

XÂY DỰNG BẢN ĐỒ TRỰC TUYẾN (WebGIS) VỀ ĐẤT SẢN XUẤT NÔNG NGHIỆP PHỤC VỤ QUẢN LÝ VÀ ĐỊNH HƯỚNG CHUYỂN ĐỔI CƠ CẤU CÂY TRỒNG NÂNG CAO HIỆU QUẢ SẢN XUẤT NÔNG NGHIỆP Ở HUYỆN NHƯ XUÂN, TỈNH THANH HÓA

Nguyễn Thị Huệ^{1,*}, Hà Mạnh Thắng¹, Mai Văn Trịnh¹

¹ Viện Môi trường Nông nghiệp

*Email: nguyenhueiae@gmail.com

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện trên 15.944,36 ha diện tích đất sản xuất nông nghiệp thuộc huyện Như Xuân, tỉnh Thanh Hóa. Kết quả đánh giá đất đai đã xác định được 32 đơn vị đất đai (ĐVĐĐ) và 99 mã nông hóa trên 4 loại đất thuộc 2 nhóm đất chính là đất đỏ và đất đen, trong đó nhóm đất đỏ chiếm 98,97% tổng diện tích đưa vào đánh giá. Diện tích đất nông nghiệp có hàm lượng đạm tổng số và kali tổng số nghèo chiếm khoảng 60%, lân dễ tiêu và kali dễ tiêu đều nghèo, hàm lượng chất hữu cơ tổng số (OM) và dung tích hấp thu trao đổi (CEC) trong đất đều thấp, pH_{KCl} trong đất từ chua vừa đến rất chua. Đã xác định được lượng phân bón khuyến cáo cho các cây trồng chính thuộc 2 nhóm: Cây hàng năm và cây ăn quả. Đề xuất được 6 loại cơ cấu cây trồng phù hợp với định hướng phát triển sản xuất nông nghiệp của huyện Như Xuân. Bộ cơ sở dữ liệu (CSDL) trực tuyến (WebGIS) mã nguồn mở về đất sản xuất nông nghiệp của huyện Như Xuân được xây dựng dựa trên các ứng dụng của các phần mềm hệ thống thông tin địa lý (Mapinfo, ArcGIS, QGIS) kết hợp với trang Web địa lý bao gồm: Bản đồ nông hóa; bản đồ thích hợp đất đai; bản đồ khuyến cáo bón phân cân đối; bản đồ nền (ranh giới huyện, ranh giới xã, giao thông, sông hồ, bình độ, độ cao...); các CSDL dưới dạng thông tin (video, ảnh, tin tức, báo cáo, kỹ thuật canh tác, quy trình canh tác, bài báo và trang web liên kết có nội dung liên quan đến sản xuất nông nghiệp); các CSDL dạng số liệu (số liệu phân tích mẫu nông hóa theo vị trí lấy mẫu, số liệu thống kê sản xuất trồng trọt và số liệu khí tượng). Bản đồ trực tuyến về đất sản xuất nông nghiệp rất dễ dàng khai thác, sử dụng và tìm kiếm thông tin, giúp cho công tác khuyến nông và các hộ nông dân thực hành nông nghiệp chính xác, hiệu quả.

Từ khóa: Bản đồ trực tuyến, đất nông nghiệp, Như Xuân, WebGIS.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

WebGIS là một dạng nâng cao của hệ thống thông tin địa lý (GIS) được phân bố qua môi trường mạng máy tính để tích hợp, phân phối và truyền tải thông tin địa lý trực tiếp trên internet [1]. WebGIS là một giải pháp client – server cho phép quản lý, phân tích, cập nhật, phản hồi và GIS trên mạng internet, giảm thiểu chi phí đầu tư phần mềm, phần cứng cho người dùng cuối, giao diện thân thiện, đơn giản phù hợp với nhiều người dùng. WebGIS được ứng dụng trong nhiều lĩnh vực khác nhau như: Giám sát giao thông, thủy lợi,

xây dựng, thiên tai, lũ lụt, sản xuất nông nghiệp, quản lý rừng... Trong lĩnh vực nông nghiệp, WebGIS được ứng dụng để giám sát và dự báo chất lượng nước tưới, xâm nhập mặn, sâu, bệnh của cây trồng, quản lý mùa màng, công tác quy hoạch vùng sản xuất nông nghiệp và quản lý lập kế hoạch chỉ đạo sản xuất nông nghiệp, chuyển đổi cơ cấu cây trồng.

Huyện Như Xuân có 15 xã và 1 thị trấn, là một trong những huyện miền núi có độ dốc thấp, độ dày tầng canh tác sâu và có lợi thế về phát triển nông nghiệp của tỉnh Thanh Hóa. Diện tích đất

sản xuất nông nghiệp là 15.944,36 ha, chiếm 22% tổng diện tích đất tự nhiên. Cơ cấu cây trồng của huyện Như Xuân rất đa dạng, bao gồm: Lúa, các loại cây hàng năm khác như sắn, ngô, mía, rau, gai xanh... và cây lâu năm bao gồm các loại cây ăn quả như bưởi, ổi, nhãn, chanh leo... và các cây trồng khác như cao su, keo, chè..., là vùng cung cấp nguyên liệu cho các nhà máy chế biến tinh bột sắn, mía đường, cao su và nhà máy sản xuất sợi gai. Những năm gần đây, người dân trồng sắn, cao su, lúa, rau màu kém năng suất, có xu hướng chuyển đổi sang các loại cây trồng có giá trị kinh tế cao như: Cây ăn quả, gai xanh, chè. Tuy nhiên, việc chuyển đổi cây trồng diễn ra khi chưa có thông tin khoa học về đất đai, đặc tính sinh thái của cây trồng và chưa tuân thủ theo định hướng kế hoạch sản xuất của địa phương. Thực tế hiện nay, việc quản lý chất lượng đất nông nghiệp cùng với sử dụng đất và hệ thống canh tác của huyện Như Xuân chủ yếu được lưu trữ trên giấy, các bản mềm trên máy tính dưới dạng các báo cáo, bảng biểu, bản đồ với các tỷ lệ, hệ tọa độ khác nhau. Trong khi việc cập nhật các biến động sử dụng đất, thông tin về sản xuất trồng trọt lại xảy ra trong một thời gian ngắn theo tuần, tháng, mùa vụ là cần thiết và đặc biệt dinh dưỡng đất cũng có thể thay đổi trong vòng từ 3 - 5 năm. Để đáp ứng nhu cầu khai thác thông tin về đất trồng trọt một cách nhanh chóng thì việc kết hợp ứng dụng GIS và Web để tạo thành WebGIS làm người dùng có thể truy cập được các thông tin, kết hợp với các bản đồ động để có được cái nhìn trực quan thông qua trình duyệt là một giải pháp khả thi. Chính vì vậy, việc xây dựng WebGIS về đất sản xuất nông nghiệp phục vụ quản lý và định hướng chuyển đổi cơ cấu cây trồng, nâng cao hiệu quả sản xuất nông nghiệp ở huyện Như Xuân, tỉnh Thanh Hóa là rất cần thiết.

2. ĐỐI TƯỢNG, PHẠM VI VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

Nghiên cứu tiến hành trên phạm vi 15.944,36 ha đất sản xuất nông nghiệp huyện Như Xuân, với hầu hết các cây trồng chính trên địa bàn huyện.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

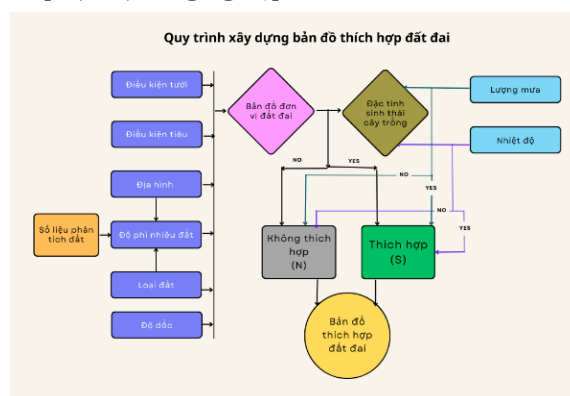
- Thu thập, tổng hợp, xử lý và kế thừa các tài liệu, số liệu thứ cấp có liên quan đến sản xuất nông nghiệp, sử dụng đất, đất đai, khí hậu của huyện Như Xuân.

- Điều tra và thu thập 998 mẫu nông hóa (trung bình 15,69 ha/mẫu) trên diện tích đất sản xuất nông nghiệp của huyện Như Xuân theo TCVN 9487:2012 quy định về quy trình điều tra, lập bản đồ đất tỷ lệ trung bình và lớn [2].

- Phân tích các chỉ tiêu nông hóa, chỉ tiêu dinh dưỡng, trung và vi lượng trong đất [3]. Phân cấp các chỉ tiêu nông hóa và độ phì nhiêu đất [4-6].

- Xây dựng bản đồ bằng các phần mềm chuyên dụng GIS, Mapinfo, ArcGIS, QGIS.

- Đánh giá đất đai theo quy trình đánh giá đất đai phục vụ nông nghiệp [7].



- Xác định nhu cầu dinh dưỡng cây trồng theo công thức:

$$M_{use(j,n,x)} = \frac{M_E + M_{ca} - M_a}{HS} \times 100 \quad (\text{tấn}) \quad [8]$$

Trong đó: M_{use} là lượng dinh dưỡng cần bón; M_E là lượng dinh dưỡng N, P_2O_5 , K_2O mất đi do rửa trôi, xói mòn hàng năm; M_{ca} là lượng dinh dưỡng N, P_2O_5 , K_2O theo nhu cầu của cây (tùy theo từng loại cây mà giá trị này sẽ có kết quả khác nhau); M_a là lượng dinh dưỡng N, P_2O_5 , K_2O được cung cấp từ đất (tùy theo từng loại đất mà giá trị này sẽ có kết quả khác nhau); HS là hiệu suất sử dụng dinh dưỡng N, P_2O_5 , K_2O cho cây trồng.

- Phương pháp xây dựng WebGIS.



Cấu trúc của WebGIS hoạt động trên cơ sở 3 lớp:

Lớp thứ nhất - CSDL: CSDL không gian được quản trị bởi hệ quản trị CSDL không gian PostgreSQL/PostGIS. Các lớp bản đồ ranh giới hành chính huyện, xã, giao thông, sông, suối, bình độ, độ cao, tên địa danh, nông hóa, thích hợp đất đai, khuyến cáo bón phân cân đối cho cây trồng, đề xuất cơ cấu cây trồng từ các phần mềm Mapinfo, ARCGIS, QGIS được chuyển đổi thành bản đồ ở định dạng KML/KMZ. Tất cả các CSDL không gian này khi nhập lên sẽ được quản trị bởi hệ quản trị dữ liệu MSSQL (Microsoft Structured Query Language Server) quản lý dữ liệu không gian với các hàm tính toán và nội suy không gian.

Lớp thứ hai – Máy chủ ứng dụng: Máy chủ này chạy 2 dịch vụ là GeoServer và GeoWebCache. GeoServer đảm nhận nhiệm vụ tạo lập bản đồ theo yêu cầu gửi tới từ máy khách. GeoServer là một máy chủ mã nguồn mở với mục đích kết nối những thông tin địa lý có sẵn tới các GeoWeb (trang Web địa lý) sử dụng chuẩn mở. GeoServer được bắt đầu xây dựng bởi một tổ chức phi lợi nhuận có tên The open planning project (TOPP), nhằm mục đích hỗ trợ việc xử lý thông tin không gian địa lý với chất lượng cao, đơn giản trong sử dụng, là phần mềm mã nguồn mở nhằm cung cấp và chia sẻ dữ liệu. GeoServer được kỳ vọng sẽ trở thành một phương thức đơn giản để kết nối những nguồn thông tin có sẵn từ Google Earth, NASA world wind nhằm tạo ra các dịch vụ Webmap như: Google maps, Windows live local và Yahoo maps. Các cấu hình cho GeoServer đều tương thích chuẩn OGC (Open Geospatial Consortium). GeoWebCache tăng tốc quá trình

truyền dữ liệu và ảnh bằng cách chia vùng cần truyền thành nhiều phần nhỏ kết hợp với sử dụng bộ đệm để tăng tốc độ truyền.

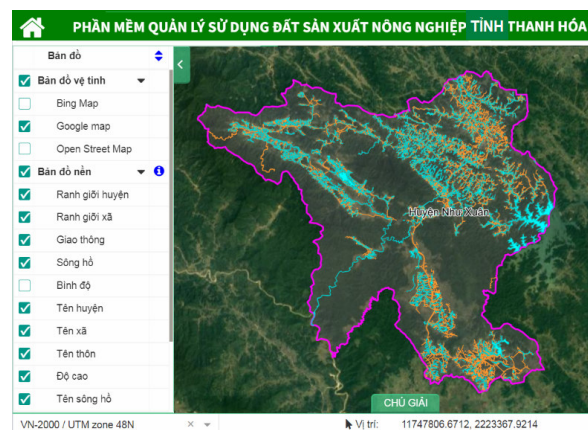
Lớp trên cùng – Giao diện người dùng sử dụng ASP.Net, Bootstrap, JQuery: Người dùng truy cập hệ thống bằng trình duyệt Web. Giao diện này được thiết kế để sử dụng và thân thiện với người dùng để tìm kiếm, phân tích, xử lý thông tin về đất sản xuất nông nghiệp.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Xây dựng CSDL đầu vào của WebGIS quản lý CSDL đất sản xuất nông nghiệp

3.1.1. CSDL dạng bản đồ

Bản đồ vệ tinh sử dụng các lớp dữ liệu: Bing map, Google map, Open street map là những nguồn thông tin có sẵn từ Google Earth, NASA World Wind.

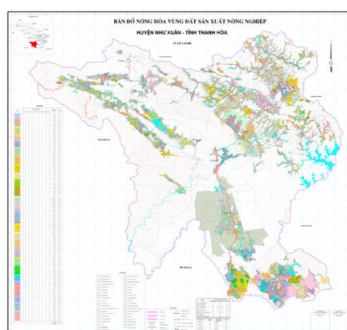


Bản đồ nền thiết lập các lớp thông tin: Ranh giới huyện, xã, giao thông, sông hồ, bình độ, độ cao, tên huyện, xã, thôn, tên sông, hồ. Toàn bộ các lớp dữ liệu này được kế thừa, chỉnh sửa và cập nhật mới nhất về địa giới hành chính xã, huyện, loại hình sử dụng đất đến năm 2021 [9] và 16 bản đồ

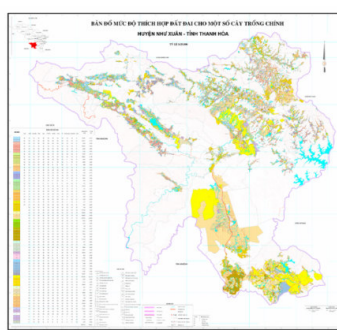
hiện trạng sử dụng đất cấp xã năm 2021 tỉ lệ 1/10.000 (thu thập tại huyện Như Xuân, tỉnh Thanh Hóa). Đây là nguồn tài liệu không thể thiếu vì nó được dùng làm bản đồ nền cho các dữ liệu chuyên đề khác của WebGIS.

Bản đồ nông hóa vùng sản xuất nông nghiệp huyện Như Xuân được xây dựng ở tỷ lệ 1/25.000 dựa trên cơ sở chồng xếp kết nối bản đồ hiện trạng sử dụng đất, bản đồ đất [10] và 8 lớp thông tin về dinh dưỡng đất, bao gồm: pH_{KCl} , OM%, N%, P_2O_5 tổng số, K_2O tổng số, P_2O_5 dễ tiêu, K_2O dễ tiêu và CEC của 16 bản đồ nông hóa cấp xã ở tỷ lệ 1/10.000. Mỗi đơn vị nông hóa là tổ hợp của các lớp thông tin đơn tính có cùng tính chất về dinh dưỡng. Kết quả đánh giá chất lượng đất và xây

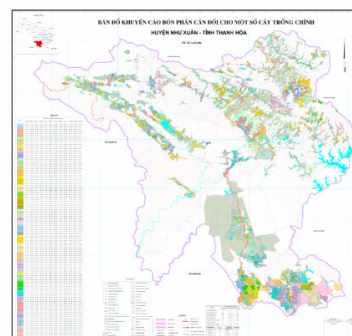
dựng bản đồ nông hóa trên diện tích đất sản xuất nông nghiệp của huyện Như Xuân đã xác định được 99 mã nông hóa (MaNH) dựa trên bảng phân cấp các chỉ tiêu nông hóa gồm: pH_{KCl} , chất hữu cơ tổng số (OM), đạm tổng số (Nts), lân tổng số (P_2O_5 ts), kali tổng số (K_2O ts), lân dễ tiêu (P_2O_5 dt), kali dễ tiêu (K_2O dt), dung tích hấp thu trao đổi (CEC). Diện tích của mỗi MaNH có sự chênh lệch lớn, MaNH nhỏ nhất có diện tích 3,38 ha và MaNH có diện tích lớn nhất là 895,33 ha. Khoảng 60% diện tích đất nông nghiệp nghèo đạm tổng số và kali tổng số, hầu hết các mẫu phân tích đều nghèo lân dễ tiêu và kali dễ tiêu, hàm lượng OM và CEC trong đất thấp, pH_{KCl} đất từ chua vừa đến rất chua. (Hình 2a và bảng 1).



Hình 2a. Bản đồ nông hóa huyện Như Xuân



Hình 2b. Bản đồ thích hợp đất đai huyện Như Xuân



Hình 2c. Bản đồ khuyến cáo bón phân cân đối cho các cây trồng chính huyện Như Xuân

Bản đồ thích hợp đất đai: Kết quả đánh giá thích hợp đất đai và xây dựng bản đồ thích hợp đất đai cho các cây trồng chính trên diện tích đất sản xuất nông nghiệp của huyện Như Xuân đã xác định được 32 ĐVĐĐ thuộc 4 loại đất, thuộc 2 nhóm đất chính là đất đỏ và đất đen, trong đó đất đỏ chiếm 98,97% tổng diện tích đưa vào đánh giá. Diện tích của mỗi ĐVĐĐ có sự chênh lệch lớn, ĐVĐĐ nhỏ nhất có diện tích chỉ 0,2 ha và ĐVĐĐ có diện tích lớn nhất là 7.255,08 ha. Đất sản xuất nông nghiệp huyện Như Xuân có tầng đất dày, nằm chủ yếu trên địa hình vùn cao, diện tích có độ dốc từ bằng phẳng đến 15° chiếm khoảng 95%, đất có độ phì nhiêu thấp. Các yếu tố được đưa vào đánh giá thích hợp đất đai gồm: Thổ nhưỡng, địa hình, canh tác, khí hậu cho 12 đối tượng cây trồng

(lúa, ngô, rau đậu, sắn, mía, bưởi, nhãn, xoài, ổi, chanh leo, gai xanh, chè) [11]. Kết quả đánh giá thích hợp đất đai cho thấy, ngoài cây gai xanh có diện tích rất thích hợp (S1) lớn là 5.980,91 ha, còn lại hầu hết các cây trồng khác đều thích hợp đất đai ở mức S2 (thích hợp trung bình) và S3 (thích hợp kém) do yếu tố hạn chế về độ phì đất thấp, độ dốc không phù hợp và canh tác phụ thuộc nước trời. Diện tích không thích hợp đất đai (N) của mỗi cây trồng do các yếu tố không phù hợp như: Độ chua đất quá thấp, đất đồi núi cao có độ dốc lớn, đất ngập nước không phù hợp với các cây trồng cạn. Riêng cây lúa, chỉ đánh giá thích hợp đất đai trên diện tích hiện trạng trồng lúa và diện tích quy hoạch trồng lúa do yêu cầu bảo tồn đất trồng lúa của tỉnh Thanh Hóa. (Hình 2b và bảng 1, 2).

Huyện Như Xuân ×

Bản đồ

- ☒ Bản đồ nền
- ☒ Ranh giới huyện
- ☒ Ranh giới xã
- ☒ Giao thông
- ☒ Sông hồ
- ☐ Bình độ
- ☒ Tên huyện
- ☒ Tên xã
- ☒ Độ cao
- ☒ Tên sông hồ
- ☒ Bản đồ Nông Hóa
- ☒ Bản đồ Thịch Họp
- ☒ Bản đồ Khuyến Cáo Phàn Bón.
- ☒ Bản đồ mẫu nông hóa.

Tìm kiếm xã

THÔNG TIN

CHÚ GIẢI

Thịch họp Bản đồ nông hóa Phàn bón

Tên cột	Giá trị
Mã khoanh đất	151740
Mã huyện	402
Tên xã	Thị trấn Yên Cát
Mã huyện	402
Tên huyện	Huyện Như Xuân
KHHT	LUC
Hiện trạng	Đất chuyển trồng lúa nước
Loại đất	Ps
Tên đất	Đất đỏ vàng trên đá sét và biến chất
Diện tích(m2)	35.700.72
pH(KCl)	4.43
OM(%)	3.209
N(%)	0.081
P2O5(%)	0.071
K2O(%)	1.424
P2O5(mg/100g)	1.19
K2O(mg/100g)	4.11
CEC(meq/100g)	11.41
Code pHKCL	2(Chưa vừa)
Code OM	2(Trung bình)
Code Pts	2(Trung bình)
Code Kts	2(Trung bình)
Code Pdt	1(Nghèo)
Code Kdt	1(Nghèo)
Mã NH_H	44
Mã NH_T	7
Ca_id	2.93
Mg_id	0.54
Fe_id	83.96
Al_id	0.48
Mn_id	2.816
SL_H	132.359
Cu_id	1.599
Zn_id	1.811
Mg_id	0.052
Bo_id	0.117

Thịch họp Bản đồ nông hóa Mẫu nông hóa

Tên cột	Giá trị
Mã khoanh đất	151740
Mã huyện	402
Tên huyện	Huyện Như Xuân
Mã xã	16174
Tên xã	Thị trấn Yên Cát
Mã hiện trạng	LUC
Loại đất	Đất chuyển trồng lúa nước
Tên đất	Đất đỏ vàng trên đá sét và biến chất
Diện tích(m2)	35.700.72
Độ cao	140.31
Lượng mưa	1.825.94
Nhiệt độ	23.3
Độ dốc	Lượn sóng (3 - 8 độ)
BHTD	Vườn
Tuổi	Tuổi bán chủ động
Tiêu	Tiêu thoát tốt
Độ phì	Thấp
Dvdt_L	0
Dvdt_H	85
Lúa	Thịch họp
Ngô	Thịch họp
Rau	Thịch họp
Sắn	Thịch họp
Mía	Thịch họp
Caqm	Thịch họp
Nhãn	Thịch họp
Ới	Thịch họp
Xoài	Thịch họp
Thanh long	Kém thích hợp
Chè	Không thích hợp
Gà xanh	Kém thích hợp
Mận	Không thích hợp
Lê	Không thích hợp
Bơ	Không thích hợp
Nho	Không thích hợp
Mít thái	Không thích hợp
Mã đề xuất	1
CC đề xuất	Lúa

Thịch họp Bản đồ nông hóa Mẫu nông hóa

Tên cột	Giá trị
Mã khoanh đất	151740
Mã huyện	402
Tên huyện	Huyện Như Xuân
Mã xã	16174
Tên xã	Thị trấn Yên Cát
Mã hiện trạng	LUC
Loại đất	Đất chuyển trồng lúa nước
Tên đất	Đất đỏ vàng trên đá sét và biến chất
Diện tích(m2)	35.700.72
Cây lúa(ghe)	
Vụ xuân	N 122 - 130
P205	102 - 108
K2O	119 - 127
Phân chuẩn	8-10 tấn/ha
Vụ mùa	N 107 - 113
P205	81 - 85
K2O	62 - 68
Cây sắn(ghe)	
Phân chuẩn	8-10 tấn/ha
N	95 - 101
P205	67 - 71
K2O	58 - 62
Cây sắn(ghe)	
Phân chuẩn	8-10 tấn/ha
N	93 - 99
P205	48 - 50
K2O	101 - 107
Cây mía(ghe)	
Phân chuẩn	10-15 tấn/ha
N	121 - 129
P205	78 - 82
K2O	214 - 228
Cây bưởi (thời kỳ kiến thiết(ghe)	
Phân chuẩn	15-20 tấn/ha
N	87 - 93
P205	48 - 50
K2O	228 - 242
Cây xoài (thời kỳ kiến thiết(ghe)	
Phân chuẩn	10-15 tấn/ha
N	58 - 62
P205	44 - 46
K2O	81 - 85
Cây nhãn (thời kỳ kiến thiết(ghe)	
Phân chuẩn	10-15 tấn/ha
N	47 - 49
P205	67 - 71
K2O	57 - 61

Cây trồng	Các mức thích hợp			
	S1	S2	S3	N
Lúa	-	2.246,71	202,89	
Ngô	-	10.585,95	5.228,15	130,26
Rau đậu	-	10.377,6	5.566,76	
Sắn	1,06	15.228,62	713,83	0,85
Mía	1,06	14.977,67	841,88	123,75
Cây ăn quả có múi	-	15.079,84	740,77	123,75
Nhãn	-	3.916,32	11.675,5	352,54
Xoài	-	10.121,14	5.518,94	304,28
Ổi	-	15.433,15	387,46	123,75
Chanh leo	-	14.634,19	1.101,96	208,21
Gai xanh	5.980,91	3.489,9	6438,6	34,95
Chè	163,24	12.889,05	442,47	2.449,61

Bản đồ khuyến cáo phân bón: Kết quả tính toán lượng phân bón khuyến cáo của cây trồng cũng chính là tính toán nhu cầu dinh dưỡng của cây trồng để đạt được năng suất tiềm năng. Vì vậy,

các yếu tố được đưa vào tính toán trong phương trình cân bằng dinh dưỡng trong đất trồng trọt phải được xác định yếu tố nào cung cấp dinh dưỡng vào đất trồng và yếu tố nào làm mất đi hàm lượng dinh dưỡng trong đất. Bên cạnh đó, nhu cầu dinh dưỡng của cây trồng là yếu tố quan trọng, trên cơ sở hiểu biết rõ về nhu cầu dinh dưỡng của cây mới có thể tính toán lượng dinh dưỡng cần bổ sung. Cây trồng hút chất dinh dưỡng một phần từ đất và một phần từ phân bón. Chất dinh dưỡng

khi đi vào đất, một phần được cung cấp cho cây, phần khác bị mất đi do rửa trôi, xói mòn hay giữ lại ở dạng cố định. Lượng phân bón đa lượng (N, P_2O_5 , K_2O) khuyến cáo bón cho các đối tượng cây trồng chính của huyện Như Xuân được tính toán theo mã nông hóa, kết quả tính toán lượng phân bón khuyến cáo trung bình cho các đối tượng cây trồng chính trên toàn huyện được thể hiện trong bảng 3 và hình 2c.

Bảng 3. Khuyến cáo bón phân cho cây trồng chính của huyện Như Xuân

Cây trồng	Khuyến cáo phân bón đa lượng (kg/ha)		
	N	P_2O_5	K_2O
Lúa xuân	122 - 130	101 - 107	116 - 124
Lúa mùa	115 - 123	88 - 94	63 - 67
Ngô	95 - 101	67 - 71	57 - 61
Rau đậu	112 - 118	47 - 49	112 - 118
Sắn	91 - 97	50 - 54	100 - 106
Mía	135 - 143	85 - 91	244 - 260
Bưởi thời kì kiến thiết	87 - 93	117 - 125	231 - 245
Bưởi thời kì kinh doanh	155 - 165	49 - 53	386 - 410
Nhãn thời kì kiến thiết	47 - 49	69 - 73	61 - 65
Nhãn thời kì kinh doanh	155 - 165	84 - 90	289 - 307
Xoài thời kì kiến thiết	58 - 62	46 - 48	61 - 65
Xoài thời kì kinh doanh	177 - 187	115 - 123	185 - 197
Ổi thời kì kiến thiết	55 - 59	35 - 37	61 - 65
Ổi thời kì kinh doanh	149 - 159	100 - 106	120 - 128
Chanh leo	619 - 657	418 - 444	780 - 828
Gai xanh	159 - 169	146 - 156	100 - 106

Khuyến cáo bón phân đa lượng cho các đối tượng cây trồng chính ở huyện Như Xuân được chia thành 2 nhóm chính: Nhóm cây hàng năm trên nền phân chuồng 10 tấn/ha và cây ăn quả thuộc nhóm cây lâu năm trên nền phân chuồng 30 tấn/ha. Cây ăn quả được tính toán khuyến cáo lượng phân bón đa lượng riêng cho thời kì kiến thiết cơ bản và thời kì

kinh doanh theo năm, cây hàng năm lượng phân bón khuyến cáo theo vụ trồng, riêng cây gai xanh được tính toán cho cả năm (gai xanh cho thu hoạch từ 4 - 5 vụ/năm).

3.1.2. CSDL dạng thông tin

Các dữ liệu dưới dạng thông tin đưa vào WebGIS bao gồm: Các video clip, ảnh, tin tức về

trồng trọt, nông nghiệp mới nhất kèm theo hình ảnh minh họa; các báo cáo đánh giá, phân tích của các nhà khoa học về kỹ thuật, quy trình canh tác, cách chăm sóc và bón phân cho cây trồng; giới thiệu về đơn vị chủ quản, thông tin liên hệ; các bài báo, trang web liên kết có nội dung liên quan đến vấn đề nông nghiệp.

3.1.3. CSDL dạng chuyên đề

Các báo cáo dưới dạng văn bản bao gồm: Báo cáo về điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội của huyện Như Xuân; báo cáo hiện trạng sản xuất các cơ cấu cây trồng chính; báo cáo đánh giá hiệu quả sử dụng đất, tiềm năng và hạn chế của các cơ cấu cây trồng chính đối với sản xuất nông nghiệp; báo cáo thuyết minh bản đồ nông hóa của 16 xã; báo cáo thuyết minh bản đồ mức độ thích hợp đất đai; báo cáo thuyết minh khuyến cáo bón phân cân đối; báo cáo đề xuất phương án chuyển đổi cơ cấu cây trồng đạt hiệu quả cao và các giải pháp khoa học nhằm bảo vệ và nâng cao độ phì nhiêu đất cho huyện Như Xuân.

3.1.4. CSDL dạng số liệu

Các CSDL dạng số liệu bao gồm: Bộ số liệu về kết quả phân tích mẫu nông hóa, hàm lượng trung và vi lượng trong đất sản xuất nông nghiệp tại huyện Như Xuân; các số liệu thống kê về diện tích, năng suất, sản lượng cây trồng; các số liệu về khí tượng theo ngày gồm: Lượng mưa, nhiệt độ, số giờ nắng, độ ẩm không khí, lượng bốc hơi, tốc độ gió.

3.2. Đề xuất chuyển đổi cơ cấu cây trồng ở huyện Như Xuân

CSDL đề xuất chuyển đổi cơ cấu cây trồng ở huyện Như Xuân được xây dựng dựa trên các yếu tố gồm:

- Các yếu tố hạn chế trong sản xuất nông nghiệp của huyện Như Xuân gồm: Yếu tố địa hình và độ phì nhiêu đất. Địa hình huyện Như Xuân chia thành 3 kiểu: Vùng địa hình cao có 40.851 ha đất sản xuất nông nghiệp nằm trên 6 xã là: Thanh Quân, Thanh Xuân, Thanh Sơn, Thanh Lâm, Thanh Hòa và Thanh Phong, đây được xem là những hạn chế chính đối với sản xuất nông nghiệp hàng hóa do khả năng giữ nước kém và điều kiện tưới khó khăn. Đất sản xuất nông nghiệp huyện

Như Xuân nghèo lân dễ tiêu và kali dễ tiêu (100%); nghèo đạm tổng số là 63,67%; nghèo kali tổng số là 56,8%; dung tích hấp thu của đất thấp chiếm trên 80%, độ chua của đất từ chua đến chua nhiều chiếm 90%.

- Tiềm năng quỹ đất và khả năng sử dụng cho sản xuất nông nghiệp huyện Như Xuân dựa trên: Kết quả đánh giá hiện trạng sử dụng đất; hiệu quả kinh tế - xã hội và môi trường đối với các loại cơ cấu cây trồng chính; kết quả đánh giá mức độ thích hợp của các cây trồng với đất đai; định hướng phát triển kinh tế - xã hội của huyện Như Xuân và tỉnh Thanh Hóa; bản đồ quy hoạch sử dụng đất của huyện Như Xuân đến năm 2030; đề án phát triển cây ăn quả tập trung trên địa bàn tỉnh Thanh Hóa đến năm 2025, định hướng 2030 [12]; phương án sản xuất ngành trồng trọt tỉnh Thanh Hóa năm 2022 [13]; ưu tiên những cây trồng đang là thế mạnh của vùng như: Xoài, cam, bưởi, mía, lúa, ngô, gai xanh và một số loại rau, màu khác; phong tục, tập quán canh tác của địa phương.

- Định hướng và mục tiêu phát triển kinh tế - xã hội từng thời kỳ mà các nhà hoạch định chính sách có thể đưa ra các phương án sử dụng đất phù hợp dựa trên mức thích hợp của từng cây trồng đối với từng vùng đất khác nhau (vì một khoảnh đất có thể thích hợp với rất nhiều cây trồng khác nhau). Tiêu chí để xây dựng phương án này gồm: Duy trì và bảo vệ đất nông nghiệp; phát triển sản xuất nông nghiệp hàng hóa theo hướng thâm canh, chuyên canh trên cơ sở khai thác lợi thế cạnh tranh đối với sản phẩm của từng địa phương; phát triển nông nghiệp gắn liền với quá trình công nghiệp hoá, hiện đại hoá nông nghiệp, nông thôn; khai hoang, phục hoá đất chưa sử dụng đưa vào sản xuất nông nghiệp, đảm bảo an ninh lương thực đối với vùng sâu, vùng xa; đẩy mạnh phát triển các cây trồng đặc sản đang là thế mạnh của huyện như: Cây ăn quả, chè...; chuyển đổi mục đích và điều chỉnh những bất hợp lý trong sử dụng đất đai; làm giàu và bảo vệ môi trường đất đai để sử dụng ổn định lâu dài.

Kết quả đánh giá thích hợp cây trồng, đánh giá về hiện trạng sản xuất, quy hoạch đến năm 2025 tầm nhìn 2030, xem xét các yếu tố hạn chế, yếu tố ưu tiên và mục tiêu phát triển kinh tế - xã

hội đã đề xuất 6 cơ cấu cây trồng gồm: Đề xuất 28,96% diện tích trồng cây ăn quả, tương đương 4.616,91 ha, diện tích lúa được giữ theo hiện trạng 14,09%, tương đương 2.246,71 ha; diện tích trồng sản giữ lại 1.500 ha, tương đương 9,41%; diện tích trồng gai xanh là 1.129,70 ha, tương đương 7,09%; đề xuất 418,37 ha đất trồng chè thuộc xã Cát Văn

và Cát Tân, tương đương 3,02%; diện tích đất trồng mía là 600 ha, tương đương 3,76%; các cây hàng năm khác 1.928,54 ha, tương đương 12,10%. Toàn bộ dữ liệu, mã đề xuất và loại cơ cấu cây trồng đề xuất chuyển đổi được tích hợp trên bản đồ thích hợp đất đai.

Bảng 4. Đề xuất diện tích chuyển đổi cơ cấu cây trồng chính tại huyện Như Xuân (ha)

Mã đề xuất cây trồng	Đề xuất cây trồng	Diện tích đề xuất chuyển đổi (ha)						Diện tích hiện trạng năm 2021	Diện tích đề xuất
		Lúa → GX	CHN khác → GX	CLN → GX	Lúa → CAQ	CLN → Chè	CHN khác → Chè		
1	Lúa	-	-	-	-	-	-	2.423,67	2.246,71
2	Cây hàng năm khác	-	-	-	-	-	-	6.227,51	4.028,54
3	Gai xanh	196,55	825,43	107,87	-	-	-	8,60	1.129,70
4	Chè	-	-	-	-	324,79	156,62		481,37
5	Cây ăn quả (bưởi, cam, ổi, xoài keo, chanh dây, nhãn)	-	-	-	6,34	-	-	1.164,36	4.616,91
6	Cây trồng khác	-	-	-	-	-	-	6.120,22	3.441,13
	Tổng diện tích	196,55	825,43	107,87	6,34	324,79	156,62	15.944,36	15.944,36

Ghi chú: GX - gai xanh, CHN khác - cây hàng năm khác, CAQ - cây ăn quả, CLN - cây lâu năm

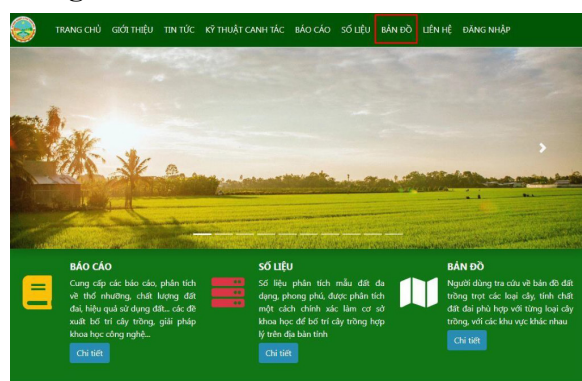
Kết quả tính toán hiệu quả kinh tế dựa trên kết quả đề xuất chuyển đổi cơ cấu cây trồng ở huyện Như Xuân cho thấy, nếu chuyển 1 ha đất trồng lúa kém hiệu quả sang trồng gai xanh sẽ cho thu nhập tăng lên từ 13 - 46 triệu đồng/ha/năm; đất trồng sản chuyển sang trồng gai xanh sẽ cho thu nhập tăng lên 39 triệu đồng/ha/năm; đất trồng mía kém hiệu quả chuyển sang trồng gai xanh sẽ cho thu nhập tăng khoảng 46 triệu đồng/ha/năm; đất trồng cao su kém hiệu quả chuyển sang trồng gai xanh sẽ tăng thu nhập khoảng 53 triệu đồng/ha/năm; đất trồng 2 vụ lúa kém hiệu quả chuyển sang trồng cây ăn quả (bưởi, cam, ổi,

chanh leo, nhãn) sẽ tăng từ 100 - 200 triệu đồng/ha/năm; chuyển đất trồng cao su, sản, mía kém hiệu quả sang trồng chè sẽ tăng thu nhập từ 26 - 40 triệu đồng/ha/năm.

3.3. Xây dựng WebGIS cho đất sản xuất nông nghiệp huyện Như Xuân

WebGIS được xây dựng để quản lý CSDL đất sản xuất nông nghiệp huyện Như Xuân gồm 2 dạng dữ liệu: Dữ liệu không gian (dữ liệu bản đồ) và dữ liệu phi không gian (dữ liệu dạng thông tin, chuyên đề, số liệu). Các dữ liệu bản đồ được đưa về cùng một định dạng phù hợp, kết hợp lập trình để xây dựng các modul để người dùng có thể tìm

kiểm, phân tích, cập nhật, thống kê, truy xuất dữ liệu, in ấn được. WebGIS như một bộ công cụ tích hợp toàn bộ các thông tin về đất sản xuất nông nghiệp của huyện Như Xuân, chỉ cần kích chuột vào bất kì một khoanh đất nào sẽ cho người dùng biết về vị trí, diện tích, loại hình sử dụng đất, địa hình tương đối, độ dốc, loại đất, các chỉ số dinh dưỡng đất, hàm lượng trung vi lượng trong đất, các yếu tố hạn chế của đất trồng, mức độ thích hợp đất đai của các loại cây trồng chính, lượng phân đa lượng khuyến cáo cho mỗi cây trồng chính và đề xuất cơ cấu cây trồng phù hợp... Thông qua WebGIS, các nhà quản lý từ cấp tỉnh, huyện, xã, người sản xuất nông nghiệp, các nhà khoa học, các doanh nghiệp đều có thể khai thác, sử dụng để quy hoạch, lập phương án sản xuất, ra quyết định về chuyển đổi cơ cấu cây trồng phù hợp, tập trung đạt hiệu quả cao về cả kinh tế, xã hội và môi trường.



Hình 4. Giao diện trang chủ WebGIS đất sản xuất nông nghiệp

4. KẾT LUẬN

Đã xây dựng được bộ CSDL bản đồ trực tuyến gồm: Bản đồ nền, bản đồ nông hóa, bản đồ thích hợp đất đai, bản đồ khuyến cáo bón phân cân đối trên đất sản xuất nông nghiệp của huyện Như Xuân. Đã xác định được 32 ĐVĐĐ thuộc 4 loại đất thuộc 2 nhóm đất chính là đất đỏ và đất đen, trong đó nhóm đất đỏ chiếm 98,97% tổng diện tích đưa vào đánh giá. Đã xác định được 99 mã nông hóa; kết quả đánh giá hàm lượng dinh dưỡng đất cho thấy, khoảng 60% diện tích đất nông nghiệp nghèo đạm tổng số và kali tổng số, hầu hết các mẫu phân tích đều nghèo lân dễ tiêu và kali dễ tiêu, hàm lượng OM và CEC trong đất thấp, pH_{kcl} đất từ chua

vừa đến rất chua. Đã đưa ra được lượng phân bón khuyến cáo cho các đối tượng cây trồng chính theo vụ đối với cây hàng năm và theo năm đối với cây ăn quả. Đề xuất được 6 loại cơ cấu cây trồng phù hợp với định hướng phát triển sản xuất nông nghiệp của huyện Như Xuân. Ngoài ra xây dựng được các CSDL khác như: Dạng dữ liệu thông tin, dữ liệu chuyên đề, dữ liệu số liệu làm CSDL đầu vào WebGIS.

Công nghệ WebGIS mã nguồn mở cho phép khai thác CSDL về đất sản xuất nông nghiệp một cách nhanh chóng, chính xác và hiệu quả hơn. Với điểm mạnh là khả năng tạo ra các bản đồ, biểu đồ, tìm kiếm theo vị trí, vùng, khoảng cách, diện tích khu vực và kết hợp nhiều thông tin là các số liệu phân tích đất theo vị trí, các loại báo cáo chuyên đề chi tiết phù hợp với người dùng, người ứng dụng sẽ là công cụ cần thiết giúp người quản lý có một cách nhìn bao quát về tình hình sản xuất nông nghiệp và mối quan hệ giữa đặc tính đất - khí hậu - loại cây trồng. Từ đó, phục vụ đắc lực công tác theo dõi diễn biến tình hình sản xuất nông nghiệp, nắm bắt kịp thời xu hướng phát triển nhằm đưa ra những kế hoạch phù hợp trong quản lý cũng như quy hoạch phát triển nền nông nghiệp.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trang Web “ungdungmoi.edu.vn” (2017). *Kênh thông tin đa lĩnh vực về ứng dụng công nghệ mới*.
2. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 9487:2012. Quy trình điều tra, lập bản đồ đất tỷ lệ trung bình và lớn.
3. Bộ Nông nghiệp và PTNT (2009). *Cẩm nang sử dụng đất nông nghiệp*. Tập 7- Phương pháp phân tích đất. Nxb Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
4. Bộ Nông nghiệp và PTNT (2009). *Cẩm nang sử dụng đất nông nghiệp*. Tập 1- Đại cương về đất, phân loại và lập bản đồ đất. Nxb Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
5. Sys C., Van Ranst E. and Debaveye J. (1991). *Land Evaluation*. Part 1: Principles in land evaluation and crop production calculation. General.
6. FAO (1976). *Framework for land Evaluation*. FAO Soil bulletin, 32, Rome.

7. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (1999). *Quy trình đánh giá đất đai phục vụ nông nghiệp*. Nxb Nông nghiệp. Hà Nội.
8. Cục Trồng trọt (2020). *Báo cáo “Điều tra độ phì nhiêu đất và khuyến cáo sử dụng phân bón cho lúa vùng Bắc Trung bộ”*. Hà Nội.
9. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2020). Bản đồ hành chính năm 2020 tỉ lệ 1:1.000.000.
10. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2004). *Bản đồ đất tỉnh Thanh Hóa tỉ lệ 1/100.000*. Chương trình “Điều tra bổ sung, chỉnh lý bản đồ đất tỉ lệ 1/50.000 - 1/100.000 các tỉnh trên phạm vi toàn quốc”.
11. Chi cục Thống kê huyện Như Xuân. *Niên giám Thống kê huyện Như Xuân 2018 - 2021*.
12. Quyết định số 198/QĐ-UBND ngày 12/01/2022 của UBND tỉnh Thanh Hóa về việc phê duyệt đề án phát triển cây ăn quả tập trung trên địa bàn tỉnh Thanh Hóa đến năm 2025, định hướng 2030.
13. Quyết định số 535/QĐ-SNN&PTNT ngày 25/9/2021 về việc ban hành phương án sản xuất ngành trồng trọt tỉnh Thanh Hóa năm 2022.

BUILDING AN ONLINE MAP (WebGIS) OF AGRICULTURAL SOIL TO SERVE THE MANAGEMENT AND ORIENTATION OF CROP RESTRUCTURING TO IMPROVE AGRICULTURAL PRODUCTION EFFICIENCY IN NHU XUAN DISTRICT, THANH HOA PROVINCE

Nguyen Thi Hue¹, Ha Manh Thang¹, Mai Van Trinh¹

¹ Institute for Agricultural Environment

Summary

The research was conducted on 15,944.36 hectares of agricultural land in Nhu Xuan district, Thanh Hoa province. The results of land assessment have identified 32 land units and 99 agrochemical codes on 4 types of soil belonging to 2 main soil groups: Ferralsols and Luvisols, of which the area is Ferralsols group is 98.97%. The agricultural land area with poor total nitrogen and total potassium content accounts for about 60%, poor digestible phosphorus and digestible potassium, total organic matter content (OM) and exchangeable absorption capacity (CEC) in the soil are low, pH_{KCl} in soil ranges from moderately acidic to very acidic. The recommended amount of fertilizer for main crops in two groups: annual crops and fruit trees has been determined. Proposing 6 types of crop structures suitable to the agricultural production development orientation of Nhu Xuan district. The open source online database (WebGIS) on agricultural land of Nhu Xuan district is built based on applications of geographic information system software (Mapinfo, ArcGIS, QGIS) combined with the Web site includes: agrochemical map, land suitability map; map recommends balanced fertilization; base map (district boundaries, commune boundaries, traffic, rivers and lakes, elevation...); databases in the form of information (videos, photos, news, reports, farming techniques, farming processes, articles and linked websites with content related to agricultural production); data databases (agrochemical sample analysis data by sampling location, crop production statistics and meteorological data). Online maps (WebGIS) of agricultural land are easy to use and find information to help agricultural extension work and farmer households practice agriculture accurately and effectively.

Keywords: *Online map, agricultural land, Nhu Xuan district, WebGIS.*

Ngày nhận bài: 2/4/2024

Ngày gửi phản biện: 15/5/2024

Ngày thông qua phản biện: 10/6/2024

Ngày duyệt đăng: 22/9/2024