

VI. ĐẤT - PHÂN BÓN - MÔI TRƯỜNG VÀ HỆ THỐNG NÔNG NGHIỆP

ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ WEBGIS PHỤC VỤ CANH TÁC LÚA VÙNG ĐỒNG BẰNG SÔNG HỒNG

Lê Xuân Ánh, Nguyễn Đình Thông,
Nguyễn Thị Thanh Tâm

TÓM TẮT

Công nghệ WebGIS đã được ứng dụng trong nhiều ngành khác nhau như giao thông, du lịch,... Trong nông nghiệp, lần đầu công nghệ WebGIS được nghiên cứu phục vụ canh tác lúa vùng đồng bằng Sông Hồng, dựa trên cơ sở dữ liệu về bản đồ đất, bản đồ hiện trạng sử dụng đất, tính chất đất đai, kỹ thuật canh tác, sử dụng phân bón và năng suất thực thu trong những vụ trước của nông dân. Ứng dụng quản lý dinh dưỡng theo vùng đặc thù (SSNM) cho cây lúa theo tới lô thửa và tiểu vùng kết hợp thử nghiệm kiểm định cho từng khu vực, kết quả được tích hợp trên nền bản đồ lô thửa. Công nghệ WebGIS mã nguồn mở được áp dụng để quản lý, chia sẻ và truyền tải thông tin hướng dẫn canh tác lúa đến người sản xuất một cách trực quan và kịp thời. Kết quả ban đầu cho thấy WebGIS có khả năng hỗ trợ chuyển giao tiến bộ khoa học và công nghệ vào thực tiễn sản xuất nông nghiệp một cách hiệu quả.

Từ khóa: Canh tác lúa; SSNM; Tiểu vùng; WebGIS.

I. MỞ ĐẦU

Cùng với sự bùng nổ của Internet, GIS cũng đã phát triển mạnh mẽ từ các ứng dụng GIS desktop trên máy tính bàn thì nay chuyển sang hoạt động trong môi trường mạng trực tuyến, còn gọi là WebGIS. Thông qua nguồn dữ liệu và các chức năng của GIS thì công nghệ WebGIS sẽ là một giải pháp hữu hiệu để truyền tải thông tin trong lĩnh vực nông nghiệp đến mọi người (Zhang *et al*, 2008; Huang & Wang, 2011). Do vậy, việc sử dụng công nghệ này để chia sẻ và quản lý khối lượng lớn dữ liệu về tài nguyên đất canh tác lúa vùng Đồng bằng sông Hồng (ĐBSH) sẽ mang đến nhiều lợi ích. Xuất phát từ thực tế đó việc ứng dụng WebGIS để cung cấp tư liệu hướng dẫn nông dân về canh tác lúa tuy là vấn đề mới mẻ, song sẽ mở ra hướng ứng dụng công nghệ thông tin trong nông nghiệp chính xác.

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU VÀ CÔNG NGHỆ SỬ DỤNG

2.1. Phương pháp xây dựng bản hướng dẫn kỹ thuật canh tác

Nghiên cứu đã tiến hành tổng hợp kết quả điều tra, các yêu cầu kỹ thuật đối với cây lúa, khả năng cung cấp dinh dưỡng của đất ở các tiểu vùng, kết hợp với hiệu suất sử dụng từng loại phân bón làm dữ liệu đầu vào cho phần mềm SSNM nhằm xác định công thức, thời điểm, tỷ lệ bón phân cho lúa trên từng lô/khoảnh, tiểu vùng theo mùa vụ nhằm đạt

được năng suất mục tiêu trên cơ sở năng suất thực tế tại các địa phương, tiểu vùng.

Tiếp đến, nghiên cứu sẽ tổng hợp các bước canh tác (làm đất, gieo cây...) từ các số liệu điều tra thu thập được với kết quả tính toán qua phần mềm SSNM, sau đó hiệu chỉnh để hoàn thiện quy trình hướng dẫn kỹ thuật canh tác lúa cho từng vùng đặc thù theo mùa vụ.

2.2. Công nghệ sử dụng

Hệ thống WebGIS phục vụ canh tác lúa vùng ĐBSH được xây dựng theo mô hình Client/Server để phát triển phiên bản ứng dụng chạy trên môi trường mạng sử dụng các công nghệ WebGIS ASP.NET, SQL SERVER, JAVASCRIPT, AJAX,... phục vụ người dùng tra cứu trực tiếp trên mạng một cách đơn giản và hiệu quả.

- Mô hình Client/Server

Trong mô hình hoạt động của WebGIS được chia ra 2 phần: các hoạt động ở phía máy khách (client side) và các hoạt động xử lý ở phía máy chủ (server side).

+ *Client side*: Được dùng để hiển thị kết quả đến cho người dùng, nhận các điều khiển trực tiếp từ người dùng và tương tác với web server thông qua trình duyệt web. Các trình duyệt web sử dụng chủ yếu HTML5, CSS để định dạng trang web, kết hợp với các ngôn ngữ Javascript, JQuery, Ajax... để điều khiển tương tác, gửi nhận dữ liệu từ server.

+ *Server side*: Gồm có Web server, Application server, Data server và Clearinghouse. Server side có nhiệm vụ lưu trữ, xử lý, tính toán, tổng hợp tất cả các loại dữ liệu không gian và thuộc tính sau đó gửi dữ liệu kết quả tới client side để client xử lý tiếp, hiển thị lên web và bản đồ.

- Mô hình Web-Server

Bao gồm một ứng dụng WebGIS chạy trên nền tảng dịch vụ IIS (Microsoft Internet Information Services) thông qua các giao thức tiêu chuẩn HTTP, FTP,... kết hợp với các Web Services dưới dạng Rest API dành cho bản đồ số để đảm bảo việc cập nhật, cung cấp, trình bày thông tin đầy đủ và chính xác.

- ASP.NET

Trong nhiều năm qua, ASP đã được cho rằng là sự lựa chọn hàng đầu cho các nhà phát triển website (web developers) trong việc xây dựng những websites trên nền máy chủ web Windows, bởi nó vừa linh hoạt và đầy sức mạnh. Đầu năm 2002, Microsoft đã cho ra đời một công nghệ mới, đó chính là ASP.NET, tiếp tục

cung cấp khả năng linh động về mặt hỗ trợ ngôn ngữ, về lĩnh vực ngôn ngữ kịch bản (script) vốn đã trở nên hoàn thiện và trở thành ngôn ngữ cơ bản của các nhà phát triển. Việc lựa chọn ASP.NET đảm bảo cho khả năng linh động, sẵn sàng mở rộng ứng dụng trong tương lai.

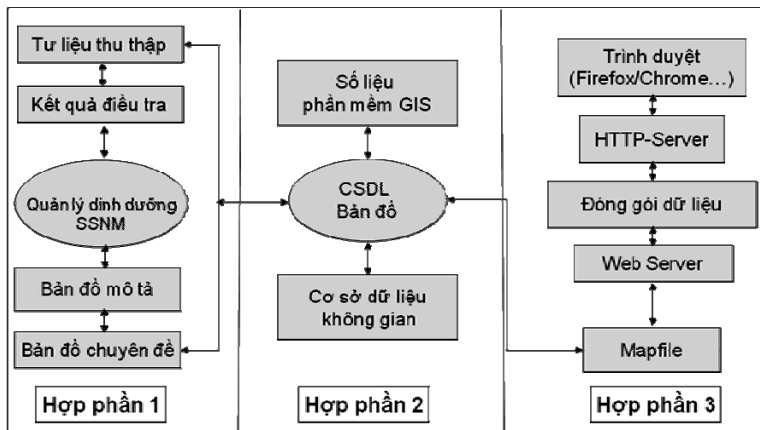
- Giải pháp mã nguồn mở OPENLAYER

OPENLAYERS là thư viện mã nguồn mở được sử dụng rộng rãi và là công nghệ được lựa chọn cho rất nhiều giải pháp bản đồ trên thế giới với các đặc tính nổi bật: như hỗ trợ các dịch vụ WebGIS theo chuẩn OGC như WMS (Web Map Service), WFS (Web Feature Service), hỗ trợ nhiều định dạng, có khả năng tương thích với mọi thiết bị hiển thị,...

- Xây dựng các ứng dụng GIS tích hợp trên Web

Thông qua ngôn ngữ lập trình C# trong môi trường ASP.NET, nghiên cứu đã tiến hành xây dựng hệ quản lý dữ liệu thuộc tính, tích hợp bản đồ mô tả và bản đồ chuyên đề về quản lý dinh dưỡng cho cây lúa tại vùng ĐBSH.

2.3. Quy trình thực hiện



Hình 1. Sơ đồ kiến trúc quy trình xây dựng CSDL trên nền WebGIS

- Hợp phần 1: Xây dựng Cơ sở dữ liệu đặc trưng vùng
- Hợp phần 2: Bộ cơ sở dữ liệu GIS xây dựng trên hợp phần 1
- Hợp phần 3: Quản lý dữ liệu và tương tác trên WebGIS

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Bộ cơ sở dữ liệu trực tuyến

Hệ thống WebGIS phục vụ canh tác lúa có cơ sở dữ liệu được xây dựng bao gồm dữ liệu thuộc tính và không gian lưu trong hệ quản trị SQL Server.

a. *Dữ liệu thuộc tính*: được lưu trữ dưới dạng các bảng trong CSDL, đồng thời gắn kết với dữ liệu không gian bằng các trường khóa để đảm bảo tính toàn vẹn, thống nhất và cập nhật của dữ liệu thể hiện trên nền WebGIS. Dữ liệu thuộc tính bao gồm các thông tin sau:

- Đặc trưng khí hậu chi tiết trên từng tiểu vùng trong 5 năm gần đây.
- Thuộc tính đất đai thông qua kết quả phân tích 720 mẫu đất.
- Thực trạng canh tác: mức độ đầu tư, kỹ thuật canh tác và hiệu quả trong sản xuất của 1.440 nông hộ.
- Thông tin hướng dẫn kỹ thuật canh tác lúa: Trên cơ sở phần mềm SSNM, nghiên cứu đã xây dựng lượng bón để đạt năng suất mục tiêu cho 1.102 khoảnh đất trồng lúa thuộc 7 tiểu vùng ĐBSH, đã được kiểm định và điều chỉnh liều lượng và kỹ thuật bón qua thực nghiệm tại 48 điểm với các cơ cấu cây trồng khác nhau.

b. Dữ liệu không gian:

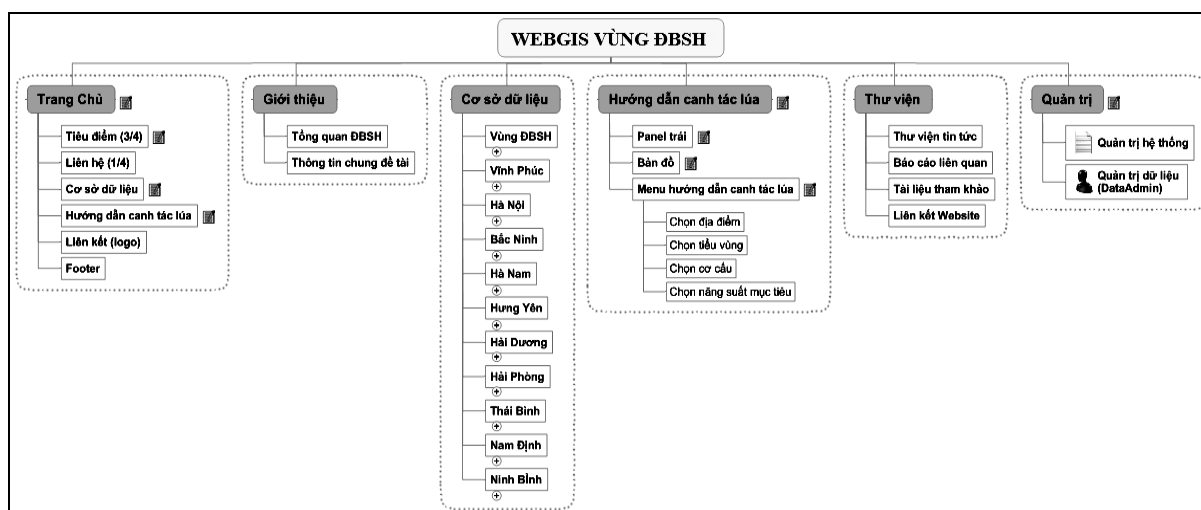
Nghiên cứu cũng điều tra bổ sung, tổng hợp, chuyển đổi sang hệ quy chiếu Universal Transverse Mercator (WGS 84) dưới định dạng shape file (.shp) của ESRI bao gồm: bản đồ hành chính, bản đồ địa hình, bản đồ khí hậu, bản đồ hiện trạng sử dụng đất, bản đồ thổ nhưỡng, bản đồ nông hóa và quản lý dinh dưỡng 7 tiểu vùng canh tác lúa ở ĐBSH.

3.2. Kết quả xây dựng hệ thống WebGIS

Trang web có địa chỉ: <http://huongdancanhtaclua.com.vn>

3.2.1. Cấu trúc và chức năng của WebGIS

Cấu trúc của Website gồm 6 menu chức năng chính bao gồm: Trang chủ, giới thiệu, cơ sở dữ liệu, hướng dẫn canh tác, thư viện và quản trị được thiết kế như sau:



Hình 2. Cấu trúc Website

Chức năng website được tách ra cho 2 nhóm đối tượng sau:

a. Người dùng:

Website cung cấp cho người dùng các thông tin, bài viết và hoạt động liên quan đến sản xuất lúa,... cũng như cung cấp báo cáo thống kê về thực trạng sản xuất, đặc điểm đất đai, quy trình canh tác, hướng dẫn sử dụng các loại phân bón, thuốc trừ sâu,...

Một đặc điểm nổi bật của trang Web là ứng dụng công nghệ WebGIS, xây dựng bản đồ trực tuyến phục vụ canh tác lúa vùng ĐBSH. Người dùng có thể truy xuất thông tin

quản lý dinh dưỡng canh tác lúa cho từng khoảnh đất thông qua: tìm kiếm vị trí, thông tin thuộc tính của từng khoảnh đất, bản mô tả tính chất thổ nhưỡng, quy trình canh tác lúa. Bản đồ được hỗ trợ các chức năng phóng to, thu nhỏ, di chuyển, xem toàn màn hình, chọn lớp hiển thị bản đồ, truy vấn dữ liệu và xuất trang in,...

b. Người quản trị:

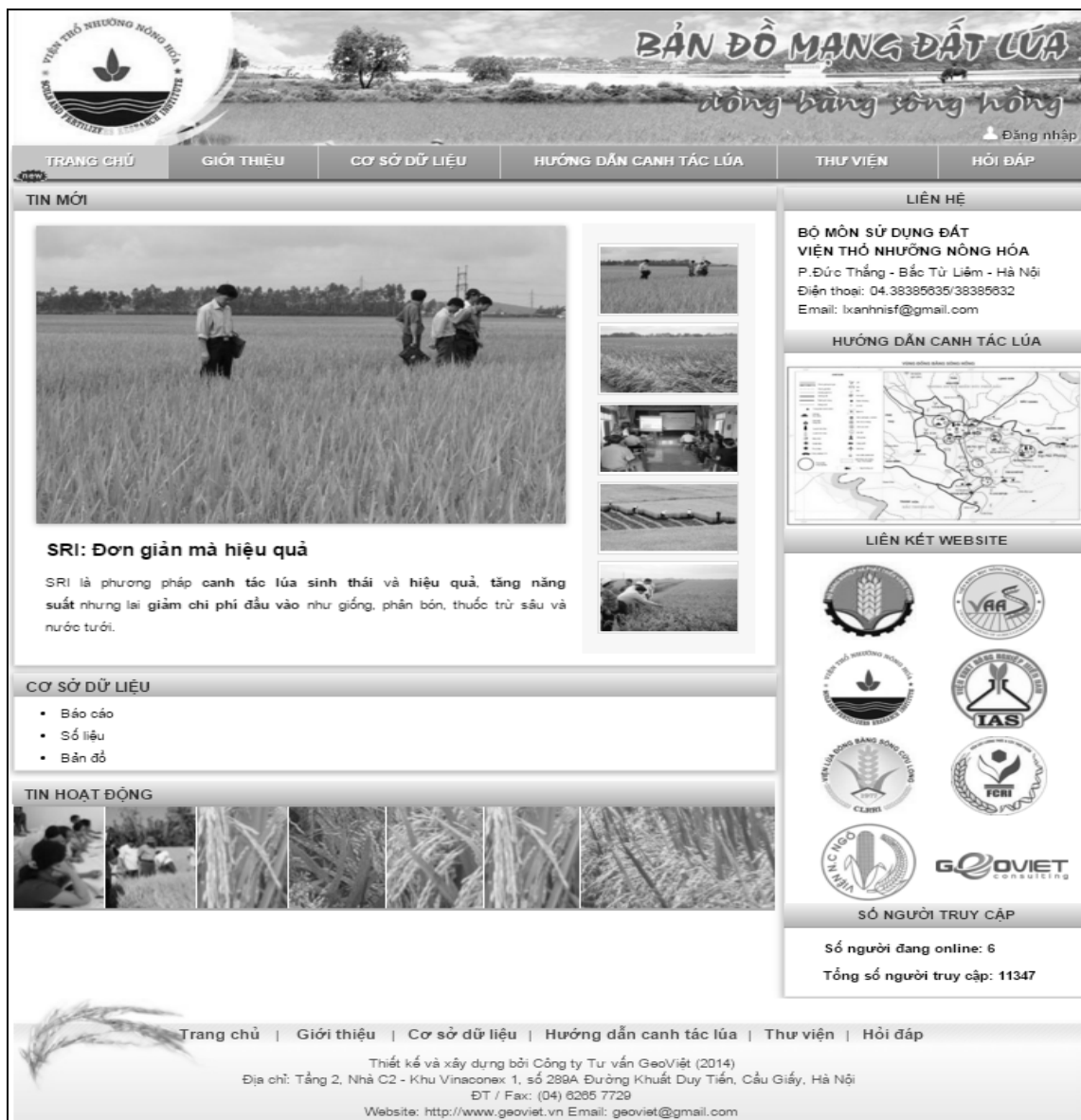
Được cấp quyền truy cập vào trong trang quản trị hệ thống để làm nhiệm vụ chỉnh sửa, cập nhật nội dung như: bản đồ, dữ liệu, bài viết, tài liệu tin tức cho trang web.

3.2.2. Giao diện chính của WebGIS

a. Menu trang chủ:

Nội dung chính của menu này là gồm các bài viết, thông tin mới được cập nhật và thể

hiện các nội dung, các menu khác của trang web và đường link liên kết với các website có liên quan.



Hình 3. Giao diện trang chủ của trang Web

b. Menu Giới thiệu:

Menu này chủ yếu cung cấp các thông tin liên quan tới Đề tài và vùng nghiên cứu.

c. Menu Cơ sở dữ liệu:

Liệt kê danh mục các dữ liệu có liên quan tới vùng ĐBSH và các tỉnh trong vùng, bao gồm các báo cáo, các bản đồ và các bảng dữ liệu có liên quan.


d. Menu Thư viện:

Là nơi chứa tin tức đã được cập nhật trên trang chủ, các báo cáo, quy trình canh tác có liên quan tới đề tài, tài liệu tham khảo và link của website có liên quan.

e. Menu Hỏi đáp:

Menu này với chức năng như một diễn đàn khoa học kỹ thuật, là nơi để người sử dụng

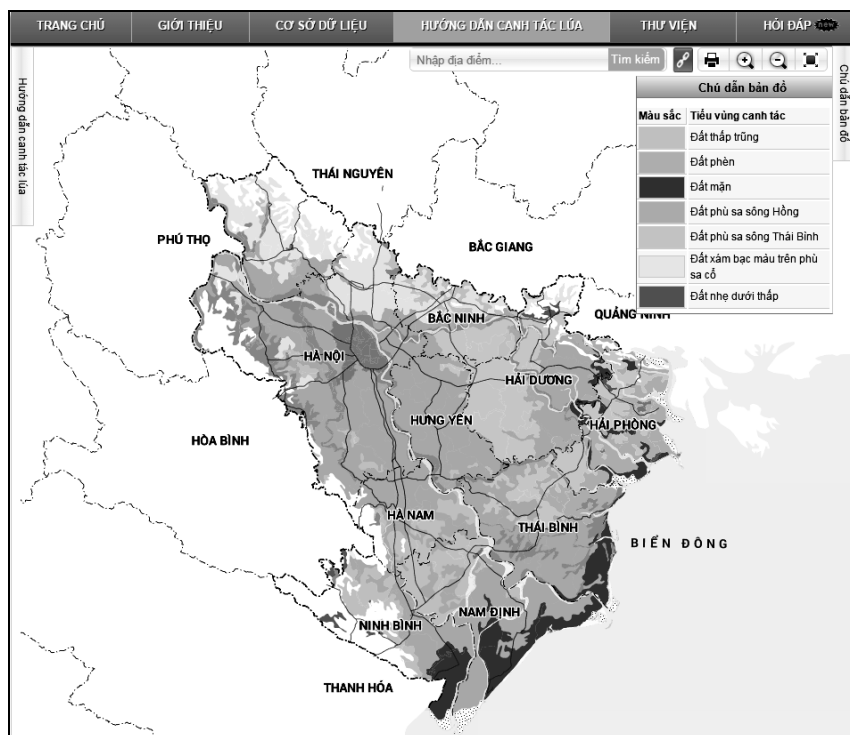
có thể đặt ra các câu hỏi liên quan tới canh tác lúa. Ví dụ như: Giống lúa, kỹ thuật canh tác, sử dụng phân bón; sâu, bệnh và dịch hại khác và sẽ được người quản trị, các nhà chuyên môn có kinh nghiệm trong các lĩnh vực giải đáp.

Hệ thống cũng sẽ tự động báo khi có câu hỏi mới, hoặc câu hỏi chưa được trả lời bằng biểu tượng 

3.2.3. Chức năng hướng dẫn canh tác lúa của hệ thống WebGIS.

a. Menu Hướng dẫn canh tác lúa

Đây là phần chính của WebGIS, thể hiện các kết quả nghiên cứu, nhằm giúp nhà quản lý, cán bộ khuyến nông, người nông dân có thể tìm hiểu và cập nhật nhanh chóng các thông tin về kỹ thuật canh tác lúa, giống lúa, phân bón,...



Hình 4. Giao diện menu Hướng dẫn canh tác lúa

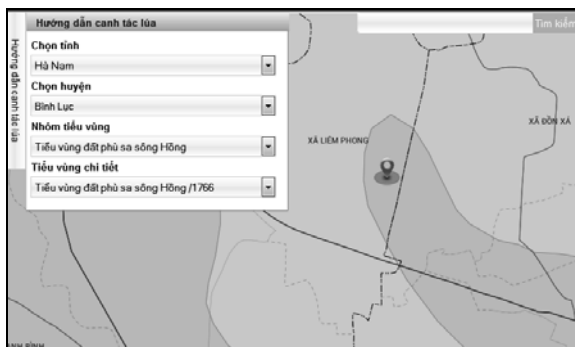
Nền chính của menu này là bản đồ và các công cụ tương tác với bản đồ. Bản đồ nền là bản đồ thể hiện các tiểu vùng canh tác lúa, được khoanh vùng theo đơn vị hành chính, theo tính chất đất và theo cơ cấu cây trồng,... được thể hiện thông qua các màu sắc khác nhau và kèm theo chú dẫn.

Hệ thống thanh công cụ tương tác với bản đồ được thiết kế đầy đủ các chức năng cơ bản của một WebGIS. Người dùng có thể phóng to thu nhỏ bản đồ hoặc mở rộng toàn màn hình cho bản đồ bằng các công cụ đã được cung cấp sẵn, hoặc có thể sử dụng con lăn chuột.

b. Menu truy xuất thông tin khoanh đất theo tiểu vùng:

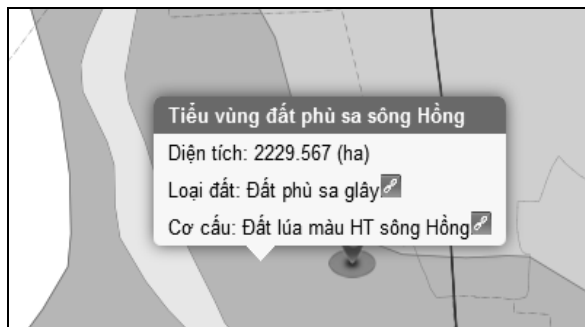
Có 3 cách truy xuất thông tin không gian và thuộc tính của từng khoanh đất trong tiểu vùng:

- Truy xuất theo phân cấp: Người dùng, click chọn tỉnh, chọn huyện, nhóm tiểu vùng, tiểu vùng chi tiết để zoom tới tiểu vùng mà mình muốn tìm hiểu, thông tin.



Hình 5. Giao diện truy xuất theo phân cấp thông tin khoảnh đất

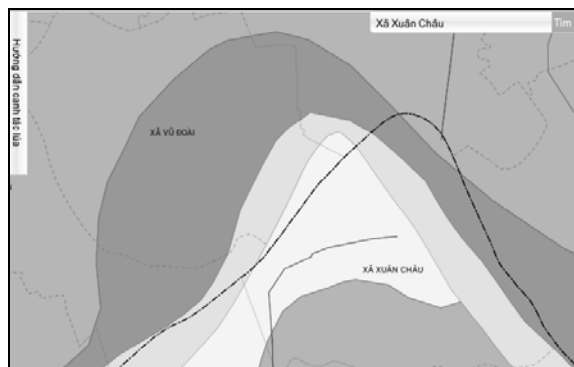
- Truy xuất trực tiếp bằng cách click vị trí trên bản đồ: Người dùng zoom tới vị trí của thửa đất mà mình cần lấy thông tin, click chuột vào trong phạm vi của thửa đất. Trên màn hình xuất hiện các thông tin liên quan tới thửa đất.



Hình 6. Giao diện truy xuất trực tiếp thông tin khoảnh đất

- Truy xuất bằng công cụ tìm kiếm theo địa điểm đơn vị hành chính cấp tỉnh, huyện, xã, vùng,...

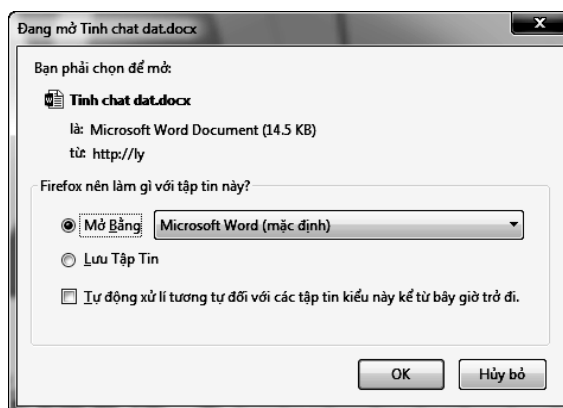
Người dùng sẽ sử dụng công cụ huyện Xuân Trường trên cửa sổ giao diện của menu hướng dẫn canh tác lúa, bằng cách gõ tên xã hoặc huyện hoặc tỉnh cần tìm và click tìm kiếm. Kết quả thu được sẽ là vị trí của đơn vị hành chính cần tìm được zoom phù hợp với màn hình. Ví dụ: Truy xuất thông tin khoảnh đất tại: Xã Xuân Châu.



Hình 7. Giao diện truy vấn thông tin khoảnh đất theo địa điểm

Truy xuất thông tin thuộc tính kèm theo khoảnh đất:

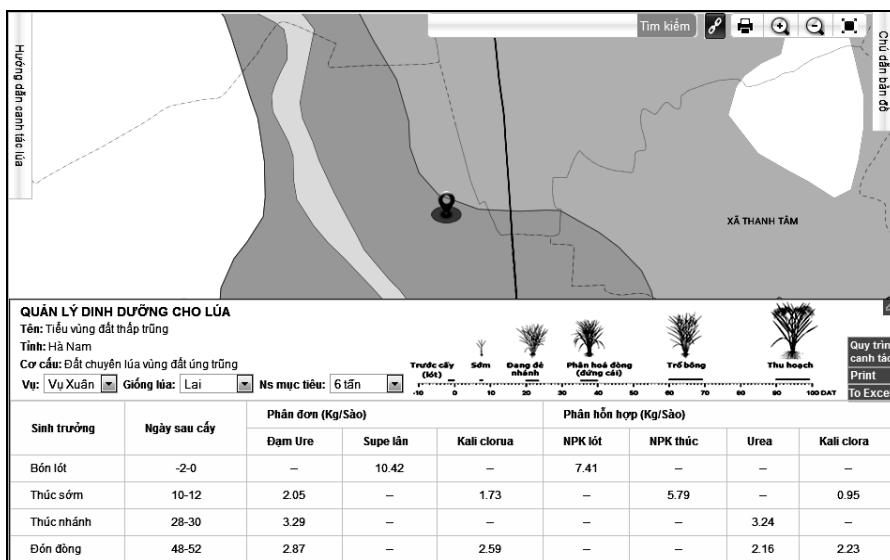
Người dùng có thể tìm hiểu chi tiết về loại đất, tính chất lý hóa học khoảnh đất bằng cách click vào biểu tượng đính kèm file để download các file mô tả gắn kèm.



Hình 8. Giao diện truy xuất thông tin thuộc tính khoảnh đất

c. Thông tin quản lý dinh dưỡng canh tác lúa

Gắn kèm với từng khoảnh đất là thông tin hướng dẫn canh tác lúa, theo mùa vụ, giống và năng suất mục tiêu. Bảng thông tin cung cấp liều lượng phân bón đơn, phân bón tổng hợp, thời kỳ bón,... đã được tính toán để phù hợp với từng khoảnh đất, giúp cho người truy cập có thể trực tiếp lấy thông tin trên mạng với giao diện thân thiện, phù hợp với nhiều đối tượng sử dụng.



Hình 9. Giao diện thông tin quản lý dinh dưỡng canh tác lúa

Người dùng có thể in ấn trực tiếp bằng hướng dẫn canh tác lúa trên khoanh đất bằng cách nhấn vào lựa chọn Print ở góc trên bên phải, hay người dùng có thể in bảng này ra dưới dạng Excel. Cũng ở giao diện này người dùng còn download được Quy trình hướng dẫn canh tác lúa theo từng tiểu vùng.

IV. KẾT LUẬN

Ứng dụng công nghệ WebGIS phục vụ canh tác lúa vùng ĐBSH được quản lý dưới dạng Website với các chức năng được thiết lập thông qua các menu của hệ thống đã chứng tỏ nhiều ưu điểm như: khả năng cung cấp thông tin rộng rãi, giao diện dễ sử dụng, người dùng không phải cài đặt các ứng dụng GIS, thuận lợi, tiết kiệm thời gian công sức trong việc tìm kiếm và truy xuất dữ liệu. Hệ thống WebGIS được xây dựng góp phần đắc lực trong công tác quản lý sản xuất và phục vụ canh tác lúa bền vững ở vùng ĐBSH.

LỜI CẢM ƠN

Tác giả chân thành cảm ơn:

- Bộ Nông Nghiệp và PTNT đã cấp kinh phí thực hiện Đề tài “Nghiên cứu xây dựng bản đồ mạng (WEBMAP) phục vụ canh tác lúa ở Đồng bằng sông Hồng - Giai đoạn 2012-2015).
- Các cán bộ của Bộ môn Sử dụng Đất, Viện Thổ nhưỡng Nông hóa, Viện Khoa học

Nông nghiệp Việt Nam đã tham gia thực hiện đề tài này.

- Công ty Tư vấn GeoViệt đã tham gia phối hợp xây dựng trang web phục vụ đề tài.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Lê Xuân Ánh, 2014. *Nghiên cứu xây dựng bản đồ mạng (Webmap) phục vụ canh tác lúa ở Đồng Bằng Sông Hồng*. Báo cáo năm tổng kết đề tài khoa học công nghệ.
2. Huang, C. & Wang, H., 2011. Development of a Web-Based Information Service Platform for Protected Crop Pests. *Computer and Computing Technologies in Agriculture IV* (Vol. 344, pp. 582-589): Springer Berlin Heidelberg.
3. Trần Hùng, 2011. Ứng dụng GIS trong quản lý hạ tầng kỹ thuật đô thị tại Việt Nam. *Kỷ yếu hội thảo ứng dụng GIS toàn quốc 2011*. Tr 175-182.
4. Lê Văn Thạnh, Trương Chí Quang, Võ Quang Minh và Trần Lê, 2014. Ứng dụng công nghệ WebGIS quản lý dữ liệu thủy lợi tại thành phố Cần Thơ. *Tạp chí Khoa học trường Đại học Cần Thơ*.
5. Dang Van Tuyen, Do Duc Hanh & Tran Hung. *Developing a flash – Based toll for GIS applications on the web*
6. Zhang, H., Xi, L., Ma, X., Lu, Z., Ji, Y., & Ren, Y. 2008. Research and Development of the Information Management System of

Agricultural Science and Technology to
Farmer Based on GIS. *Computer and*

Computing Technologies in Agriculture I
(Vol. 258, pp. 141-150): Springer US.

ABSTRACT

Application webgis technology serve of rice cultivation in red river delta

WebGIS technology has been applied in various industries such as transport, tourism,... In agriculture, WebGIS technology has been applied as the first serve for rice cultivation in Red River Delta. It is based on database on soil maps, maps of land use, soil properties, cultivation techniques, farmer used fertilizers and net yield of crop in previous season. Application of Site Specific Nutrient Management (SSNM) for the rice according to the plots and sub-area combined accreditation trials in each sub-area, the results were integrated on the plot parcel map. WebGIS open-source technology is currently applied to manage, share and transmit information to guide rice producers visually and timely. Initial results showed that WebGIS capable of supporting transfer of science and technology in agricultural production practices effectively.

Keywords: Rice cultivation; SSNM; subregion; WebGIS.

Người phản biện: PGS. TS. Nguyễn Văn Bộ