NGHIỆP HUYỆN YÊN LẠC, TỈNH VINH PHÚC

Nguyễn Đình Trung^{1,*}

¹Học viện Nông nghiệp Việt Nam

*Email: ndtrung@vnua.edu.vn

TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm xây dựng và đề xuất giải pháp quản lý, sử dụng hiệu quả mô hình quản lý chất lượng đất nông nghiệp tại huyện Yên Lạc, tỉnh Vĩnh Phúc. Các phương pháp sử dụng là: Thu thập số liệu thứ cấp, điều tra thực địa, phân tích đất, xây dựng bản đồ chất lượng đất, xây dựng cơ sở dữ liệu chất lượng đất. Kết quả nghiên cứu cho thấy, huyện Yên Lạc có tổng diện tích tự nhiên là 10.765,18 ha, trong đó đất nông nghiệp chiếm 69,28%. Chồng xếp 6 bản đồ đơn tính để xây dựng bản đồ đơn vị đất đai với 47 đơn vị đất đai, 625 khoảnh đất. Từ đó, xây dựng bản đồ thích hợp đất đai với 3 loại sử dụng đất (LUT) chính là: Lúa, rau màu và cây ăn quả. Mô hình gồm 6 module chính là: Module hệ thống, module cập nhật cơ sở dữ liệu, module xử lý dữ liệu, module khai thác cơ sở dữ liệu, module quản lý và khai thác trực tuyến, module hỗ trợ. Mô hình được thiết kế trên nền WebGIS và có các chức năng thống kê, tra cứu thông tin, chỉ đạo sản xuất và tích hợp đồng bộ cơ sở dữ liệu giúp các nhà quản lý, doanh nghiệp và người dân khai thác và sử dụng thông tin trong quá trình sản xuất nông nghiệp. Để quản lý và khai thác hiệu quả mô hình, cần thực hiện đồng bộ các giải pháp sau: Hoàn thiện hệ thống cơ sở hạ tầng, trang thiết bị, phần mềm; đồng bộ hệ thống cơ sở dữ liệu và kết nối thông tin; nguồn nhân lực; tổ chức thực hiện.

Từ khoá: *Chất lượng đất, cơ sở dữ liệu, mô hình, huyện Yên Lạc.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đất đai là tư liệu sản xuất đặc biệt và không thể thay thế trong sản xuất nông nghiệp. Đánh giá chất lượng đất có vai trò quan trọng trong phát triển nông nghiệp bền vững và đang được thực hiện ở nhiều địa phương theo hướng dẫn tại Thông tư số 28/2010/TT-BTNMT [1], Thông tư số 35/2014/TT-BTNMT [2] và Thông tư số 60/2015/TT-BTNMT [3]. Tuy nhiên, việc quản lý và khai thác cơ sở dữ liệu (CSDL) chất lượng đất trực tuyến trên web hoặc điện thoại thông minh còn rất hạn chế. Đây là một thách thức rất lớn trong quản lý đất đai và phát triển nông nghiệp theo hướng hiện đại và bền vững theo tinh thần của Quyết định số 749/QĐ-TTg [4] và Quyết định số 417/QĐ-BTNMT [5].

Huyện Yên Lạc nằm ở phía Nam tỉnh Vĩnh Phúc. Năm 2023, huyện có diện tích 106,7 km², dân số trên 167.000 người (dân số nông thôn là 141.470 người), mật độ dân số là 1.453 người/ km², phân bố trên 15 xã và 2 thị trấn [6]. Huyện có lợi thế phát triển nông sản chất lượng cao nhờ có tài

nguyên đất phù sa sông Hồng màu mỡ, khí hậu ôn hoà. Hiện tại, hệ số sử dụng đất canh tác của huyện khá cao (khoảng 2,4 - 2,7 lần), nên khả năng mở rộng diện tích gieo trồng là rất khó, trong khi công tác quản lý chất lượng đất nông nghiệp vẫn thực hiện theo kiểu truyền thống. Nghiên cứu nhằm xây dựng và đề xuất giải pháp quản lý, khai thác hiệu quả mô hình quản lý chất lượng đất nông nghiệp tại huyện Yên Lạc, tỉnh Vĩnh Phúc.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Phương pháp điều tra thu thập số liệu

Thu thập số liệu thứ cấp tại các phòng, ban, các xã trong huyện; các sở, ban, ngành trong tỉnh; từ các công trình đã công bố; thư viện, internet... Điều tra thực địa để phúc tra bản đồ đất, xác định hiện trạng sử dụng đất, địa hình, chế độ tưới, tiêu, chế độ canh tác... Đào 21 phẫu diện chính, 24 phẫu diện phụ và lấy 100 mẫu đất nông hóa theo phương pháp hỗn hợp của từng kiểu sử dụng đất. Phân tích đất theo hướng dẫn của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2009) [7].

2.2. Phương pháp xây dựng bản đồ chất lượng đất

Bản đồ chất lượng đất được xây dựng trên cơ sở tổng hợp 5 chỉ tiêu hóa tính của đất gồm: pH_{KCL} , OC, $P_2O_5\%$, $K_2O\%$, CEC. Phương pháp xác định độ phì được xây dựng trên cơ sở mã hóa và tính điểm; phân cấp theo Thông tư số 60/2015/TT-BTNMT [3]. Cho điểm cho mỗi chỉ tiêu (cao - 3 điểm; trung bình - 2 điểm và thấp - 1 điểm). Tổng hợp điểm như sau: (1) Chất lượng cao: tổng điểm > 12; không có chỉ tiêu thấp, nghèo; (2) Chất lượng trung bình: tổng điểm 10 - 12; có ≤ 2 chỉ tiêu ở mức thấp/ngheo; (3) Chất lượng thấp: tổng điểm ≤ 9; có ≥ 3 chỉ tiêu ở mức thấp/ngheo.

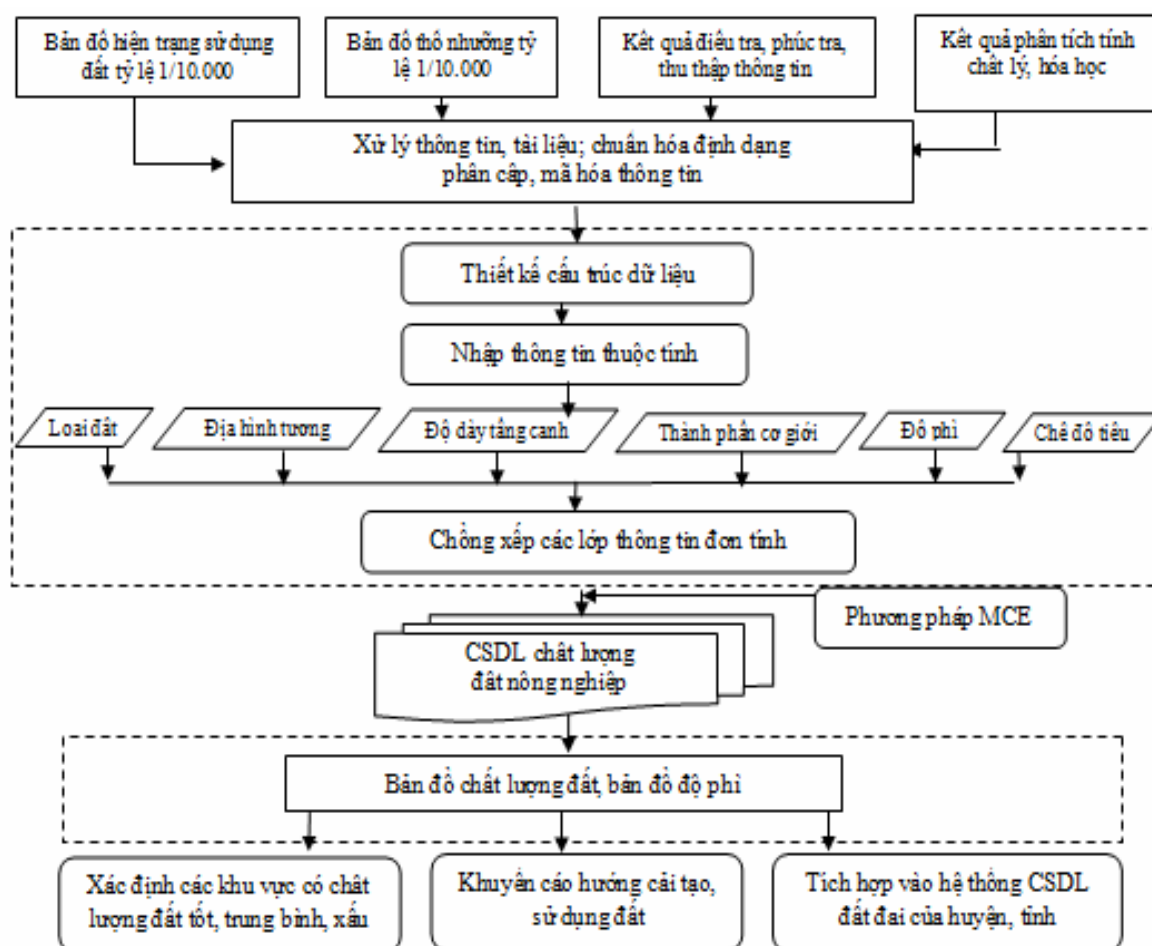
2.3. Phương pháp xây dựng cơ sở dữ liệu (CSDL) chất lượng đất

CSDL chất lượng đất nông nghiệp được xây dựng bằng ArcGIS (Hình 1), gồm:

- Chuẩn hóa, chuyển đổi CSDL:

Dữ liệu không gian: Sử dụng phần mềm FME để chuẩn hóa hệ thống tọa độ VN-2000 đối với các loại bản đồ, xác định tỷ lệ bản đồ. Chuyển đổi bản đồ từ định dạng *.dgn sang định dạng *.shp. Rà soát, chỉnh lý thống nhất nội dung thông tin bản đồ theo Thông tư số 27/2018/TT-BTNMT [8]. Chuẩn hóa các bản đồ đơn tính, bản đồ chuyên đề...

Dữ liệu thuộc tính: Chuẩn hóa các chỉ tiêu, tính chất đất, chỉnh lý ranh giới theo Thông tư số 60/2015/TT-BTNMT [3], Thông tư số 04/2013/TT-BTNMT [9], Thông tư số 05/2017/TT-BTNMT [10], Thông tư số 15/2020/TT-BTNMT [11].



Hình 1. Quy trình xây dựng CSDL chất lượng đất huyện Yên Lạc

- Xây dựng CSDL chất lượng đất:

CSDL chất lượng đất được thiết kế theo mô hình CSDL không gian, phù hợp với cấu trúc tổng thể của CSDL đất đai và các CSDL thành phần; dữ liệu thuộc tính được lưu trữ và hiển thị theo bộ mã TCVN 6909:2001 [12].

Thiết kế cấu trúc dữ liệu cho các đối tượng, được tạo lập đến từng khoanh đất (ID) đối với bản đồ chất lượng đất và bản đồ hiện trạng sử dụng đất, theo các nhóm chỉ tiêu về chất lượng đất. Chồng xếp nhóm thông tin để xây dựng hệ thống CSDL chất lượng đất như hình 1.

- *Phương pháp xây dựng mô hình quản lý chất lượng đất nông nghiệp*

Mô hình được xây dựng bằng ngôn ngữ C#, .NET Framework trên nền tảng ArcGIS Engine, sử dụng thư viện ArcObjects SDK for Net Framework 10.3. ArcGIS online và phần mềm quản trị dữ liệu Oracle thiết kế cấu trúc được trừu tượng hóa theo phương pháp phân mức như sau:

- *Giao diện người dùng*: Là điểm giao tiếp giữa hai thành phần với nhau. Các thành phần sẽ hạn chế sự truy cập vào các thành phần con trong đó bằng cách chỉ đưa ra một số giao diện chính. Giao diện cũng thể hiện mức liên kết giữa các thành phần. Trong thiết kế kiến trúc thường tuân thủ các

nguyên lý hướng đối tượng, các thành phần và module rất linh động và độc lập với nhau.

- *Lớp kết nối*: Kết nối là phương tiện trung gian lắp ghép các thành phần với nhau và hỗ trợ tương tác giữa các thành phần đó; thực hiện truyền và điều khiển dữ liệu giữa các thành phần.

- *Lớp dữ liệu*: Thực thi các tác vụ lưu trữ dữ liệu và liên lạc với các ứng dụng khác (được yêu cầu từ lớp kết nối). Thường sử dụng các hệ quản trị CSDL để thực hiện các dịch vụ.

- *Phần mềm được thiết kế theo phương pháp hướng đối tượng*: Chia ứng dụng thành các thành phần nhỏ (đối tượng) độc lập. Sau đó, xây dựng ứng dụng bằng cách chấp các đối tượng lại với nhau.

Các bước xây dựng mô hình:

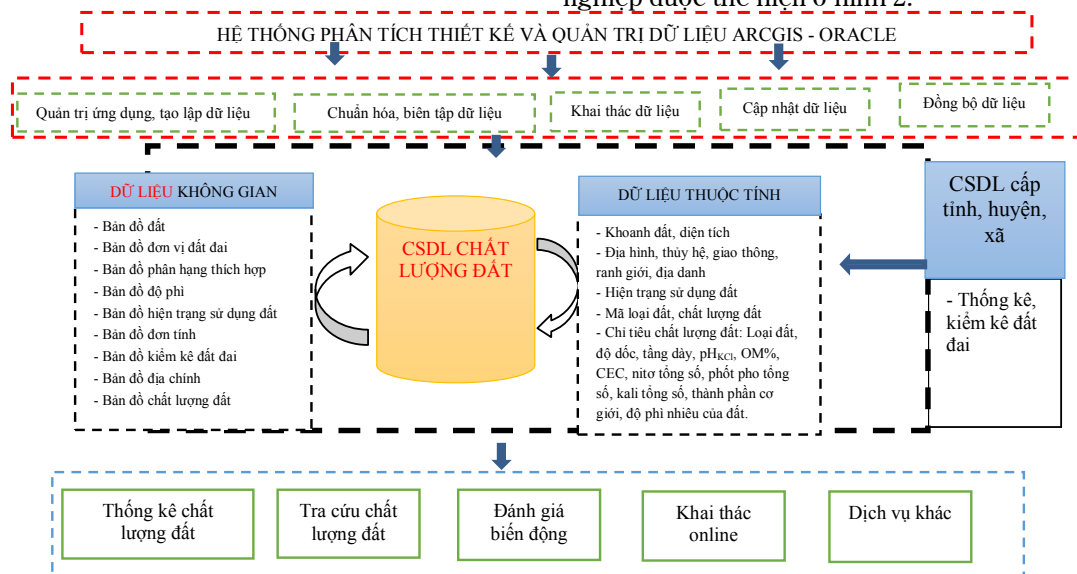
- *Thiết kế kiến trúc*: Thành phần, cấu trúc chính và mối quan hệ giữa chúng.

- *Thiết kế giao diện*: Với mỗi hệ thống con, các giao diện của nó với những hệ thống con khác phải được thiết kế và trừu tượng hóa.

- *Thiết kế dữ liệu*: Cấu trúc dữ liệu, cách lưu trữ dữ liệu.

- *Thiết kế thuật toán*: Các thuật toán được sử dụng ứng với từng thành phần cấu trúc.

Cấu trúc mô hình quản lý chất lượng đất nông nghiệp được thể hiện ở hình 2.



Hình 2. Cấu trúc mô hình hệ thống quản lý chất lượng đất nông nghiệp

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đặc điểm địa bàn nghiên cứu

Huyện Yên Lạc có tổng diện tích tự nhiên là 10.765,18 ha, trong đó có 7.458,43 ha đất nông nghiệp chiếm 69,28% (bao gồm đất trồng lúa chiếm 43,60%, đất trồng cây hàng năm chiếm 12,02%, đất trồng cây lâu năm 1,95%, đất nuôi trồng thủy sản 10,77% và đất nông nghiệp khác 0,94%) [6]. Huyện có địa hình tương đối bằng phẳng, hệ thống giao

thông, thủy lợi được phát triển tương đối hoàn thiện, người dân sống chủ yếu bằng sản xuất nông nghiệp. Hiện nay, sản xuất nông nghiệp của huyện còn nhỏ lẻ, manh mún, chưa hình thành những vùng chuyên canh với diện tích lớn. Năm 2024, tổng giá trị sản xuất tăng 9,29% so với cùng kỳ năm 2023, vượt kế hoạch đề ra, trong đó nông - lâm - thủy sản tăng 1.41%, công nghiệp - xây dựng tăng 10,47%, thương mại - dịch vụ tăng 10,06% [13].

Bảng 1. Biến động đất nông nghiệp giai đoạn 2014 - 2020

ĐVT: ha

Chỉ tiêu sử dụng đất	Mã	Diện tích năm 2014	Diện tích năm 2020	Diện tích năm 2023	Biến động 2014 - 2020	Biến động 2020 - 2023
<i>Đất nông nghiệp</i>	<i>NNP</i>	<i>7.649,70</i>	<i>7.469,69</i>	7.458,43	-180,01	-11,26
Đất trồng lúa	LUA	4.819,57	4.698,76	4.693,72	-120,81	-5,04
Đất trồng cây hàng năm khác	HNK	1.377,15	1.295,97	1.293,51	-81,18	-2,46
Đất trồng cây lâu năm	CLN	232,57	210,67	210,41	-21,90	-0,26
Đất nuôi trồng thủy sản	NTS	1.186,55	1.163,24	1.159,76	-23,31	-3,48
Đất nông nghiệp khác	NKH	33,86	101,05	101,03	67,19	-0,02

Cơ sở hạ tầng công nghệ thông tin trong quản lý đất đai tập trung chủ yếu ở Phòng Tài nguyên và Môi trường (TN&MT), Chi nhánh Văn phòng đăng ký đất đai (CNVPĐKKĐĐ) và Phòng Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (NN&PTNT) với 12 phòng làm việc và 3 kho lưu trữ tài liệu; sử dụng phần mềm MicroStations v7 và V8i. Tại cấp huyện, hệ thống máy tính trang bị cho các phòng làm việc đã được kết nối internet tốc độ cao thiết lập đến 25 máy tính qua 3 modern, 3 hub (loại 8 port), 3 đường leased line 1,5 Mbs. Hệ thống mạng LAN được lắp tại 3 phòng; có 6 máy in A4, 3 máy in A3 và 1 máy scan A4, chưa có máy in A0. Trung bình mỗi xã có 2 máy tính tại Ban địa chính và Ban khuyến nông. Chưa có phần mềm hệ điều hành ở mức cao (Windows Server), ArcGIS và ứng dụng WebGIS. Chưa thiết lập hệ thống thông tin đất đai. Do vậy, cần phải bổ sung hệ thống máy chủ; hệ thống thiết bị mạng; phần mềm hệ điều hành và hệ thống băng thông đường truyền internet đảm bảo tính đồng bộ.

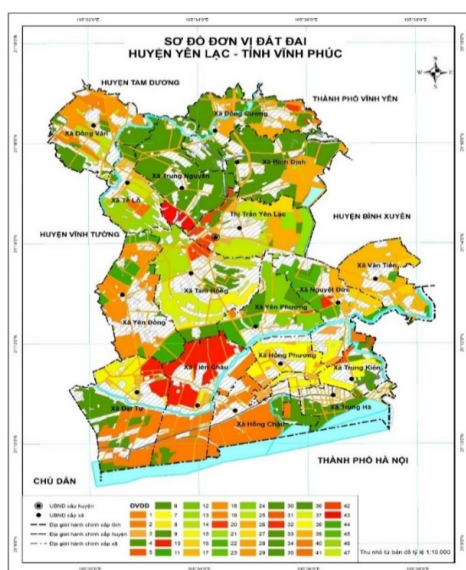
Đội ngũ cán bộ gồm: Phòng TN&MT có 15 người (6 thạc sĩ, 6 kỹ sư và 3 cử nhân), chuyên

ngành quản lý đất đai, môi trường; Phòng NN&PTNT có 5 cán bộ (2 thạc sĩ, 2 kỹ sư và 01 cử nhân), chuyên ngành nông nghiệp.

3.2. Xây dựng mô hình quản lý chất lượng đất nông nghiệp

3.2.1. Xây dựng bản đồ đơn vị đất đai

Bản đồ đơn vị đất đai được xây dựng bằng cách chồng xếp 6 bản đồ đơn tính bằng phần mềm ArcGIS (loại đất, địa hình tương đối, độ dày tầng canh tác, thành phần cơ giới, độ phì và chế độ tiêu). Kết quả tổng hợp được 47 đơn vị bản đồ đất đai (Land Mapping Unit – LMU) với 625 khoanh đất (Hình 3, bảng 2). LMU 13 có diện tích nhỏ nhất là 0,02 ha, gồm 01 khoanh đất, thuộc nhóm đất phù sa không được bồi, chua; địa hình tương đối vằn, độ dày tầng canh tác > 20 cm, thành phần cơ giới (TPCG) thịt trung bình, độ phì thấp, chế độ tiêu chủ động. LMU 33 có diện tích lớn nhất là 943,05 ha (gồm 118 khoanh đất), chiếm 14,56% diện tích nghiên cứu; thuộc nhóm đất phù sa glây, địa hình tương đối thấp, độ dày tầng canh tác 10 - 20 cm, TPCG thịt trung bình, độ phì trung bình, chế độ tiêu bán chủ động.



Hình 3. Sơ đồ đơn vị đất đai

Chỉ tiêu và phân cấp	Mã	Diện tích (ha)	Cơ cấu %
Tổng diện tích điều tra		6.476,25	100
Loại đất (G)			
1. Đất phù sa được bồi trung bình, ít chua	G1	1.631,54	25,19
2. Đất phù sa không được bồi, chua	G2	1.484,19	22,92
3. Đất phù sa glây	G3	2.294,89	35,44
4. Đất phù sa có tầng loang lổ đỏ vàng	G4	491,82	7,59
5. Đất xám bạc màu trên phù sa cổ	G5	573,81	8,86
Địa hình tương đối (E)			
1. Cao	E1	2075,00	32,04
2. Vền	E2	3202,17	49,44
3. Thấp	E3	1199,08	18,52
Độ dày tầng đất canh tác (D)			
1. > 20 cm	D1	1.139,53	17,6
2. 10 – 20 cm	D2	4.840,33	74,74
3. < 10 cm	D3	496,39	7,66
Thành phần cơ giới (T)			
1. Cát pha	T1	1.137,43	17,56
2. Thịt nhẹ	T2	748,37	11,56
3. Thịt trung bình	T3	2.797,22	43,19
4. Thịt nặng	T4	1.793,23	27,69
Độ phì (N)			
1. Cao	N1	573,43	8,85
2. Trung bình	N2	4.562,54	70,45
3. Thấp	N3	1.340,28	20,7
Chế độ tiêu (Dr)			
1. Chủ động	Dr1	3.689,54	56,97
2. Bán chủ động	Dr2	2.786,71	43,03

Bảng 2. Chỉ tiêu phân cấp và diện tích, cơ cấu

3.2.2. Đánh giá thích hợp đất đai

- **Đất trồng lúa:** Diện tích đất ở mức rất thích hợp (S1) chiếm 0,05%, tập trung tại xã Liên Châu, Đại Tự; mức thích hợp (S2) chiếm 54,06%, tập trung tại xã Bình Định, Trung Nguyên, Đồng Văn, Đồng Cương, Văn Tiến, Liên Châu, Nguyệt Đức, Tam Hồng; mức ít thích hợp (S3) chiếm 45,89%, tập trung tại xã Hồng Châu, Yên Đồng, Trung Kiên, Hồng Phương, Tề Lỗ, Yên Phương, Trung Hà và thị trấn Yên Lạc. Như vậy, với tiêu chí đất đai ở mức thích hợp trở lên và diện tích tập trung liền khoảnh thì vùng chuyên canh lúa có thể xây dựng ở các xã: Đồng Văn, Liên Châu, Nguyệt Đức, Tam Hồng, Yên Đồng, Yên Phương, với diện tích 955 ha.

- **Đất trồng rau, màu:** Diện tích đất ở mức rất thích hợp (S1) chiếm 1,81%, tập trung tại xã Hồng Châu, Liên Châu, Trung Kiên; mức thích hợp (S2) chiếm 37,06%, tập trung ở xã Đại Tự, Liên Châu, Bình Định, Hồng Châu, Trung Kiên, Hồng Phương, Tam Hồng, Trung Hà; mức ít thích hợp (S3) chiếm 61,13%, tập trung tại xã Trung Nguyên, Yên Đồng, Đồng Văn, Đồng Cương, Yên Phương,

Văn Tiến, Nguyệt Đức, Tề Lỗ và thị trấn Yên Lạc. Như vậy, vùng chuyên rau màu có thể xây dựng ở các xã: Hồng Châu, Trung Kiên, Nguyệt Đức, Bình Định, Liên Châu, Đại Tự, với diện tích 892 ha.

- **Đất trồng cây ăn quả:** Diện tích đất ở mức rất thích hợp (S1) chiếm 1,81%, tập trung tại xã Hồng Châu, Liên Châu, Trung Kiên; mức thích hợp (S2) chiếm 47,28%, tập trung ở xã Đại Tự, Liên Châu, Văn Tiến, Bình Định, Hồng Châu, Trung Kiên, Hồng Phương, Tam Hồng, Nguyệt Đức, Yên Đồng, Trung Hà; mức ít thích hợp (S3) chiếm 15,47%, tập trung ở xã Tề Lỗ, Trung Nguyên, Yên Phương và thị trấn Yên Lạc; diện tích đất không thích hợp chiếm 35,44%, tập trung tại xã Trung Nguyên, Đồng Văn, Đồng Cương, Yên Phương, Bình Định và thị trấn Yên Lạc. Như vậy, vùng chuyên canh cây ăn quả có thể xây dựng ở các xã: Nguyệt Đức, Hồng Phương, Liên Châu, với diện tích 916 ha.

So sánh chất lượng đất đai của các LMU với yêu cầu sử dụng đất của các LUT được trình bày trong bảng 3. Kết quả xây dựng bản đồ thích hợp đất đai cho các LUT được trình bày trong bảng 4.

Bảng 3. Yêu cầu về sử dụng đất đối với một số loại sử dụng chính

Chỉ tiêu	Lúa				Rau màu				Cây ăn quả			
	S1	S2	S3	N	S1	S2	S3	N	S1	S2	S3	N
Loại đất (G)	2, 3	4	1, 5		1, 2	4	3, 5		1, 2	4, 5		3
Địa hình tương đối (E)	2, 3	1			1, 2		3		1, 2		3	

Độ dày tầng canh tác (D)	1	2	3		1	2	3		1	2	3	
TPCG (T)	3, 4	2	1		2, 3	1	4		2, 3, 4	1		
Độ phì (N)	1	2	3		1	2	3		1	2	3	
Điều kiện tiêu (Dr)	1	2			1	2			1	2		

Ghi chú: S1: Rất thích hợp; S2: Thích hợp; S3: Ít thích hợp; N: Không thích hợp.

Bảng 4. Tổng hợp diện tích phân hạng thích hợp các LMU

LUT	Hạng thích hợp	Diện tích (ha)	Cơ cấu, %	Đơn vị bản đồ đất (LMU)
Lúa	S1	3,22	0,05	12
	S2	3.501,21	54,06	9, 10, 11, 15, 16, 17, 19, 20, 22, 23, 25, 26, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 39
	S3	2.971,82	45,89	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 13, 14, 18, 21, 24, 27, 30, 38, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47
Rau màu	S1	116,97	1,81	1, 4, 5, 12
	S2	2.400,38	37,06	2, 3, 6, 7, 8, 10, 15, 35, 36, 37, 39
	S3	3.958,90	61,13	9, 11, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 38, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47
Cây ăn quả	S1	116,97	1,81	1, 4, 5, 12
	S2	3.062,29	47,28	2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 15, 16, 17, 35, 36, 37, 39
	S3	1.002,10	15,47	13, 14, 18, 38, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47
	N	2.294,89	35,44	19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34

3.2.3. Xây dựng mô hình quản lý chất lượng đất nông nghiệp huyện Yên Lạc

- Cấu trúc mô hình

Đối tượng quản lý và sử dụng:

- Đối tượng quản lý gồm: Lãnh đạo ủy ban nhân dân (UBND) huyện, lãnh đạo Phòng NN&PTNT, lãnh đạo Phòng TN&MT, chuyên viên quản trị hệ thống và quản lý mô hình.

- Đối tượng khai thác, sử dụng gồm: Cán bộ địa chính cấp xã, cán bộ khuyến nông xã, người nông dân, các doanh nghiệp.

Hệ thống phân tích thiết kế và quản trị dữ liệu:

- Phần mềm ArcGIS và ORACLE với các chức năng: Quản trị ứng dụng, tạo lập dữ liệu; chuẩn hóa, biên tập dữ liệu; quản lý thông tin Metadata; cập nhật dữ liệu; đồng bộ dữ liệu.

CSDL chất lượng đất nông nghiệp:

- CSDL không gian: Các loại bản đồ như: Bản đồ đất, bản đồ đơn vị đất đai, bản đồ phân hạng thích hợp, bản đồ hiện trạng sử dụng đất, bản đồ địa chính và các bản đồ đơn tính.

- CSDL thuộc tính: Khoanh đất, diện tích, địa hình, thủy hệ, giao thông, ranh giới, địa danh,

hiện trạng sử dụng đất, mã loại đất, chất lượng đất; chỉ tiêu chất lượng đất (loại đất, địa hình tương đối, độ dày tầng canh tác, pH_{KCl}, OM%, CEC, N%, P₂O₅ %, K₂O %, TPCG, độ phì.

Các chức năng khai thác mô hình:

- Thống kê, tra cứu, tìm kiếm, đánh giá biến động, khai thác trực tuyến và các dịch vụ khác.

Tích hợp, đồng bộ CSDL:

- Mô hình sẽ tích hợp và đồng bộ một phần với các hệ thống CSDL, trong đó tập trung vào tích hợp với CSDL thống kê, kiểm kê đất đai của Bộ TN&MT (trước đây).

- Xây dựng các module mô hình

Mô hình quản lý chất lượng đất nông nghiệp được xây dựng là một cấu trúc logic của CSDL để xác định cách mà dữ liệu sẽ được lưu trữ, khai thác và cập nhật mối quan hệ tồn tại giữa các mục dữ liệu, với 6 module chính là: Module hệ thống, module cập nhật cơ sở dữ liệu, module xử lý dữ liệu, module khai thác cơ sở dữ liệu, module quản lý và khai thác trực tuyến, module hỗ trợ.

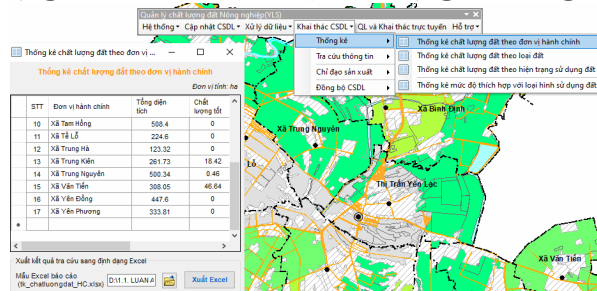
- Quản lý và khai thác mô hình

Mô hình quản lý chất lượng đất được tạo lập để cung cấp các ứng dụng cho quản lý và khai

thác thông tin chất lượng đất chính xác, khoa học nhằm mục đích sử dụng hiệu quả quỹ đất nông nghiệp của địa phương. Một số nội dung khai thác chính gồm:

- **Thống kê chất lượng đất:** Mô hình sẽ thống kê được đầy đủ và chi tiết về hiện trạng chất lượng đất theo đơn vị hành chính, theo mức độ thích hợp, theo loại đất.

- **Theo đơn vị hành chính:** Kết quả thống kê chất lượng đất theo đơn vị hành chính cho thấy, tổng diện tích nghiên cứu là 6.476,25 ha (chất lượng đất tốt có 573,43 ha, chất lượng đất trung



Hình 4. Chức năng thống kê theo đơn vị hành chính

bình có 4.562,54 ha và chất lượng đất xấu có 1.340,28 ha).

- **Theo mức độ thích hợp:** Mức độ thích hợp đối với cây lúa tại xã Đại Tự là rất thích hợp, có diện tích 3,22 ha, thích hợp trung bình là 3.501,21 ha và ít thích hợp là 2.971,82 ha.

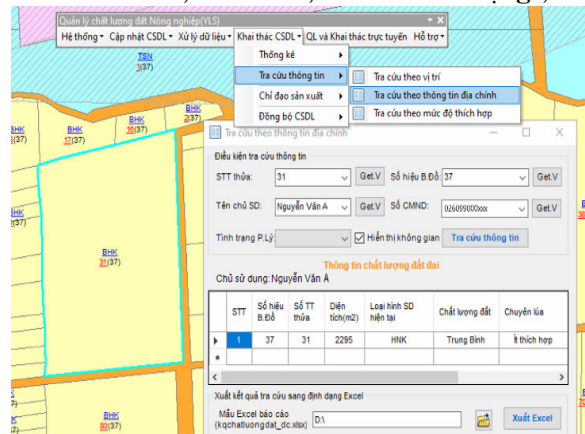
- **Theo loại đất:** Kết quả thống kê cho thấy, hầu hết các loại đất có chất lượng trung bình chiếm tỷ trọng cao nhất 70,45%, chất lượng xấu chiếm tỷ trọng 20,7% và chất lượng tốt chiếm tỷ trọng 8,85%.

TT	Đơn vị hành chính	Tổng diện tích	Chất lượng tốt	Chất lượng trung bình	Chất lượng xấu
1	Thị trấn Yên Lạc	524,89	0	170,83	354,06
2	Xã Bình Định	493,42	44,02	449,4	0
3	Xã Đại Tự	559,14	2,53	556,61	0
4	Xã Đồng Cường	387,33	44,22	343,11	0
5	Xã Đồng Văn	412,03	134,79	277,24	0
6	Xã Hồng Châu	312,48	52,62	259,86	0
7	Xã Hồng Phương	202,48	0	202,48	0
8	Xã Liên Châu	550,92	43,09	507,83	0
9	Xã Nguyệt Đức	325,71	186,64	139,07	0
10	Xã Tam Hồng	508,4	0	247,73	260,67
11	Xã Tân Lộ	224,6	0	32,46	192,14
12	Xã Trung Hà	123,32	0	123,32	0
13	Xã Trung Kiên	261,73	18,42	243,31	0
14	Xã Trung Nguyên	500,34	0,46	452,34	47,54
15	Xã Văn Tiến	308,05	46,64	261,41	0
16	Xã Yên Đồng	447,6	0	146,76	300,84
17	Xã Yên Phương	333,81	0	148,78	185,03
	Tổng	6.476,25	573,43	4.562,54	1.340,28

Hình 5. Kết quả thống kê chất lượng đất theo đơn vị hành chính

Tra cứu, tìm kiếm thông tin:

- **Tra cứu theo thông tin địa chính và theo mức độ thích hợp:** Mô hình YLS cho phép tra cứu thông tin chất lượng đất theo các trường dữ liệu: “số tờ bản đồ”; “số thửa”; “tên chủ sử dụng”; “số



Hình 6. Chức năng tra cứu chất lượng đất theo thông tin địa chính

- **Tra cứu theo điều kiện:** Tra cứu thông tin đa dạng với nhiều cấu trúc và điều kiện khác nhau, như thông tin về chất lượng đất, vùng thích hợp, vị trí... Ví dụ: Tra cứu vùng thích hợp với trồng cây

chứng minh thư nhân dân/số thẻ căn cước”. Ví dụ: Tra cứu chất lượng đất trên tờ bản đồ địa chính số 37, thửa số 31 xã Đại Tự, chủ sử dụng có số thẻ căn cước 026099000xxx (Hình 6, 7).

VPDK QSDĐ HUYỆN YÊN LẠC
Số.....CCCT

PHIẾU KẾT QUẢ
TRA CỨU THÔNG TIN CHẤT LƯỢNG ĐẤT

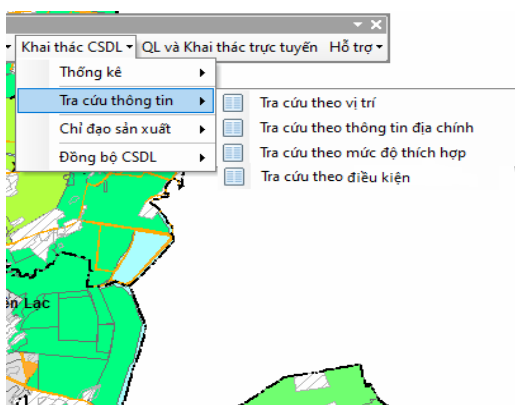
Căn cứ số phiếu yêu cầu:.....
Chủ sử dụng: Nguyễn Văn A
Địa chỉ: Xã Đại Tự

STT	Số thửa bản đồ	Số thửa tự thửa	Diện tích (m2)	Loại hình sử dụng hiện tại	Chất lượng đất	Mức độ thích hợp với các loại hình sử dụng		
						Chuyên lúa	Rau màu	Cây ăn quả
1	37	31	2295	HƯC	Trung Bình	Ít thích hợp	Thích hợp	Thích hợp

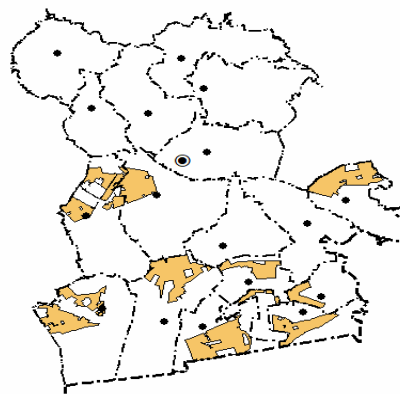
GIÁM ĐỐC

Hình 7. Giao diện và phiếu kết quả tra cứu thông tin

ăn quả có diện tích lớn hơn 50 ha, kết quả có 9 vùng thích hợp tại các xã: Đại Tự, Liên Châu, Yên Đồng, Tam Hồng, Hồng Phương, Hồng Châu, Trung Hà, Văn Tiến (Hình 8, 9).



Hình 8. Chức năng tra cứu theo điều kiện



Hình 9. Kết quả tra cứu vùng thích hợp trồng cây ăn quả có diện tích > 50 ha

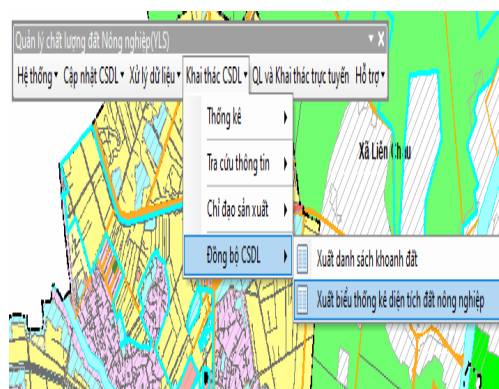
Khuyến cáo hướng cải tạo đất:

Mô hình thử nghiệm với 3 chỉ tiêu N, P, K và hướng cải tạo, hướng chỉ đạo sản xuất đối với chỉ tiêu đất trồng lúa tại xã Đại Tự. Ví dụ: Tại khoanh

đất số 1, khi so sánh chỉ tiêu N, P, K hiện tại và định mức N, P, K tiêu chuẩn, mô hình sẽ đưa ra khuyến cáo như hình 10.



Hình 10. Chức năng khuyến cáo cải tạo đất



Hình 11. Chức năng tích hợp chất lượng đất trong thống kê, kiểm kê đất đai

Tích hợp với thống kê, kiểm kê đất đai:

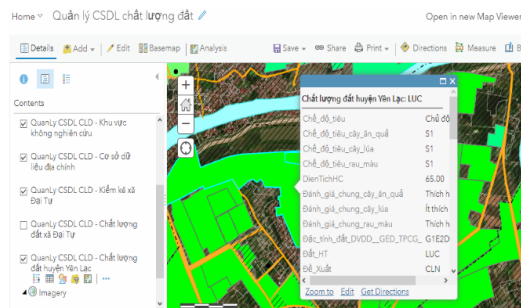
Mô hình đã kết xuất được hệ thống biểu thống kê, kiểm kê đất đai có tích hợp kèm theo các trường về chất lượng đất theo từng loại đất, từng khoanh đất (Hình 11).

Quản lý và khai thác trực tuyến mô hình chất lượng đất:

- *Thiết lập địa chỉ truy cập và giao diện đăng nhập online:* Thực hiện đăng ký và tạo tài khoản ArcGis online, sử dụng tính năng Share As và Publish a service thiết lập và đăng tải bản đồ và dữ liệu lên trang web tại địa chỉ: <https://arcgis.com/W4GT> với tài khoản đăng nhập là: 546368_LearnArcGIS và mật khẩu truy cập là: danhgia123. Kết quả hệ thống bản đồ và CSDL

chất lượng đất được cập nhật và đăng tải lên hệ thống online gồm: Các lớp dữ liệu về chất lượng đất, các lớp đối tượng kinh tế - xã hội, địa danh, địa giới hành chính, dữ liệu địa chính, dữ liệu kiểm kê, dữ liệu độ phì xã Đại Tự, dữ liệu chất lượng đất huyện Yên Lạc...

- *Xem thông tin chất lượng đất trực tuyến:* Để xem thông tin chất lượng đất, dùng chuột tích trực tiếp vào một khoanh đất bất kỳ trên bản đồ online sẽ xuất hiện bảng thuộc tính chất lượng đất của khoanh đất như: Chỉ tiêu chất lượng đất, mức độ thích hợp, đề xuất hướng sử dụng... Tính năng này sẽ giúp cho người quản lý và người sử dụng có đầy đủ thông tin để có định hướng sử dụng đất phù hợp và hiệu quả cho từng khoanh đất cũng như các vùng chuyên canh cây trồng.



Hình 13. Hiện thị thông tin chất lượng đất

Ngoài ra, sẽ kết xuất được bảng thuộc tính của 122
khoanh đất có kết quả độ phì cao với các chỉ tiêu
chất lượng đất khác nhau (Hình 14).

CEC	dinhlich	DP	K2O	OM	P2
6.22	4,286.80	Cao	19.59	2.25	16
13.07	20,630.50	Cao	16.6	2.08	17
6.86	8,894.00	Cao	18.5	2.14	15

- *Tra cứu trực tuyến theo từng chỉ tiêu chất lượng đất kết hợp:* Tra cứu trực tuyến theo từng chỉ tiêu chất lượng kết hợp với điều kiện khác nhau sẽ lựa chọn các khoảnh đất theo điều kiện

cho trước phù hợp với từng nhóm cây trồng khác nhau. Ví dụ: Tra cứu theo 3 điều kiện: $OM \geq 2,5$, $K_2O \geq 18$, $P_2O_5 \geq 16$, kết quả cho ra được 01 khoảnh đất đáp ứng đủ 3 điều kiện trên (Hình 15).

Create

+

Add another expression

□

Add a set

Display features in the layer that match all of the following expressions ▾

OM ▾

starts with ▾

2.5

ⓧ

Value

Field

Unique

ⓧ

Ask for values ▾

K2O ▾

starts with ▾

18

ⓧ

Value

Field

Unique

ⓧ

Ask for values ▾

P2O5 ▾

starts with ▾

16

ⓧ

Value

Field

Unique

ⓧ

Ask for values ▾

APPLY FILTER

APPLY FILTER AND ZOOM TO

CLOSE

Chất lượng đất xã Đại Tự: LUC	
CEC	14.04
dientich	5,187.10
DoPhi	3
DP	Cao
K2O	18.69
kh2003	LUC
Loại_Đất	Pbe
OM	2.5
P2O5	16.25
PCP2O5	3
pH	6.04
PhanCao	?

[Zoom to](#)
[Edit](#)
[Get Directions](#)

chất lượng đất nông nghiệp. Kết quả nghiên cứu này tương đồng với kết quả nghiên cứu tại huyện Lập Thạch về xây dựng cơ sở dữ liệu chất lượng đất [14] và huyện Đoan Hùng [15]. CSDL chất lượng đất của mô hình có thể tích hợp với hệ thống CSDL khác như CSDL địa chính để hình thành hệ thống thông tin đất đai của huyện giống như CSDL của huyện Đoan Hùng [15].

Điểm mạnh của mô quản lý chất lượng đất nông nghiệp huyện Yên Lạc là có khả năng tích hợp CSDL các cấp (cấp Bộ đến cấp tỉnh, cấp huyện và cấp xã) để tổng hợp và thống kê chất lượng đất theo từng loại đất và đối tượng sử dụng đất trên nền tảng WebGIS, thuận lợi cho việc sử dụng chức năng thống kê, tra cứu thông tin để chỉ đạo sản xuất hoặc đưa ra khuyến cáo hướng cải tạo đất với các điều kiện cụ thể của từng loại sử dụng đất, từng khoanh đất. Chức năng quản lý và khai thác trực tuyến thông tin chất lượng đất được coi là điểm mới của nghiên cứu và đã giải quyết được một số hạn chế của các nghiên cứu trước đây.

3.3. Giải pháp sử dụng hiệu quả mô hình quản lý chất lượng đất nông nghiệp huyện Yên Lạc

3.3.1. Hoàn thiện hệ thống cơ sở hạ tầng, trang thiết bị

Hoàn thiện hạ tầng kỹ thuật bảo đảm cho các hoạt động an toàn, hiệu quả, tích hợp các hệ thống thông tin, kết nối với hệ thống quốc gia. Sử dụng ArcGIS để xây dựng các module của mô hình quản lý chất lượng đất theo các quy định hiện hành, đảm bảo tích hợp CSDL của hệ thống lên CSDL của các cấp trên và tra cứu thông tin trực tuyến (Map online, WebGIS).

Đầu tư, nâng cấp hệ thống trang thiết bị với cấu hình phù hợp, đảm bảo thực hiện được các chức năng cập nhật và vận hành mô hình CSDL chất lượng đất; đảm bảo tính năng kết nối, liên thông với hệ thống CSDL đất đai các cấp và khả năng tra cứu thông tin trực tuyến.

Hỗ trợ người dùng sử dụng các tính năng GIS trên web và thiết bị di động, giúp cải thiện quy trình tra cứu, khai thác dữ liệu. Giải pháp phần mềm GIS cho máy chủ gồm 2 thành phần: Cổng thông tin GIS và GIS Server được lưu trữ và quản lý bởi hệ quản trị CSDL gồm: Microsoft SQL, Oracle, PostgreSQL.

3.3.2. Đồng bộ hệ thống CSDL và kết nối thông tin

Chuẩn hóa các phân hệ CSDL khác, cần áp dụng đúng các chuẩn dữ liệu đất đai cho nội dung và cấu trúc dữ liệu; hệ quy chiếu không gian và thời gian; siêu dữ liệu; chất lượng dữ liệu; trình bày và trao đổi, phân phối dữ liệu giữa các nhóm

CSDL. Tích hợp và đồng bộ hệ thống CSDL chất lượng đất với hệ thống CSDL thống kê, kiểm kê đất đai theo quy định.

Tổ chức đánh giá chất lượng đất theo định kỳ, ưu tiên xây dựng và thành lập bản đồ độ phì đến từng xã, thị trấn để tích hợp vào hệ thống CSDL và cung cấp đầy đủ các thông tin chính xác về chất lượng đất theo thời gian. Đảm bảo mô hình quản lý chất lượng đất thường xuyên được cập nhật và hiệu chỉnh phù hợp với điều kiện sản xuất thực tiễn.

3.3.3. Về nguồn nhân lực

Tổ chức tập huấn và đào tạo chuyên môn công nghệ thông tin theo phân cấp:

- Người quản lý: Trưởng phòng TN&MT huyện có quyền và trách nhiệm quản lý mô hình, thay đổi mật khẩu và phân quyền truy cập cho từng nhóm đối tượng sử dụng mô hình.

- Người quản trị: Cán bộ Phòng TN&MT, có quyền truy cập, chỉnh sửa và thay đổi thông tin cũng như phân quyền truy cập hệ thống mô hình theo sự chỉ đạo của Trưởng phòng.

- Người sử dụng: Được phép truy cập và sử dụng mô hình theo từng đối tượng đã được phân quyền, có quyền truy cập mô hình để xem các thông tin mà không thể chỉnh sửa số liệu.

3.3.4. Giải pháp tổ chức thực hiện

UBND huyện tiếp nhận mô hình và giao cho Phòng TN&MT quản lý và kiểm soát, quản trị, cấp mật khẩu và phân quyền truy cập mô hình cho từng nhóm đối tượng sử dụng; cập nhật, chỉnh sửa số liệu của mô hình; hướng dẫn sử dụng mô hình. Phòng NN&PTNT cung cấp dữ liệu chất lượng đất theo thời gian để cập nhật; hướng dẫn quy trình chỉ đạo sản xuất và khai thác mô hình. Phòng Tài chính Kế hoạch tham mưu cho UBND huyện bố trí kinh phí cho phát triển mở rộng và nâng cấp mô hình quản lý chất lượng đất. UBND các xã, thị trấn tiếp nhận mô hình; khai thác các nội dung chất lượng đất vào sản xuất; đề xuất hướng sử dụng đất; chỉ đạo sản xuất.

Người sử dụng khai thác mô hình trên cơ sở các nội dung đã được phân quyền truy cập từ nhà quản lý; lựa chọn và quyết định đầu tư sản xuất, định hướng sử dụng đất.

4. KẾT LUẬN

Huyện Yên Lạc có diện tích tự nhiên là 7.469,69 ha, trong đó đất nông nghiệp chiếm tới 69,39%. Nhóm đất phù sa glây có diện tích lớn nhất, chiếm 35,44%; nhóm đất phù sa có tầng loang lỗ đỏ vàng có diện tích nhỏ nhất, chiếm 7,59%. Bản đồ đơn vị đất đai tỷ lệ 1/10.000 của huyện được xây dựng từ việc chồng xếp 6 bản đồ đơn tính và xác định được 47 đơn vị bản đồ đất đai (LMU). LMU33 có diện tích lớn nhất là 943,05 ha và LMU13 có diện tích nhỏ nhất là 0,02 ha. Từ đó, thực hiện đánh giá thích hợp đất đai 3 LUT chính là LUT lúa, LUT rau – màu và LUT cây ăn quả.

CSDL chất lượng đất của huyện được xây dựng gồm 2 hợp phần là CSDL cấp huyện và CSDL cấp xã bằng GIS. Trong đó, CSDL không gian gồm: Bản đồ nền địa lý, bản đồ địa chính, bản đồ hiện trạng sử dụng đất, các loại bản đồ đơn tính, bản đồ đơn vị đất đai, bản đồ phân hạng thích hợp, bản đồ độ phì. CSDL thuộc tính gồm: Diện tích, mã loại đất, loại đất, tên xã, xứ đồng, địa hình tương đối, độ dày tầng canh tác, TPCG, chế độ tiêu, độ phì, pH_{KCl}, OM%, N%, P₂O₅%, K₂O%, CEC...

Mô hình quản lý chất lượng đất nông nghiệp huyện Yên Lạc được xây dựng trên nền tảng ngôn ngữ lập trình C#, .NET Framework của ArcGIS Engine, thư viện ArcObjects SDK for Net Framework 10.3. ArcGIS online và hệ quản trị cơ sở dữ liệu Oracle với 6 module chính gồm: Hệ thống, cập nhật cơ sở dữ liệu, xử lý dữ liệu, khai thác CSDL, quản lý và khai thác trực tuyến, hỗ trợ. Mô hình được thiết kế trên nền WebGIS và có các chức năng thống kê, tra cứu thông tin, chỉ đạo sản xuất và tích hợp đồng bộ CSDL giúp các nhà quản lý, doanh nghiệp và người dân khai thác và sử dụng thông tin trong quá trình sản xuất nông nghiệp.

Từ kết quả nghiên cứu đã đề xuất được 4 nhóm giải pháp để quản lý và khai thác hiệu quả mô hình chất lượng đất phù hợp gồm: Hoàn thiện hệ thống cơ sở hạ tầng trang thiết bị, đồng bộ hệ thống CSDL và kết nối thông tin, nguồn nhân lực, tổ chức thực hiện.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2010). *Thông tư số 28/2010/TT-BTNMT* ngày

18/11/2010 quy định về định mức kinh tế - kỹ thuật điều tra, đánh giá chất lượng đất.

2. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2014). *Thông tư số 35/2014/TT-BTNMT* ngày 30/6/2014 quy định việc điều tra, đánh giá đất đai.

3. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2015). *Thông tư số 60/2015/TT-BTNMT* ngày 15/12/2015 quy định về kỹ thuật điều tra, đánh giá đất đai.

4. Thủ tướng Chính phủ (2020). *Quyết định số 749/QĐ-TTg* ngày 3/6/2020 về việc phê duyệt chương trình chuyển đổi số quốc gia đến năm 2025, định hướng đến năm 2030.

5. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2021). *Quyết định số 417/QĐ-BTNMT* về việc phê duyệt chương trình chuyển đổi số ngành tài nguyên và môi trường đến năm 2025, định hướng đến năm 2030.

6. UBND huyện Yên Lạc (2016, 2021, 2024). *Niên giám Thống kê các năm 2015, 2020, 2023*.

7. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2009). *Cẩm nang sử dụng đất nông nghiệp. Tập 7: Phương pháp phân tích*. Nxb Khoa học Kỹ thuật, Hà Nội.

8. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2018). *Thông tư số 27/2018/TT-BTNMT* ngày 14/12/2018 quy định về thống kê, kiểm kê đất đai, lập bản đồ hiện trạng sử dụng đất.

9. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2013). *Thông tư số 04/2013/TT-BTNMT* ngày 24/4/2013 quy định về xây dựng cơ sở dữ liệu đất đai.

10. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2017). *Thông tư số 05/2017/TT-BTNMT* ngày 25/4/2017 quy định về quy trình xây dựng cơ sở dữ liệu đất đai.

11. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2020). *Thông tư số 15/2020/TT-BTNMT* ngày 30/11/2020 quy định kỹ thuật về mô hình, cấu trúc nội dung cơ sở dữ liệu nền địa lý Quốc gia tỷ lệ 1:10.000, 1:25.000.

12. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 6909:2001. Công nghệ thông tin - Bộ mã ký tự tiếng Việt 16-Bit.

13. UBND huyện Yên Lạc (2024). *Báo cáo số 870/BC-UBND ngày 27/11/2024 về kết quả thực hiện nhiệm vụ phát triển kinh tế - xã hội năm 2024, phương hướng, nhiệm vụ năm 2025*.
14. Hồ Thị Lam Trà, Lê Văn Hải và Cao Trường Sơn (2016). Xây dựng cơ sở dữ liệu quản lý chất lượng đất nông nghiệp huyện Lập Thạch, tỉnh Vĩnh Phúc. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, 1(8), 11 - 18.
15. Phan Văn Khuê, Nguyễn Văn Dung và Nguyễn Xuân Thành (2016). Tính chất đất và cơ sở dữ liệu chất lượng đất của các loại sử dụng đất sản xuất nông nghiệp huyện Đoan Hùng, tỉnh Phú Thọ. *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*, 14(3), 422 - 431.

BUILDING A MODEL FOR MANAGING AGRICULTURAL LAND QUALITY IN YEN LAC DISTRICT, VINH PHUC PROVINCE

Nguyen Dinh Trung¹

¹*Vietnam National University of Agriculture*

Abstract

The study aims to develop and propose solutions for effective management and use of the agricultural land quality management model in Yen Lac district, Vinh Phuc province. The methods used are: Collecting secondary data; field investigation; soil analysis; building a soil quality map and building a soil quality database. The research results show that Yen Lac district has a total natural area of 10,765.18 hectares, of which agricultural land accounts for 69.28%. Overlaying 6 single-character maps to build a land unit map with 47 land units and 625 land plots. From there, a land suitability map is built with 3 main LUTs: rice, vegetables, and fruit trees. The model has 6 main modules: system module; database update module; data processing module; database exploitation module; online management and exploitation module and support module. The model is designed on the WebGIS platform and has functions of statistics, information lookup, production direction and synchronous database integration to help managers, businesses and people exploit and use information in the agricultural production process. To effectively manage and exploit the model, it is necessary to synchronously implement the following solutions: complete the infrastructure system, equipment and software; synchronize the database system and information connection; human resources and implementation organization.

Keywords: *Soil quality, database, model, Yen Lac district.*

Ngày nhận bài: 11/02/2025

Ngày chuyển phản biện: 17/02/2025

Ngày thông qua phản biện: 31/3/2025

Ngày duyệt đăng: 28/4/2025