

# KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ GIS VÀ CÔNG NGHỆ VIỄN THÁM VÀO QUẢN LÝ SẢN XUẤT LÚA VÙNG ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

TSKH. Nguyễn Đăng Vỹ

Trung tâm Công nghệ phần mềm Thủy lợi

**Tóm tắt:** Hệ thống GIS quản lý sản xuất lúa vùng đồng bằng sông Cửu Long được xây dựng trên nền các sản phẩm phần mềm GIS mã nguồn mở, quản lý thông tin về sản xuất lúa đến từng xã, từng cánh đồng, từng ruộng lúa tùy theo nhu cầu của từng địa phương. Độc lập với số liệu được cập nhật từ các địa phương là dữ liệu ảnh viễn thám MODIS, kết quả nhận biết lúa trên ảnh theo một cách tiếp cận mới, thường xuyên được cập nhật vào hệ thống, cho phép theo dõi tiến độ xuống giống của từng ruộng, xác định giai đoạn sinh trưởng của lúa trên ruộng, đánh giá sức khỏe của lúa và dự báo năng suất lúa. Ứng dụng hệ thống sẽ giúp cho các nhà quản lý, các đơn vị thống kê, tổ chức bảo hiểm nông nghiệp, các nhà khoa học... luôn luôn có được thông tin về tình hình sản xuất lúa của 13 tỉnh đồng bằng sông Cửu Long, các loại giống lúa được phổ biến, xu hướng chuyển dịch cơ cấu cây trồng của bà con nông dân, biến động đất lúa... để từ đó có được các quyết định và giải pháp ứng xử thích hợp, kế hoạch phát triển sản xuất đúng đắn nhằm nâng cao hiệu quả sản xuất của ngành trồng lúa, thực hiện tốt chủ trương tái cơ cấu ngành nông nghiệp và phát triển nông thôn của Chính phủ.

**Từ khóa:** GIS, viễn thám, sản xuất lúa, đồng bằng sông Cửu Long, mã nguồn mở, MODIS.

**Summary:** The managing information of rice production of the Mekong Delta region GIS application is built on several open source GIS platforms. It provides the capability to centrally, reveals on its map details of each ward, each fam and each paddy field according to demand of each local area. Together yet independent from data received by each local place is the picture data produced by MODIS satellite, with new method of rice recognition and updates regularly, allows rice sowing process monitoring of each paddy field, determines rice stages on ricefield, report on rice health and predicts rice productivity.

The use of this application will help the managers, statistic organizations, agriculture insurance parties, scientists.etc. to have the most updated information of rice production from 13 provinces along the Mekong Delta, the popular seeds, the shifting trend to a different plant amongst the farmers, change in production fields specifically and planting fields in general.etc. From there, they will be able to come up with suitable decisions and resolutions, plans for production and development to best and effectively improve rice production in this region, following the Government's policy to restructure the Agriculture and Rural Development industry.

**Keywords:** GIS, remote sensing, rice production, Mekong Delta region, open source, MODIS.

## I. GIỚI THIỆU

Công nghệ thông tin địa lý (GIS) và công nghệ

viễn thám được nghiên cứu để xây dựng thành hệ thống GIS quản lý sản xuất lúa vùng đồng bằng sông Cửu Long trong khuôn khổ đề tài nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ "Nghiên cứu ứng dụng công nghệ GIS trong quản lý sản xuất lúa ở vùng đồng bằng sông Cửu Long" của Bộ NN&PTNT do Trung tâm

---

Người phân biên: TS. Nguyễn Trọng Thái

Ngày nhận bài:

Ngày thông qua phân biên:

Ngày duyệt đăng:

Công nghệ phần mềm Thủy lợi thực hiện. Hệ thống được xây dựng trong điều kiện nhu cầu đối với thông tin về tình hình sản xuất nói chung, sản xuất lúa nói riêng ngày càng cao không chỉ trong công tác quản lý, chỉ đạo sản xuất hàng ngày, mà còn trong công tác quy hoạch và xây dựng chiến lược phát triển sản xuất, nhất là trong việc thực hiện chính sách tái cơ cấu ngành NN&PTNT của Chính phủ nhằm nâng cao giá trị gia tăng của các sản phẩm nông nghiệp.

Bài viết này sẽ giới thiệu với bạn đọc một cách tóm tắt về tính năng kỹ thuật của hệ thống thông tin, kết quả ứng dụng công nghệ GIS và ảnh viễn thám miễn phí MODIS vào quản lý sản xuất lúa, khả năng và phạm vi áp dụng hiệu quả ứng dụng hệ thống vào công tác quản lý sản xuất lúa vùng đồng bằng sông Cửu Long, khả năng nhân rộng và định hướng hoàn thiện, mở rộng tính năng, tiện ích của hệ thống.

## II. TÍNH NĂNG KỸ THUẬT CỦA HỆ THỐNG THÔNG TIN

### 2.1 Cấu trúc của hệ thống

Xét từ góc độ công nghệ thông tin, hệ thống thông tin địa lý quản lý sản xuất lúa vùng đồng bằng sông Cửu Long được xây dựng theo mô hình WebGIS. Phần chủ của hệ thống bao gồm cơ sở dữ liệu (CSDL) bản đồ và dữ liệu thuộc tính trên máy chủ, phần mềm quản trị dữ liệu thuộc tính, phần mềm quản trị dữ liệu không gian, các module phần mềm cập nhật, truy vấn, xử lý thông tin trên máy chủ của WebGIS. Phần khách là giao diện WebGIS - công cụ để người dùng đăng nhập vào hệ thống từ các máy trạm của mình, cập nhật dữ liệu vào hệ thống, khai thác thông tin từ hệ thống. Toàn bộ hệ thống được xây dựng trên nền tảng phần mềm mã nguồn mở. Quản trị dữ liệu thuộc tính là PostgreSQL, quản trị dữ liệu không gian là PostGIS, phần mềm cung cấp dịch vụ Web là Apache và phần mềm cung cấp

bản đồ trên Web (Web Map Server) là MapServer. Các module phần mềm cập nhật, truy vấn, xử lý thông tin trên máy chủ của WebGIS được xây dựng bằng ngôn ngữ Java. Giao diện WebGIS được xây dựng bằng ngôn ngữ Javascript, DHTML có sử dụng thư viện OpenLayer.

Xét từ góc độ quản lý thông tin về tình hình sản xuất lúa, hệ thống có hai hợp phần chính. Hợp phần thứ nhất có chức năng cập nhật, lưu trữ số liệu điều tra về tình hình sản xuất lúa trên nền bản đồ GIS của tất cả các xã, xử lý số liệu được cập nhật, cung cấp cho người dùng các loại báo cáo khác nhau, các loại biểu đồ, bản đồ hiện trạng về tình hình sản xuất lúa và bước đầu thực hiện bài toán dự báo năng suất lúa dựa trên các số liệu được cập nhật và được tích lũy trong hệ thống. Hợp phần thứ hai của hệ thống có chức năng quản lý dữ liệu ảnh viễn thám MODIS và kết quả nhận biết lúa trên ảnh, xử lý những dữ liệu đó để cung cấp cho người dùng các loại bản đồ hiện trạng số liệu tổng hợp về tình hình sản xuất lúa và bước đầu thực hiện bài toán dự báo năng suất, sản lượng lúa dựa vào kết quả xử lý ảnh được tích lũy nhiều năm trong hệ thống.

Người dùng có thể đăng nhập vào hệ thống để khai thác thông tin thông qua các trình duyệt Internet theo địa chỉ <http://phanmemthuyloi.vn:8082/dbsc12012>.

### 2.2 Cơ sở dữ liệu về tình hình sản xuất lúa

Là một hệ thống GIS cơ sở dữ liệu của hệ thống vừa quản lý các lớp bản đồ, vừa quản lý dữ liệu thuộc tính của các đối tượng địa lý trên bản đồ và các loại dữ liệu thuộc tính liên quan khác.

#### 1. Dữ liệu bản đồ

Các lớp bản đồ nền được lưu trữ trong hệ thống bao gồm:

+ Các lớp bản đồ địa giới hành chính xã,

huyện, tỉnh toàn quốc;

+ Lớp bản đồ đất lúa (đất có thể trồng lúa) 13 tỉnh vùng đồng bằng sông Cửu Long;

+ Lớp bản đồ các loại thực vật khác;

+ Lớp bản đồ các khu dân cư;

+ Lớp bản đồ các đường quốc lộ, liên tỉnh, liên huyện và liên xã;

+ Lớp bản đồ sông hồ;

+ Lớp bản đồ kênh, mương, suối.

Các lớp bản đồ thứ cấp khác như bản đồ cơ cấu giống trong các vụ, bản đồ tiến độ xuống giống, tiến độ thu hoạch, bản đồ hiện trạng lúa bị nhiễm sâu, bệnh, bản đồ năng suất lúa, bản đồ diện tích lúa trong các vụ nhận được từ kết quả phân tích ảnh viễn thám MODIS, bản đồ hiện trạng phân bố lúa theo các giai đoạn sinh trưởng... được hệ thống tự động xây dựng khi có yêu cầu từ người dùng dựa trên các lớp bản đồ nền và căn cứ vào số liệu điều tra được cập nhật từ các địa phương hoặc kết quả xử lý ảnh viễn thám.

## 2. Dữ liệu thuộc tính

### a) Dữ liệu do các địa phương cập nhật:

+ Thông tin mô tả các loại giống lúa phổ biến, các loại sâu hại, bệnh hại lúa, thiên địch, các thuốc bảo vệ thực vật và phân bón phổ biến;

+ Diện tích từng giống lúa được xuống giống trong mỗi ngày cho từng xã hoặc từng cánh đồng hoặc kết quả xuống giống trên từng đám ruộng;

+ Số liệu điều tra, phát hiện sâu, bệnh hại trên lúa 7 ngày một lần theo quy định của ngành bảo vệ thực vật;

+ Diện tích lúa bị hạn hán, bị ngập úng, bị xâm mặn trong mỗi đợt thiên tai của từng xã hoặc từng cánh đồng hoặc tình hình hạn hán, ngập úng hoặc xâm mặn của từng đám ruộng;

+ Số liệu hiện trạng, số liệu dự báo về thời tiết từng ngày của cả tỉnh, của mỗi huyện trong tỉnh nếu có;

+ Diện tích từng giống lúa được thu hoạch trong mỗi ngày cho từng xã hoặc từng cánh đồng hoặc kết quả thu hoạch trên từng đám ruộng;

+ Năng suất trung bình trong vụ của từng giống lúa tại các xã;

+ Các số liệu khác liên quan đến sản xuất lúa như khả năng lấy nước của từng đám ruộng (thủy lợi, nước mưa hay thủy triều), chất đất của ruộng, giá cả lúa, gạo trung bình trên các chợ trong từng huyện.

### b) Dữ liệu ảnh và kết quả phân tích ảnh viễn thám MODIS:

+ Các chỉ số thực vật NDMI, chỉ số khác biệt thực vật nâng cao EVI, chỉ số mặt nước LSWI được cập nhật vào hệ thống theo chu kỳ 8 ngày một lần;

+ Chỉ số NDVI của các pixel được nhận biết là có lúa, được cập nhật 8 ngày một lần;

+ Chỉ số NDVI của các đám ruộng được nhận biết là có lúa, được cập nhật 8 ngày một lần.

Trên cơ sở kết quả trao đổi, thảo luận với các chuyên gia của các cơ quan, đơn vị sẽ sử dụng hệ thống, cơ sở dữ liệu của hệ thống được thiết kế để có thể quản lý dữ liệu về tình hình sản xuất lúa đến từng đám ruộng đến từng cánh đồng và đến từng xã và việc lựa chọn mức độ chi tiết của dữ liệu được cập nhật, lưu trữ trong hệ thống tùy thuộc vào ý muốn và khả năng của từng địa phương. Căn cứ vào bản đồ tỷ lệ 1:5000 do Bộ TN&MT đo vẽ bằng ảnh máy bay và được xuất bản năm 2007, toàn bộ 13 tỉnh đồng bằng sông Cửu Long có gần 900 nghìn đám ruộng. Để phủ trùm cả diện tích đất liền của 13 tỉnh, cần 2 ảnh MODIS, cụ thể là cần đến 754423 pixel kích thước 250m x 250m. Cứ 8 ngày một lần, các chỉ số NDMI, EVI,

LSWI của các pixel và các đám ruộng được cập nhật, được lưu trữ trong hệ thống, và như vậy trong vòng 1 năm chỉ riêng số liệu ảnh viễn thám và kết quả xử lý ảnh viễn thám được cập nhật, được lưu trữ trong hệ thống đạt trên 250 triệu con số. Nói cách khác, khối lượng dữ liệu được lưu trữ trong hệ thống phình lên một cách nhanh chóng theo thời gian và trở thành một khối lượng dữ liệu khổng lồ chỉ trong vòng ít năm. Để cập nhật, truy vấn, tìm kiếm các số liệu cần thiết trong một khối lượng dữ liệu lớn như vậy, phân tích, xử lý và trả lại các thông tin theo yêu cầu của người dùng với một tốc độ mà người dùng có thể chấp nhận được, cơ sở dữ liệu phải được thiết kế một cách đặc biệt, sử dụng cả tính năng kế thừa bảng - phân chia bảng (partition) của quản trị dữ liệu PostgreSQL, chỉ số không gian (Spatial index) của PostGIS và sử dụng chỉ số không gian trong các lệnh truy vấn. Về kỹ thuật thiết kế cơ sở dữ liệu của hệ thống GIS quản lý sản xuất lúa chúng tôi xin phép được đề cập đến trong một bài viết khác.

### 2.3 Giao diện WebGIS quản lý sản xuất lúa

Giao diện WebGIS quản lý sản xuất lúa vận hành trong môi trường các trình duyệt Internet như Mozilla FireFox, Internet Explorer phiên bản 9.0 hoặc mới hơn, Chrome... Giao diện cung cấp cho người dùng các chức năng chính sau đây:

1. Quản lý các loại thông tin, dữ liệu liên quan đến tình hình sản xuất lúa được điều tra tại các địa phương:

a) Cập nhật:

- Thông tin mô tả các giống lúa phổ biến, các loài sâu, bệnh hại trên lúa, các loài thiên địch, các loại thuốc bảo vệ thực vật thường được sử dụng các loại phân bón... Những thông tin này được cập nhật và sau đó chỉ có bổ sung chứ ít

khi thay đổi nên được gọi là những thông tin ít biến động;

- Số liệu xuống giống cho từng đám ruộng hoặc diện tích của từng giống lúa được gieo cấy trong ngày cho một cánh đồng hay một xã tùy theo ý muốn của người dùng;

- Số liệu điều tra, phát hiện sâu, bệnh hại lúa 7 ngày một lần theo quy định của ngành bảo vệ thực vật, bao gồm mật độ các loài sâu, số lượng sâu ở các lứa tuổi, tỷ lệ các loại bệnh, mật độ thiên địch, giai đoạn sinh trưởng của lúa trên ruộng được điều tra, diện tích lúa bị nhiễm sâu, bệnh ở các mức độ khác nhau, kết quả bẫy đèn... Số liệu điều tra, phát hiện có thể cập nhật cho từng đám ruộng hoặc chung cho từng cánh đồng, từng xã hoặc từng cụm xã có cùng điều kiện sinh thái;

- Diện tích lúa bị hạn hán, ngập úng hoặc bị xâm mặn trong từng đợt thiên tai xảy ra tại địa phương;

- Kết quả đánh giá sức khỏe lúa trên ruộng mỗi tháng hai lần cho từng đám ruộng hoặc chung cho từng cánh đồng, từng xã;

- Số liệu về thời tiết trong ngày cho cả tỉnh hoặc từng huyện trong tỉnh, số liệu dự báo về thời tiết;

- Tiến độ thu hoạch lúa cho từng đám ruộng hoặc diện tích của từng giống lúa được thu hoạch trong ngày ở mỗi cánh đồng hay mỗi xã tùy theo ý muốn của người dùng;

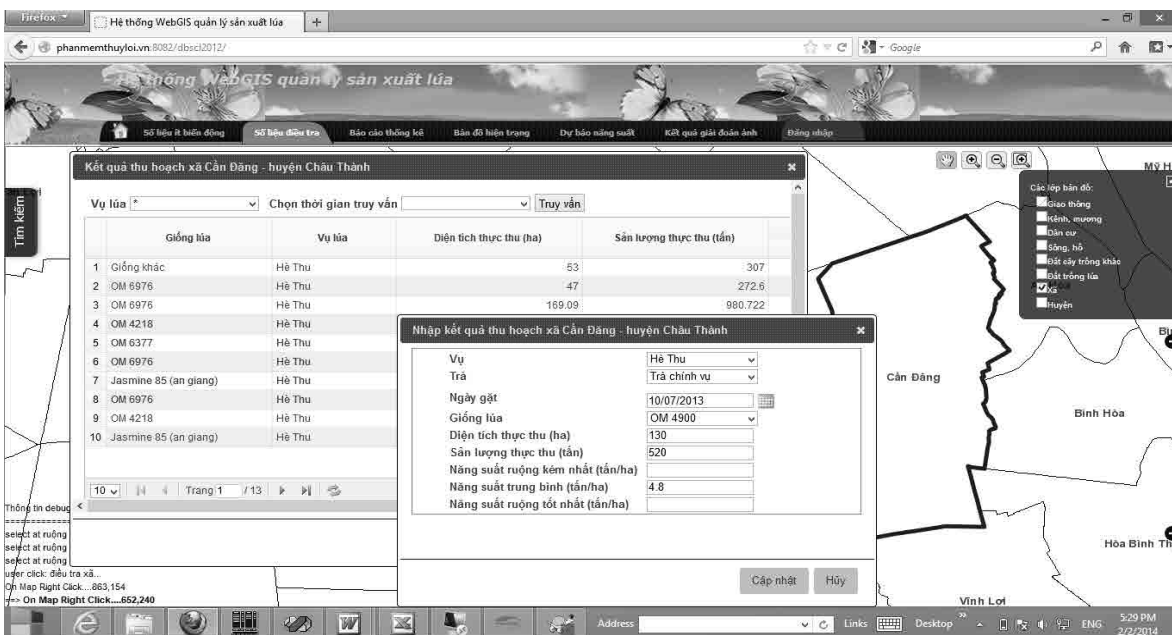
- Năng suất trung bình trong vụ của từng giống lúa thu hoạch được ở từng xã;

- Giá trung bình lúa, gạo trong mỗi tháng trên thị trường các huyện.

Trên hình vẽ 1 là giao diện cập nhật kết quả xuống giống cho một đám ruộng được đánh dấu ở trên bản đồ



Hình 1. Giao diện cập nhật kết quả xuống giống cho một đám ruộng được đánh dấu ở trên bản đồ  
 Còn trên hình vẽ 2 là giao diện cập nhật diện tích lúa vụ hè thu được thu hoạch trong ngày 10/7/2013 cho xã Cần Đăng huyện Châu Thành tỉnh An Giang.



Hình 2. Giao diện cập nhật diện tích lúa vụ hè thu được thu hoạch trong ngày 10/7/2013 cho xã Cần Đăng huyện Châu Thành tỉnh An Giang

b) Truy vấn, tổng hợp thông tin tại một thời điểm bất kỳ trong năm cho một xã, một huyện hay từng tỉnh trong vùng dưới dạng:

- Báo cáo về tiến độ sản xuất theo mẫu biểu

của Cục Trồng trọt;

- Báo cáo về cơ cấu giống lúa trong vụ được gieo trồng trên lãnh thổ địa phương

- Báo cáo về hiện trạng sức khoẻ của lúa trên các cánh đồng của địa phương;
- Báo cáo về tình hình dịch hại;
- Báo cáo về tình hình thiên tai;
- Báo cáo về tiến độ thu hoạch;
- Kết quả dự báo năng suất lúa trung bình trên lãnh thổ căn cứ vào kết quả đánh giá sức khỏe lúa của các cán bộ khuyến nông tại các địa phương.

c) Cung cấp cho người dùng các loại biểu đồ:

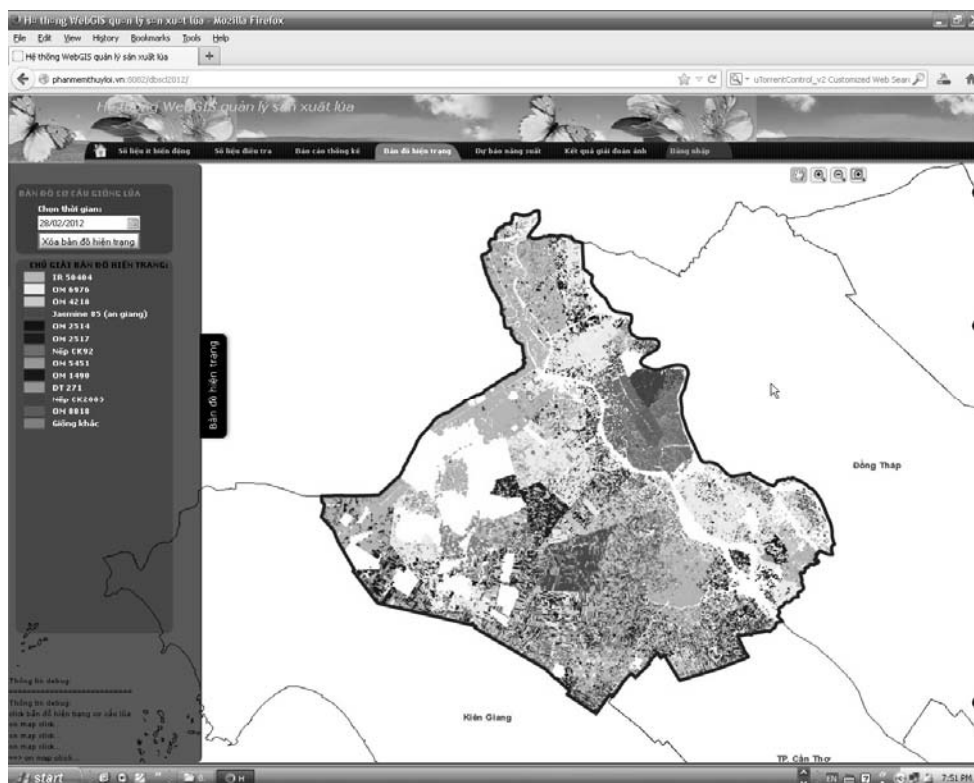
- Biểu đồ so sánh diện tích xuống giống cùng kỳ trong các năm;
- Biểu đồ so sánh tiến độ thu hoạch cùng kỳ trong các năm;
- Biểu đồ so sánh sản lượng lúa thu hoạch được trong các vụ, các năm;
- Biểu đồ diễn biến mật độ các loại sâu, tỷ lệ các loại bệnh, diện tích lúa bị nhiễm sâu, bệnh.

Những biểu đồ này được xây dựng cho một xã, một huyện hay từng tỉnh trong vùng tùy theo lựa chọn của người dùng.

d) Căn cứ vào số liệu được cập nhật vào hệ thống, xây dựng và cung cấp cho người dùng:

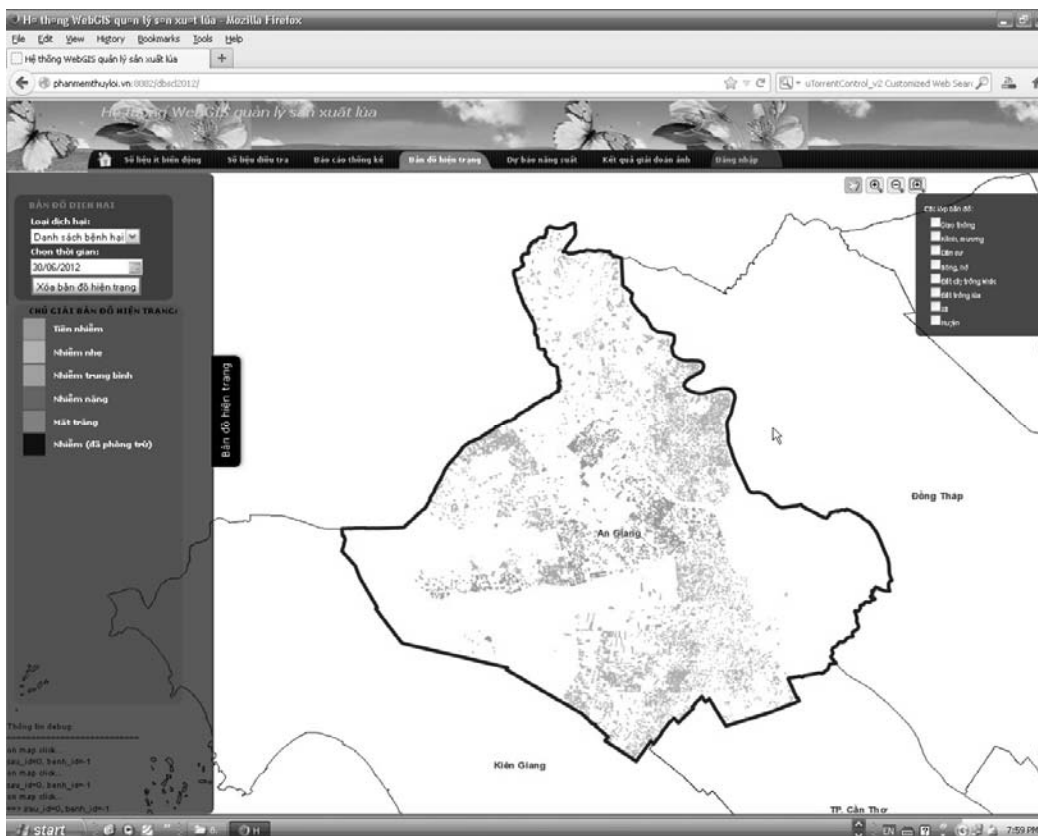
- Bản đồ cơ cấu giống lúa trong vụ;
- Bản đồ sức khỏe lúa;
- Bản đồ phân bố diện tích lúa bị hạn hán, ngập úng, xâm mặn trong từng đợt thiên tai;
- Bản đồ phân bố lúa bị nhiễm sâu, bệnh ở các mức độ khác nhau và cảnh báo về dịch hại;
- Bản đồ phân bố nguồn nước tưới;
- Bản đồ năng suất lúa.

Những bản đồ này được xây dựng cho một xã, một huyện hay từng tỉnh trong vùng tại thời điểm bất kỳ tùy theo lựa chọn của người dùng. Trên hình 3 là bản đồ cơ cấu giống của tỉnh An Giang tại thời điểm 28/2/2012.



Hình 3. Bản đồ lúa và cơ cấu giống lúa của tỉnh An Giang trên các cánh đồng vào ngày 28/2/2012

Còn trên hình 4 là bản đồ phân bố điện tích lúa bị nhiễm sâu, bệnh hại ở các mức độ khác nhau vào thời điểm 30/6/2013 của tỉnh An Giang.



Hình 4. Bản đồ cảnh báo về sâu, bệnh, phân bố điện tích lúa nhiễm sâu, bệnh của tỉnh An Giang vào thời điểm 30/6/2013

e) Bước đầu thực hiện bài toán dự báo năng suất lúa dựa vào kết quả đánh giá sức khỏe lúa trên ruộng của cán bộ khuyến nông, cán bộ bảo vệ thực vật ở các địa phương.

2. Quản lý dữ liệu ảnh viễn thám miễn phí MODIS và kết quả nhận biết lúa trên ảnh được cập nhật vào hệ thống cứ 8 ngày một lần. Việc nhận biết lúa trên ảnh được thực hiện theo các thuật toán do các chuyên gia của Trung tâm Công nghệ phần mềm Thủy lợi xây dựng dựa trên một cách tiếp cận hoàn toàn mới do chính Trung tâm đề xuất. Kết quả kiểm chứng tại thực địa năm 2013 ở các xã của tỉnh An Giang cho thấy độ chính xác nhận biết lúa trên ruộng ở các xã thuần lúa có thể đạt tới 95-97% và ở các xã có lúa lẫn màu đạt được 92-94%. Điều

đáng nói ở đây là kết quả nhận biết lúa trên ruộng dựa vào kết quả phân tích ảnh MODIS sát với thực tế hơn nhiều so với các số liệu thống kê. Hiện tại, hệ thống GIS quản lý sản xuất lúa đã được cập nhật dữ liệu ảnh MODIS và kết quả nhận biết lúa trên ảnh chụp vùng đồng bằng sông Cửu Long từ tháng 6 năm 2002 đến nay và sẽ còn tiếp tục được cập nhật khi có ảnh mới. Trên cơ sở nguồn dữ liệu này, đối với một thời điểm bất kỳ từ tháng 6 năm 2002 đến nay do người dùng chọn, hệ thống GIS cung cấp cho người dùng:

- Bản đồ phân bố lúa theo giá trị sinh khối NDVI của từng xã, từng huyện hoặc từng tỉnh;
- Bản đồ hiện trạng phân bố lúa theo giai đoạn sinh trưởng và tổng diện tích lúa theo từng giai

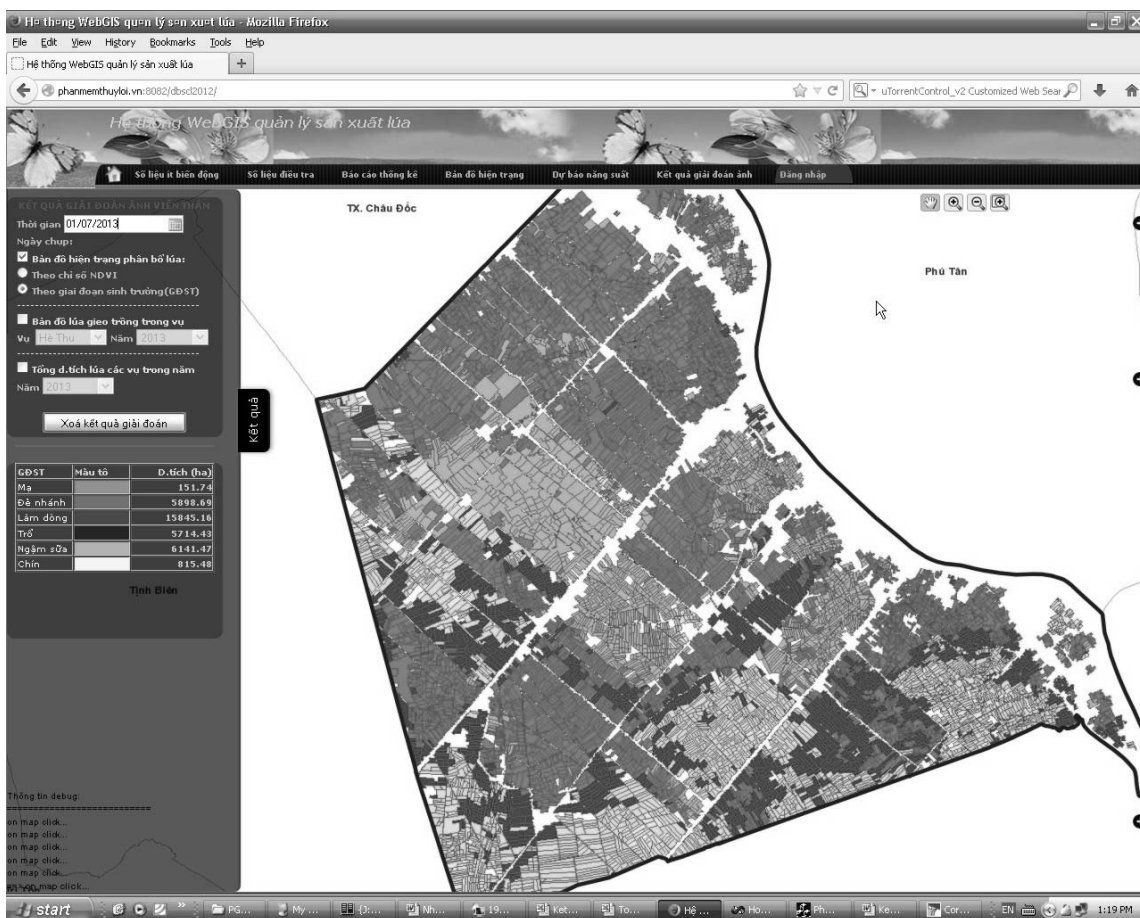
đoạn sinh trưởng của từng xã, từng huyện hoặc từng tỉnh;

- Bản đồ đất lúa trong từng vụ đông xuân, hè thu, thu đông (mùa) và tổng diện tích đất lúa của mỗi vụ của từng xã, từng huyện hoặc từng tỉnh;
- Bản đồ chất lượng đất lúa của từng xã, từng huyện hoặc từng tỉnh;
- Kết quả dự báo năng suất lúa trong vụ và bản đồ dự báo năng suất lúa.

Những dữ liệu này cho phép người dùng theo dõi được tiến độ xuống giống, tiến độ thu hoạch lúa của từng xã, huyện hoặc từng tỉnh trong vùng đánh giá được sức khỏe lúa trên

ruộng, dự tính được sản lượng lúa sắp thu hoạch trên lãnh thổ, theo dõi được biến động diện tích lúa trong từng năm.

Trên hình 5 là ví dụ kết quả xây dựng bản đồ hiện trạng phân bố diện tích lúa theo giai đoạn sinh trưởng của lúa trên lãnh thổ huyện Châu Phú tỉnh An Giang vào thời điểm 1/7/2013 và tổng diện tích lúa theo các giai đoạn sinh trưởng. Còn trên hình 6 là kết quả dự báo năng suất lúa cho vụ hè thu của huyện Châu Phú tỉnh An Giang và bản đồ dự báo nhận được trên cơ sở phân tích chuỗi giá trị NDVI của từng ruộng lúa trong huyện trong suốt 10 năm trước đó cho đến thời điểm dự báo. Thời điểm dự báo là ngày 1/6/2013.



Hình 5. Bản đồ hiện trạng phân bố diện tích lúa theo giai đoạn sinh trưởng của lúa trên lãnh thổ huyện Châu Phú tỉnh An Giang





Hình 6. Kết quả dự báo và bản đồ dự báo năng suất lúa vụ hè thu năm 2013 cho huyện Châu Phú tỉnh An Giang trên cơ sở sử dụng kết quả phân tích ảnh MODIS

Thông tin mà hệ thống GIS cung cấp cho người dùng dựa trên kết quả phân tích dữ liệu ảnh MODIS mang tính khách quan, không bị chi phối bởi ý muốn chủ quan của người điều tra, người tổng hợp và người công bố số liệu. Tất nhiên, ảnh MODIS không thể cho ta biết được cơ cấu của giống lúa trên các cánh đồng và ảnh MODIS nói riêng ảnh viễn thám nói chung cũng chỉ có thể cho phép đánh giá được mức độ thiệt hại của lúa do dịch hại gây ra khi đã xảy ra dịch [1], chứ không thể cảnh báo hoặc đánh giá được mức độ nhiễm sâu, bệnh của lúa theo tiêu chuẩn của ngành bảo vệ thực vật như tác giả của công trình [2] đã ngộ nhận.

### III. HIỆU QUẢ KINH TẾ-XÃ HỘI CỦA VIỆC ỨNG DỤNG HỆ THỐNG THÔNG TIN

Khai thác thông tin từ hệ thống WebGIS quản lý sản xuất lúa, giúp cán bộ quản lý các cấp của ngành NN&PTNT, lãnh đạo các địa phương và Bộ NN&PTNT:

- Nhanh chóng nắm bắt được tiến độ xuống giống, tiến độ thu hoạch lúa, tình hình sâu

bệnh, tình hình thiên tai trong từng vụ lúa để có được kế hoạch chỉ đạo sản xuất kịp thời, khuyến cáo, định hướng bà con nông dân về lịch gieo cấy, sử dụng giống thích hợp... nhằm nâng cao hiệu quả sản xuất lúa;

- Nắm bắt chính xác tiến độ sản xuất để có thể thực hiện chính sách hỗ trợ sản xuất lúa của Chính phủ đúng lúc, đúng chỗ.

- Theo dõi biến động của cơ cấu giống lúa qua các năm để tìm hiểu nguyên nhân, đánh giá đúng giá trị của các giống lúa, có chính sách khuyến khích cần thiết để bà con nông dân sử dụng giống đem lại lợi ích cao nhất;

- Theo dõi tình hình sâu bệnh trên lúa qua các năm, phát hiện các hiện tượng bất thường để có giải pháp phòng, trừ hiệu quả.

- Theo dõi, nắm bắt được hướng chuyển dịch cây trồng của bà con nông dân để có chính sách điều chỉnh cần thiết. Trong trường hợp này, bản đồ chất lượng đất lúa mà hệ thống GIS cung cấp là nguồn thông tin quan trọng phục vụ việc lập chính sách điều chỉnh hướng chuyển dịch cơ cấu cây trồng của bà con nông

dân.

- Theo dõi được biến động về số lượng và chất lượng của đất trồng trọt, nhất là đất lúa, qua nhiều năm, đánh giá được tác động của quá trình đô thị hoá, của biến đổi khí hậu đến đất trồng trọt nói riêng, sản xuất nông nghiệp nói chung để có biện pháp đảm bảo đời sống của bà con nông dân, đảm bảo an ninh lương thực cho đất nước.

Ngoài các cấp quản lý, các doanh nghiệp buôn bán lúa, gạo, các đơn vị cung cấp dịch vụ bảo hiểm nông nghiệp, các nhà khoa học, bà con nông dân... cũng có thể khai thác thông tin từ hệ thống WebGIS quản lý sản xuất lúa phục vụ công tác kinh doanh, nghiên cứu và sản xuất của mình.

Hệ thống GIS quản lý sản xuất lúa thu thập, quản lý thông tin về sản xuất lúa từ hai nguồn thông tin độc lập đối với nhau thông tin do hệ thống cán bộ nông nghiệp (BVTV, khuyến nông...) của các địa phương cập nhật căn cứ vào kết quả theo dõi tình hình sản xuất của khu vực mình phụ trách; kết quả xử lý ảnh viễn thám MODIS được cập nhật 8 ngày một lần. Khả năng này cho phép hệ thống WebGIS duy trì và ngày càng nâng cao giá trị sử dụng của mình ngay cả khi không có số liệu cập nhật từ địa phương lên - điều rất dễ xảy ra trong điều kiện các cấp chưa có nguồn kinh phí hỗ trợ người cập nhật số liệu... Ảnh viễn thám MODIS là ảnh được NASA cấp miễn phí, do đó để duy trì thông tin cho hệ thống chỉ cần kinh phí xử lý ảnh và cập nhật kết quả vào hệ thống thông tin - công việc đã được tự động hoá rất cao và chi phí hàng năm chỉ cần 2 tỷ đồng cho cả 13 tỉnh đồng bằng sông Cửu Long.

#### **IV. QUY MÔ ÁP DỤNG VÀ KHẢ NĂNG NHÂN RỘNG**

Về mặt không gian, hệ thống GIS quản lý sản xuất lúa vùng đồng bằng sông Cửu Long trước hết ứng dụng cho 13 tỉnh đồng bằng sông Cửu

Long. Đối tượng sử dụng nó là lãnh đạo Bộ NN&PTNT, Cục Trồng trọt, Cục BVTV, Vụ Kế hoạch và các đơn vị khác của Bộ liên quan trực tiếp đến sản xuất lúa ở đồng bằng sông Cửu Long. Sở NN&PTNT của 13 tỉnh đồng bằng sông Cửu Long, Tổng Cục Thống kê, các doanh nghiệp kinh doanh thóc, gạo, giống lúa, phân bón, thuốc bảo vệ thực vật, dịch vụ bảo hiểm nông nghiệp, các nhà khoa học trong các lĩnh vực nghiên cứu giống lúa, quy trình sản xuất lúa... Năm 2012, hệ thống đã được đào tạo sử dụng cho cán bộ Sở NN&PTNT tỉnh An Giang. Cán bộ khuyến nông các xã thuộc huyện Chợ Mới và cán bộ các trạm Bảo vệ thực vật các huyện còn lại của tỉnh An Giang đã tham gia cập nhật vào hệ thống GIS số liệu về sản xuất lúa của các xã tỉnh An Giang trong năm 2012.

Ứng dụng thành công hệ thống GIS quản lý sản xuất lúa vùng đồng bằng sông Cửu Long là tiền đề cho việc hoàn thiện hệ thống, mở rộng không gian ứng dụng hệ thống vào quản lý sản xuất lúa ra các khu vực khác trong cả nước. Nó cũng là tiền đề để mở rộng phạm vi quản lý ra các đối tượng cây trồng khác để nó trở thành một hệ thống thông tin hoàn chỉnh, một công cụ hỗ trợ đắc lực cho công tác quản lý trong sản xuất nông nghiệp.

#### **V. KẾT LUẬN**

Các loại thông tin được tổ chức lưu trữ trong hệ thống GIS quản lý sản xuất lúa, mức độ chi tiết của chúng cách thức xử lý, tổng hợp thông tin của hệ thống dưới dạng các loại báo cáo, biểu đồ, bản đồ hiện trạng hoàn toàn đáp ứng được nhu cầu công tác quản lý sản xuất lúa trong hiện tại và trong nhiều năm tới, ngay cả khi xuất hiện nhu cầu đòi hỏi quản lý thông tin đến từng ruộng lúa, ví dụ như đối với cánh đồng mẫu lớn đang được thử nghiệm ở vùng đồng bằng sông Cửu Long. Việc tổ chức cập nhật số liệu cho từng đám ruộng, từng cánh đồng và ở mức độ tổng quát nhất là đến cấp xã nhằm mục đích giảm thiểu ảnh hưởng của ý muốn

chủ quan của người điều tra, người tổng hợp số liệu đến tính khách quan của số liệu, cung cấp cho người dùng các thông tin phản ánh về tình hình sản xuất lúa với mức độ xác thực nhất có thể. Bên cạnh đó, hệ thống thường xuyên được cập nhật kết quả nhận biết lúa với độ chính xác cao dựa vào ảnh viễn thám miễn phí MODIS, cung cấp cho người dùng một nguồn thông tin về tình hình sản xuất lúa khách quan, độc lập với số liệu điều tra và được cập nhật từ các địa phương vào hệ thống. Thành công của việc ứng dụng ảnh MODIS vào quản lý sản xuất lúa làm cho hệ thống GIS ngày càng nâng cao tính hữu ích của mình ngay cả trong giai đoạn đầu khi người ta chưa có thể tổ chức cập nhật số liệu điều tra về tình hình sản xuất lúa từ các địa phương vì lý do thiếu kinh phí hay vì người dùng còn chưa đánh giá hết ý nghĩa và hiệu quả trước mắt, hiệu quả lâu dài của việc ứng dụng công nghệ thông tin, công nghệ GIS, công nghệ viễn thám vào quản lý sản xuất nông nghiệp. Tích lũy được dữ liệu về sản xuất lúa trong nhiều năm, hệ thống GIS sẽ là công cụ tin cậy dự

báo năng suất và sản lượng lúa, theo dõi sự biến động của đất lúa và đất trồng các loại cây khác, cung cấp cho người dùng bức tranh toàn cảnh về xu hướng chuyển đổi cây trồng của bà con nông dân, kết quả của việc thực hiện chủ trương tái cơ cấu sản xuất nông nghiệp của Bộ NN&PTNT. Mặt khác, biến động đất lúa nói riêng, đất trồng trọt nói chung cũng là những thông tin quan trọng cho việc đánh giá tác động của biến đổi khí hậu đến sản xuất nông nghiệp.

Việc hoàn thiện hệ thống GIS quản lý sản xuất lúa sẽ còn được tiếp tục, chủ yếu trên cơ sở ứng dụng kết hợp ảnh MODIS với ảnh LANDSAT-8 và ảnh viễn thám radar sẽ được cộng đồng châu Âu cung cấp miễn phí trên mạng Internet bắt đầu từ năm 2014 để nâng cao độ chính xác nhận biết lúa trên ảnh. Hệ thống GIS quản lý sản xuất lúa vùng đồng bằng sông Cửu Long cũng là tiền đề cho việc hoàn thiện, mở rộng không gian ứng dụng hệ thống vào quản lý không chỉ sản xuất lúa mà còn nhiều cây trồng khác trong phạm vi cả nước.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Nguyễn Đăng Vỹ, Phạm Quang Lợi. Kết quả xác lập chỉ số thực vật trên ảnh viễn thám quang học để nhận biết các khu vực lúa bị sâu hại //Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn. - Hà Nội, số 9, tháng 5/2011. Tr.30-37.
- [2]. Trần Thị Hiền, Võ Quang Minh, Huỳnh Thị Thu Hương và các tác giả khác. Theo dõi hiện trạng trà lúa phục vụ cảnh báo dịch hại lúa trên cơ sở sử dụng công nghệ viễn thám và hệ thống thông tin địa lý GIS //Tạp chí Khoa học trường Đại học Cần Thơ. Số chuyên đề: Công nghệ thông tin (2013). Tr.143-151.