



# ỨNG DỤNG VIỄN THÁM VÀ GIS CÓ SỰ THAM GIA ĐỂ XÂY DỰNG BẢN ĐỒ PHÂN VÙNG NGUỒN NƯỚC TƯỚI CHO ĐẤT TRỒNG LÚA TRONG ĐIỀU KIỆN HẠN HÁN TẠI HUYỆN HÒA VANG, THÀNH PHỐ ĐÀ NẴNG

Trần Thị Phương<sup>1\*</sup>, Trương Đỗ Minh Phương<sup>1</sup>, Trịnh Ngân Hà<sup>1</sup>, Huỳnh Văn Chương<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế, 102 Phùng Hưng, Huế, Việt Nam

<sup>2</sup> Cơ quan Đại học Huế, 3 Lê Lợi, Huế, Việt Nam

**Tóm tắt:** Trong điều kiện sản xuất nông nghiệp bị ảnh hưởng bởi hạn hán, nhu cầu nước tưới ngày càng tăng. Việc cung cấp các thông tin về phân bố không gian của hệ thống tưới tiêu cho hoạt động canh tác lúa là hết sức cần thiết cho công tác quản lý tài nguyên nước và lập kế hoạch sử dụng đất. Nghiên cứu này được thực hiện nhằm xây dựng bản đồ phân vùng nguồn nước tưới cho đất trồng lúa bằng cách ứng dụng kết hợp viễn thám với GIS có sự tham gia cho huyện Hòa Vang, thành phố Đà Nẵng. Phương pháp phân loại theo định hướng đối tượng được sử dụng để giải đoán ảnh Sentinel 2A và phương pháp khảo sát thực địa để xây dựng bản đồ lớp thực phủ và bản đồ hệ thống nguồn nước mặt năm 2018 với độ chính xác cao. Thông qua việc sử dụng kết hợp với phương pháp thu thập số liệu và phương pháp GIS có sự tham gia của các bên liên quan, đề tài đã xây dựng được bản đồ phân vùng nước tưới cho diện tích đất trồng lúa của 11 xã thuộc huyện Hòa Vang. Đây sẽ là cơ sở hỗ trợ cho các ban ngành trong việc ra quyết định liên quan đến quản lý nguồn nước và lập kế hoạch sử dụng đất trồng lúa ở địa bàn nghiên cứu.

**Từ khóa:** GIS có sự tham gia, đất trồng lúa, phân vùng nguồn nước tưới, phân bố không gian, viễn thám

## 1 Đặt vấn đề

Trong những thập niên gần đây, việc quản lý tài nguyên nước ở Việt Nam đã được cải thiện đáng kể về mặt pháp lý, cấu trúc thể chế và các cơ chế góp phần vào sự phát triển kinh tế xã hội của đất nước [4]. Kinh nghiệm quản lý tài nguyên nước ở Việt Nam đã ghi nhận và đánh giá cao vai trò quan trọng của các cộng đồng địa phương với tư cách vừa là người trực tiếp sử dụng nước, đồng thời là người quản lý và bảo vệ tài nguyên nước. Tuy nhiên, cho đến nay có rất ít nghiên cứu hoặc đánh giá toàn diện về quản lý tài nguyên nước dựa vào cộng đồng ở Việt Nam [2]. Trước đây, kỹ thuật giải đoán ảnh viễn thám chủ yếu dựa trên kỹ thuật giải đoán bằng mắt hoặc phương pháp điểm ảnh và kết quả phụ thuộc nhiều vào kinh nghiệm của người giải đoán [1]. Hiện nay, phương pháp xử lý ảnh viễn thám cho phép tự động chiết tách các đối tượng trên ảnh một cách nhanh chóng, phạm vi rộng với các kết quả khách quan và chính xác hơn. Trong đó, phương pháp phân loại định hướng đối tượng (object-oriented classification) với phần mềm

\* Liên hệ: [tranthiphuong@huaf.edu.vn](mailto:tranthiphuong@huaf.edu.vn)

eCognition được biết đến như một phương pháp mới nhằm nâng cao độ chính xác và hạn chế điểm yếu của phương pháp phân loại truyền thống trước đây [5, 6, 8]. Hòa Vang là một huyện có tổng diện tích tự nhiên lớn hơn nhiều so với các quận, huyện khác trên địa bàn thành phố Đà Nẵng. Trong những năm gần đây, hiện tượng hạn hán ảnh hưởng lớn đến các hệ thống nông nghiệp trên phạm vi cả nước nói chung và huyện Hòa Vang nói riêng, đặc biệt là hoạt động sản xuất lúa. Nguồn nước mặt trên địa bàn huyện chưa đáp ứng được nhu cầu tưới cho toàn bộ diện tích đất trồng lúa nước và gây ra hiện tượng thiếu nước tưới thường xuyên vào vụ Hè Thu [9]. Vì vậy, việc nghiên cứu ứng dụng công nghệ viễn thám kết hợp với GIS có sự tham gia của các bên liên quan vào việc xây dựng bản đồ hệ thống nguồn nước cho huyện Hòa Vang. Trên cơ sở đó, phân vùng nguồn nước tưới phục vụ cho hoạt động sản xuất lúa tại vùng nghiên cứu là việc làm cần thiết, nhằm cung cấp thông tin cho các bên liên quan trong quá trình quản lý nguồn nước, lập kế hoạch sử dụng đất trồng lúa theo hướng thích ứng với hạn hán tại địa bàn nghiên cứu.

## 2 Phương pháp

### 2.1 Thu thập số liệu

Dữ liệu ảnh viễn thám sử dụng cho vùng nghiên cứu bao gồm dữ liệu Sentinel 2A bao phủ diện tích toàn huyện được tải về từ trang Land Viewer – EOS (<https://eos.com/landviewer/>). Các kênh ảnh sử dụng trong nghiên cứu này bao gồm 8 kênh đa phổ (kênh 1 – COASTAL, kênh 2 – BLUE, kênh 3 – GREEN, kênh 4 – RED, kênh 5 – NIR, kênh 6 – SWIR1, kênh 7 – SWIR2) với độ phân giải 20 m. Ngoài ra, dữ liệu vector ranh giới hành chính của huyện được sử dụng để cắt ranh giới ảnh viễn thám của khu vực nghiên cứu và dữ liệu bản đồ hiện trạng sử dụng đất của huyện Hòa Vang năm 2015 cũng được sử dụng để hỗ trợ cho việc giải đoán và phân vùng nguồn nước tưới cho vùng nghiên cứu. Thông tin chi tiết nguồn dữ liệu đầu vào được thể hiện chi tiết ở Bảng 1.

**Bảng 1.** Thông tin dữ liệu ảnh viễn thám và bản đồ được sử dụng trong nghiên cứu

STT	Loại dữ liệu	Thông tin dữ liệu			Hệ tọa độ	Nguồn cung cấp
		Ngày chụp	Độ phủ mây	Độ phân giải		
1	Ảnh Sentinel 2A	30/6/2018	6,3%	20×20	WGS 84	Land Viewer
2	Bản đồ hiện trạng sử dụng đất của huyện Hòa Vang	Năm 2015 – Tỷ lệ 1:25.000			VN 2000 múi 3 độ	Phòng TNMT huyện Hòa Vang

## 2.2 Lựa chọn hệ thống phân loại lớp phủ bề mặt

Trong nghiên cứu này, do đối tượng nghiên cứu chính của đề tài là đất trồng lúa và đất mặt nước, nhóm tác giả đã lựa chọn hệ thống phân loại lớp phủ bề mặt để giải đoán ảnh viễn thám cho ảnh Sentinel 2A thu nhận ngày 30/6/2018 gồm đất trồng lúa, đất mặt nước, đất nông nghiệp khác và đất không có hoặc ít thực vật. Mô tả chi tiết các lớp phủ bề mặt được lựa chọn để tiến hành phân loại được trình bày ở Bảng 2.

**Bảng 2.** Mô tả các loại lớp phủ bề mặt được lựa chọn nghiên cứu

STT	Lớp phủ bề mặt	Mô tả
1	Đất trồng lúa	Bao gồm đất trồng chuyên trồng lúa và đất trồng lúa khác
2	Đất nông nghiệp khác	Bao gồm các loại đất rừng (rừng tự nhiên, rừng đặc dụng, rừng phòng hộ, rừng trồng...), các loại đất trồng hoa màu, cây hàng năm khác, cây lâu năm...
3	Đất không có hoặc ít thực vật	Bao gồm các loại đất có công trình xây dựng (đất nhà cửa khu dân cư, các khu công nghiệp, thương mại dịch vụ, đường giao thông, liên lạc, đất cơ sở sản xuất kinh doanh, công trình sự nghiệp, nghĩa trang nghĩa địa...), đất trống (khu đất mở, khu vực giải tỏa chưa xây dựng, đồi trọc...) và đất có thực vật xen lẫn với đất công trình xây dựng
4	Đất mặt nước	Bao gồm sông suối, ao hồ tự nhiên, mặt nước ao hồ, đất có mặt nước chuyên dùng...

## 2.3 Giải đoán ảnh viễn thám

Dữ liệu ảnh viễn thám Sentinel 2A sau khi được tiến hành tiền xử lý trên phần mềm Erdas Imagine bao gồm loại nhiễu dưới ảnh hưởng của sương mù, khí quyển và điều kiện chiếu sáng, nấn chỉnh hình học; cắt ảnh theo ranh giới và loại bỏ mây trên khu vực nghiên cứu. Sau đó, dữ liệu được chuyển sang phần mềm eCognition 9.1 để tiến hành phân loại ảnh theo phương pháp định hướng đối tượng, với các bước bao gồm phân mảnh ảnh, thiết lập cây phân loại đối tượng và tạo bộ quy tắc phân loại định hướng đối tượng dựa trên các chỉ số từ ảnh viễn thám. Các nhóm đối tượng đáp ứng các điều kiện do bộ quy tắc đề ra thì được coi là cùng loại.

Nhiều nghiên cứu hiện nay đã sử dụng hiệu quả các chỉ số từ ảnh viễn thám để phân biệt các đối tượng lớp phủ bề mặt (đất mặt nước, đất nông nghiệp, đất rừng...) dựa trên các kênh ảnh đa phổ như chỉ số khác biệt thực vật (NDVI), chỉ số khác biệt thực vật có hiệu chỉnh ảnh hưởng của đất (SAVI), chỉ số khác biệt nước (NDWI)... [5, 7]. Vì vậy, trong nghiên cứu này, để chiết tách các nhóm đối tượng khác nhau, nhóm tác giả đã tiến hành lựa chọn sử dụng chỉ số độ sáng trung bình của các kênh phổ (Brightness) và các chỉ số được tính toán từ các kênh ảnh để thiết lập bộ chỉ số phù hợp phục vụ giải đoán các đối tượng gồm:

+ NDWI (Normalized Difference Water Index) – Chỉ số nước khác biệt chuẩn hóa. Theo GAO (1996), chỉ số NDWI cho phép phân biệt hai đối tượng đất và nước theo công thức:

$$NDWI = NIR - MIR / NIR + MIR$$

+ SAVI (Soil-Adjusted Vegetation Index) – Chỉ số thực vật có hiệu chỉnh ảnh hưởng của đất. Chỉ số này được sử dụng thay cho chỉ số khác biệt thực vật NDVI ở những nơi thực vật thưa thớt nhằm loại bỏ lẫn khi tách đối tượng đất có công trình xây dựng.

$$SAVI = (NIR - RED) / (NIR + RED + 0,5) \times (1 + 0,5)$$

+ NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) – Chỉ số NDVI được xác định dựa trên sự phản xạ khác nhau của thực vật thể hiện giữa kênh phổ thấy được và kênh phổ cận hồng ngoại. Dùng để biểu thị mức độ tập trung của thực vật trên mặt đất.

$$NDVI = (NIR - RED) / (NIR + RED)$$

trong đó  $NIR$  là phản xạ vùng cận hồng ngoại;  $MIR$  là phản xạ vùng hồng ngoại trung bình;  $RED$  là phản xạ vùng sóng đỏ.

## 2.4 Đánh giá độ chính xác của kết quả giải đoán ảnh viễn thám

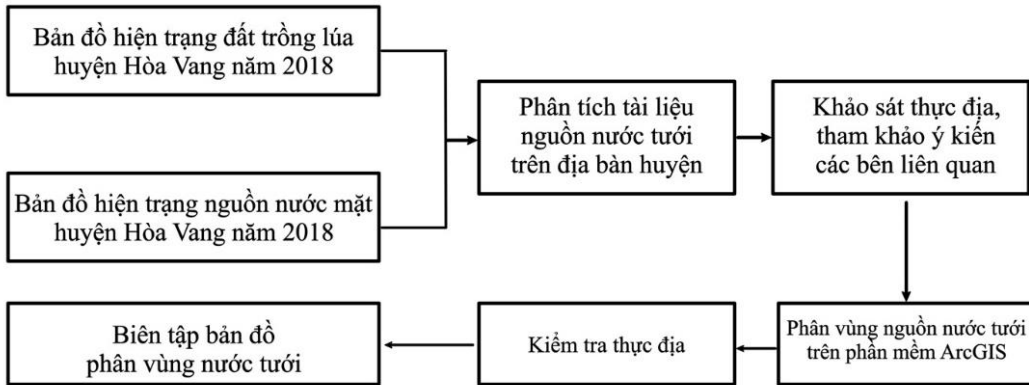
Việc đánh giá độ chính xác của kết quả giải đoán và thành lập các bản đồ dựa trên tham chiếu với các điểm mặt đất thực tế để đánh giá độ chính xác tổng thể và hệ số Kappa. Trong đó, độ chính xác tổng thể được tính bằng tổng số pixel phân loại chính xác và tổng số pixel mẫu điều tra. Hệ số Kappa được tính theo công thức:

$$K = \frac{N \sum_{i=1}^r x_{ii} - \sum_{i=1}^r (x_{i+} \cdot x_{+i})}{N^2 - \sum_{i=1}^r (x_{i+} \cdot x_{+i})}$$

trong đó  $r$  là số lượng cột trong ma trận ảnh;  $n_{ij}$  là số lượng pixel quan sát được tại hàng  $i$  và cột  $j$ ;  $n_i$  là tổng số pixel quan sát ở hàng  $i$ ;  $n_j$  là tổng số pixel quan sát tại cột  $j$ ;  $N$  là tổng số pixel quan sát trong ma trận ảnh. Giá trị hệ số Kappa thường nằm giữa 0 và 1, trong đó  $k \geq 0,8$  là có độ chính xác cao;  $0,4 < k < 0,8$  là có độ chính xác trung bình và  $k \leq 0,4$  là độ chính xác thấp [3].

## 2.5 Ứng dụng GIS có sự tham gia

Nhóm tác giả sử dụng các công cụ phân tích không gian trên phần mềm ArcMap 10.2.2 để chồng xếp và biên tập bản đồ đất trồng lúa và hệ thống nguồn nước mặt, cũng như phân vùng nguồn nước tưới cho diện tích đất trồng lúa theo các bước ở sơ đồ trên Hình 1.



Hình 1. Quy trình phân vùng nguồn nước tưới

Để xây dựng bản đồ phân vùng nguồn nước tưới cho diện tích đất trồng lúa, nhóm nghiên cứu đã tiến hành tham vấn ý kiến của các bên liên quan với tổng số người là 34, bao gồm đại diện lãnh đạo và chuyên viên các Phòng Tài nguyên và Môi trường, Phòng Nông nghiệp và Phát triển nông thôn huyện Hòa Vang, cán bộ phụ trách nông nghiệp và địa chính của 11 xã trong huyện và đại diện các Hợp tác xã nông nghiệp và các trạm thủy nông trên địa bàn huyện.

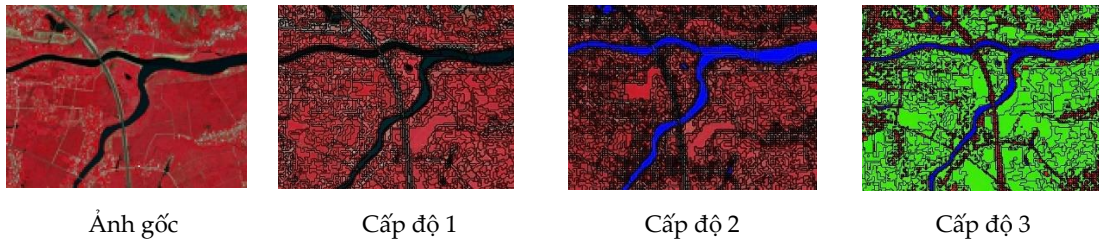
### 3 Kết quả và thảo luận

#### 3.1 Xây dựng bản đồ hiện trạng đất trồng lúa và nguồn nước mặt năm 2018 của huyện Hòa Vang

##### Phân loại ảnh viễn thám theo định hướng đối tượng

###### *Phân mảnh ảnh*

Phân mảnh ảnh là bước quan trọng nhất trong phân loại định hướng đối tượng, theo đó tính đồng nhất của mỗi điểm ảnh sẽ được nhóm lại thành một đối tượng riêng biệt. Mức độ đồng nhất của đối tượng được xác định thông qua các thông số như tỷ lệ (scale), màu sắc (color), hình dáng (shape), độ chặt (compactness) và độ trơn (smoothness) của đối tượng. Thông số tỷ lệ (scale) quyết định mức độ đồng nhất hay không đồng nhất cao nhất cho kết quả phân mảnh đối tượng trên ảnh. Nếu sử dụng giá trị có tỷ lệ lớn sẽ dẫn đến tạo ra các đối tượng ảnh có kích thước lớn hơn. Dựa trên cơ sở hệ thống phân loại lớp phủ bề mặt xác định, chúng tôi kiểm tra và chạy thử nhiều lần các tham số cho phân mảnh ảnh. Cấp độ phân mảnh ảnh viễn thám Sentinel 2A theo từng đối tượng phân loại được trình bày trên Hình 2 và Bảng 3.



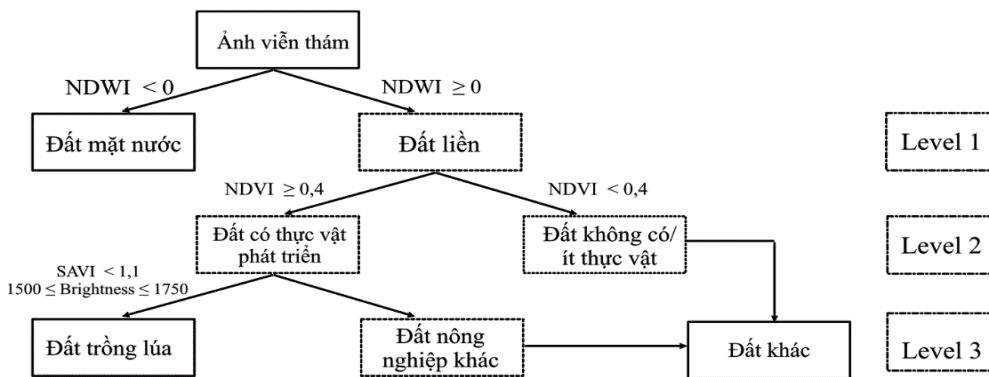
**Hình 2.** Mức độ phân mảnh ảnh các đối tượng theo cấp độ

**Bảng 3.** Cấp độ phân mảnh ảnh viễn thám Sentinel 2A theo từng đối tượng phân loại

Mức độ phân mảnh	Tiêu chuẩn các thông số			Số phân mảnh	Đối tượng phân loại
	Tỷ lệ	Hình dạng	Độ chặt		
Cấp độ 1	15	0,2	0,5	213.007	Mặt nước và đất liền
Cấp độ 2	10	0,1	0,5	557.012	Đất có thực vật phát triển và đất không có/ít thực vật
Cấp độ 3	25	0,2	0,5	202.516	Đất trồng lúa và đất nông nghiệp khác

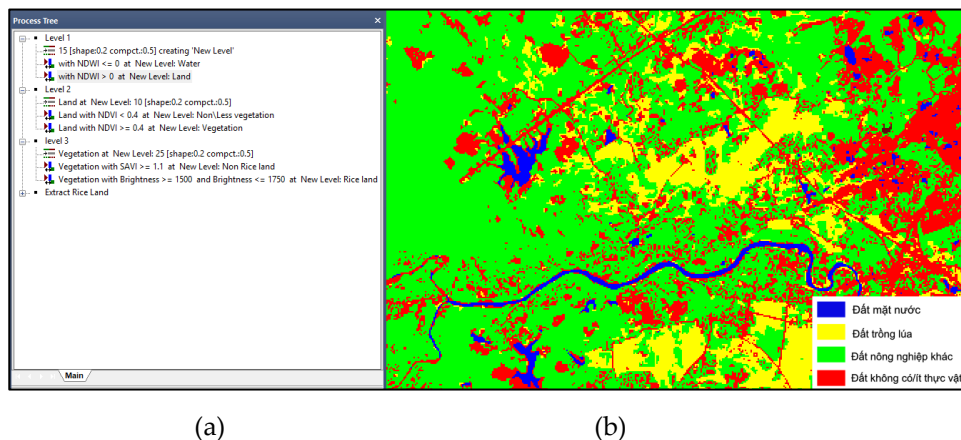
**Xây dựng bộ quy tắc phân loại định hướng đối tượng**

Dựa trên kết quả phân mảnh các nhóm đối tượng, với sự trợ giúp của phần mềm eCognition Developer 9.1 và thông qua việc xác định ngưỡng giá trị của các chỉ số từ ảnh vệ tinh, nhóm tác giả đã tiến hành thiết lập sơ đồ phân cấp và bộ khóa giải đoán cho từng loại lớp phủ bề mặt ở huyện Hòa Vang năm 2018 (Hình 3).



**Hình 3.** Sơ đồ phân cấp và bộ khóa giải đoán phân loại đối tượng lớp phủ bề mặt ở huyện Hòa Vang cho ảnh Sentinel 2A thu nhận ngày 30/6/2018

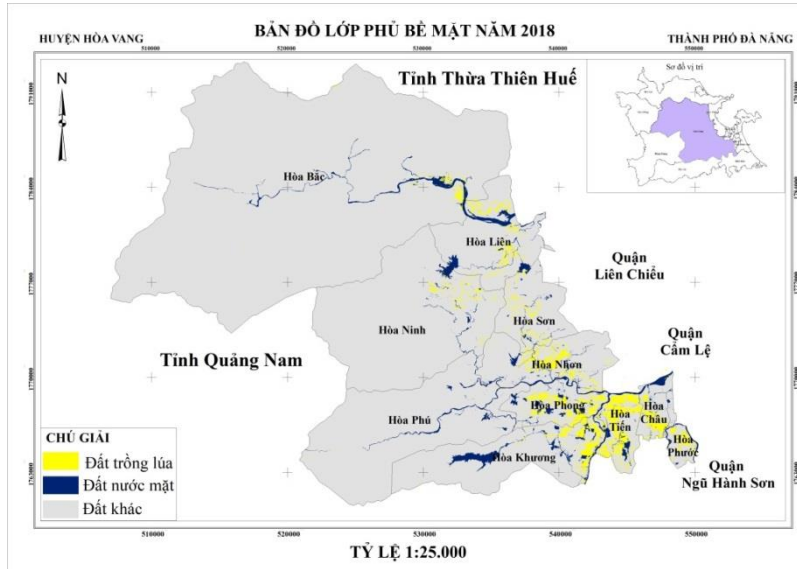
Dựa vào các chỉ số và ngưỡng phân loại đã xác định, chúng tôi tiến hành chạy bộ quy tắc đã được xây dựng trong phần mềm eCognition (Hình 4a) để phân loại lớp phủ bề mặt theo từng cấp độ phân loại các nhóm đối tượng (Hình 4b).



**Hình 4.** (a) Phân loại lớp phủ bề mặt cho ảnh Sentinel 2A thu nhận ngày 30/6/2018 Bộ quy tắc phân loại trên eCognition; (b) Phân loại theo định hướng đối tượng

### Độ chính xác sau phân loại ảnh và biên tập bản đồ

Các số liệu phân loại lớp phủ bề mặt trên phần mềm eCognition được tiến hành chuyển đổi để xử lý và biên tập trên phần mềm ArcGIS. Để thuận tiện cho việc phân tích hai đối tượng chính là đất trồng lúa và đất mặt nước, nhóm nghiên cứu đã xử lý và biên tập kết quả phân loại lớp phủ bề mặt ở huyện Hòa Vang gồm đất trồng lúa, đất mặt nước và các loại đất khác (đất nông nghiệp khác và đất không có hoặc ít thực vật phát triển) (Hình 5).



**Hình 5.** Bản đồ lớp phủ bề mặt của huyện Hòa Vang năm 2018 (hình ảnh thu nhỏ của bản đồ tỷ lệ 1:25.000)

Độ chính xác của phân loại ảnh theo phương pháp định hướng đối tượng ảnh viễn thám được đánh giá bằng cách sử dụng một lưới gồm 300 điểm mẫu dữ liệu điểm mặt đất thực tế “ground-truth” ở sát thời điểm thu nhận ảnh. Độ chính xác tổng thể đạt đến 91,33% với hệ số Kappa tổng thể là 0,87 – một hệ số chấp nhận cao cho kết quả giải đoán từ dữ liệu ảnh viễn thám quang học có độ phân giải trung bình (Bảng 4).

**Bảng 4.** Ma trận và kết quả đánh giá độ chính xác

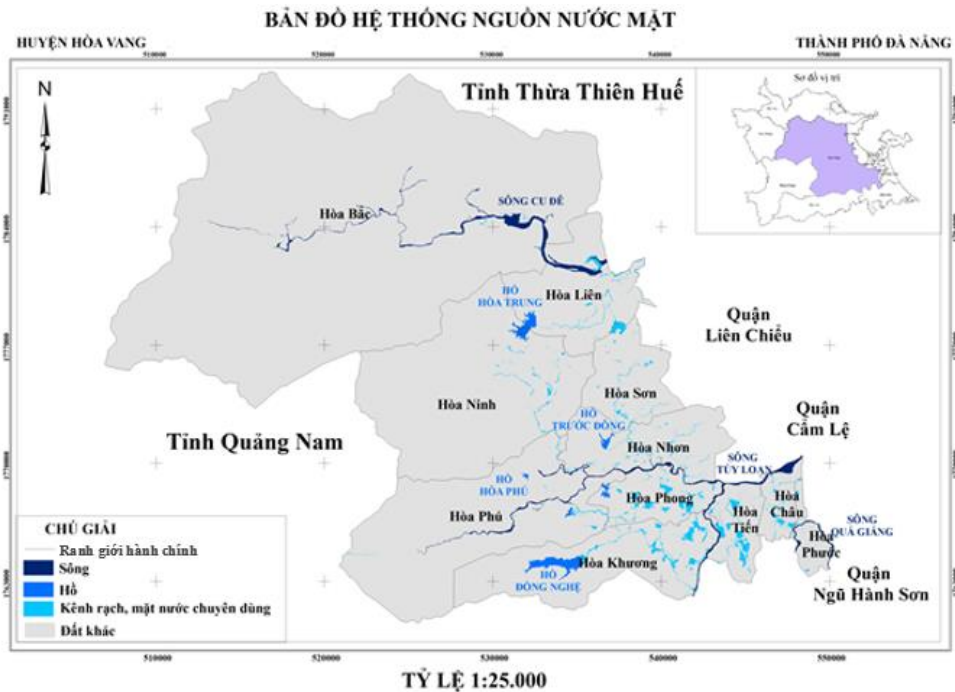
Phân lớp	Đất mặt nước	Đất trồng lúa	Đất khác	Tổng
Đất mặt nước	96	3	2	101
Đất trồng lúa	3	89	10	102
Đất khác	1	7	89	97
Tổng	100	99	101	300
Độ chính xác tổng thể		91,33%		
Chỉ số Kappa		0,87		

Diện tích giải đoán cho thấy huyện Hòa Vang có tổng diện tích đất trồng lúa là 2529,41 ha. Diện tích đất trồng lúa tập trung lớn ở các xã Hòa Tiến, Hòa Phong, Hòa Khương và Hòa Nhon. Các xã miền núi như xã Hòa Phú và Hòa Bắc là những xã có diện tích đất trồng lúa thấp. Có thể thấy đất trồng lúa tại Hòa Vang phân bố manh mún và không tập trung thành vùng canh tác lớn.



**3.2. Thành lập bản đồ phân vùng nguồn nước tưới cho đất trồng lúa**

Trên cơ sở hiện trạng hệ thống kênh mương, sông hồ, các số liệu hồ đập tại địa bàn nghiên cứu và kết quả giải đoán từ ảnh viễn thám, nhóm tác giả đã tiến hành xây dựng bản đồ hệ thống nguồn nước mặt cho huyện Hòa Vang (Hình 6). Đây là bản đồ đầu vào được sử dụng kết hợp với ý kiến của các bên liên quan trong quá trình thảo luận để phân vùng được các diện tích đất trồng lúa được tưới và không được tưới tại địa bàn nghiên cứu.

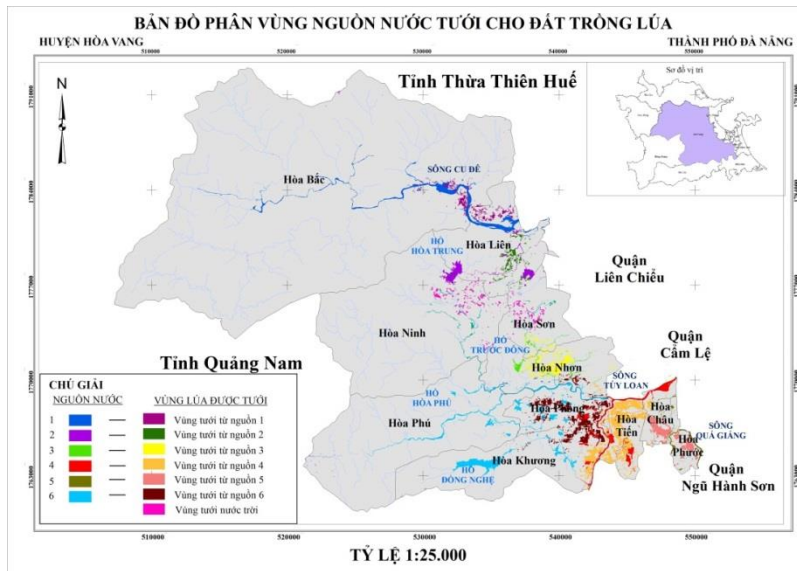


**Hình 6.** Bản đồ hệ thống nguồn nước mặt năm 2018 trên địa bàn huyện Hòa Vang (hình ảnh thu nhỏ của bản đồ tỷ lệ 1:25.000)

Để đánh giá hiện trạng nguồn nước phục vụ sản xuất lúa tại huyện Hòa Vang, nhóm tác giả đã tiến hành điều tra, khảo sát thực địa, đồng thời tham vấn ý kiến của các bên liên quan trên địa bàn huyện; thu thập thông tin về các vùng đất trồng lúa bị thiếu nước tưới, thông tin về cơ chế dòng chảy của hệ thống thủy văn để xác định các vùng đất trồng lúa được tưới từ nguồn nước nào. Kết quả phân vùng nguồn nước tưới cho diện tích đất trồng lúa đã được xử lý, biên tập và trình bày trên Hình 7.

Xã Hòa Ninh không có sông ngòi hoặc hồ đập nên việc tích trữ lượng nước để đáp ứng nhu cầu sử dụng vào mùa khô là hết sức khó khăn. Tình trạng thiếu nước xảy ra cho cả 2 vụ lúa trong năm. Tuy vị trí nằm sát với khu vực tưới từ Hồ Hòa Trung, nhưng do có địa hình cao hơn so với xã Hòa Liên và Hòa Sơn, xã Hòa Ninh khó tiếp cận nguồn nước tưới từ các hồ, đập xung

quanh. Trong suốt vụ Đông Xuân và Hè Thu, xã Hòa Ninh đều dựa chủ yếu vào nước mưa. Vào mùa khô, diện tích đất trồng lúa của xã Hòa Ninh bị hạn nhiều nhất, tập trung ở Thôn 5, Thôn Sơn Phước và Thôn Mỹ Sơn.



**Hình 7.** Bản đồ phân vùng nguồn nước tưới cho đất trồng lúa trên địa bàn huyện Hòa Vang (hình ảnh thu nhỏ của bản đồ tỷ lệ 1:25.000)

Đối với những xã như Hòa Liên, Hòa Sơn, Hòa Nhơn, trước đây Hồ Hòa Trung và hồ Trước Đông là nguồn cung cấp nước tưới chủ yếu cho các xã này trong cả 2 vụ. Tuy nhiên, trong những năm gần đây, do quy hoạch chung của thành phố Đà Nẵng nên ở hai xã này có sự thay đổi lớn về cơ sở hạ tầng giao thông. Chính sự thay đổi này làm chia cắt các vùng lúa nên hệ thống kênh mương không phát huy tác dụng trong việc cung cấp nước đến các vùng canh tác lúa. Việc thực hiện dự án đường tránh ĐT601, đường cao tốc Đà Nẵng – Quảng Ngãi... đã dẫn đến nhiều cánh đồng lúa thiếu nguồn nước tưới nghiêm trọng và một số diện tích không thể canh tác được vào vụ Hè Thu.

Xã Hòa Bắc là xã thuộc khu vực miền núi và có sông Cu Đê chảy dài qua nhiều thôn. Các ruộng lúa ở xã này chủ yếu phân bố dọc theo sông Cu Đê, nhưng do địa hình cao dần về phía Tây Bắc nên việc thiết kế hệ thống kênh mương đưa nước vào ruộng gặp nhiều khó khăn. Ngoài ra, phần lớn cư dân trong xã là người dân tộc thiểu số nên tập quán canh tác khá lạc hậu, ít tiếp cận khoa học công nghệ và trình độ dân trí thấp nên việc chấp hành các quy định về cơ chế vận hành các trạm bơm cố định tại khu vực này không hiệu quả. Người dân ít chú ý đến việc gia cố bờ thửa để giữ nước trong ruộng. Đây chính là nguyên nhân làm lãng phí nguồn nước tưới khi sử dụng hình thức bơm nước vào ruộng.

Các xã phía nam huyện Hòa Vang có những lợi thế hơn do có hệ thống hồ đập phân bố đều và hệ thống sông dài cung cấp nước cho các cánh đồng lúa ở vùng này. Các xã Hòa Khương, Hòa Phong, Hòa Tiến, Hòa Châu, Hòa Phước là những xã ở khu vực đồng bằng với những trà lúa có diện tích lớn, có thể sản xuất được cả hai vụ trong năm với năng suất lúa cao. Các xã này được cung cấp nguồn nước dồi dào từ hồ có diện tích lớn nhất huyện là hồ Đồng Nghệ, hồ Hòa Phú và một phần nguồn nước từ sông Túy Loan nên có thể chủ động nguồn nước tưới đáp ứng nhu cầu canh tác lúa.

#### 4 Kết luận

Việc sử dụng phương pháp định hướng đối tượng để giải đoán ảnh viễn thám Sentinel 2A và xây dựng bản đồ lớp thực phủ năm 2018 cho huyện Hòa Vang có độ tin cậy cao (độ chính xác tổng số là 91,33% và chỉ số kappa là 8,73). Kết quả phân bố không gian của các lớp thực phủ cho thấy diện tích đất trồng lúa trên địa bàn huyện phân bố phân tán và manh mún ở cả 11 xã. Các trà lúa có diện tích lớn tập trung chủ yếu ở các xã thuộc vùng đồng bằng nằm ở phía Nam của huyện. Diện tích lúa ở các xã này nhận nước tưới từ hồ Đồng Nghệ, hồ Hòa Phú và một phần từ sông Túy Loan nên có thể sản xuất được cả hai vụ trong năm. Trong khi đó, diện tích đất trồng lúa ở các xã ở vùng núi và trung du lại gặp khó khăn trong tiếp cận nguồn nước tưới do có địa hình cao. Việc ứng dụng kết hợp công nghệ viễn thám với phương pháp GIS có sự tham gia của các bên liên quan đã xây dựng thành công bản đồ phân vùng nguồn nước tưới cho toàn bộ diện tích đất trồng của 11 xã trong huyện. Đây sẽ là cơ sở hỗ trợ cho các ban ngành trong việc ra quyết định liên quan đến quản lý nguồn nước và lập kế hoạch sử dụng đất trồng lúa trong những năm tiếp theo.

#### Tài liệu tham khảo

1. Akjol Djenaliev and O. Hellwich (2014), *Extraction of built-up areas from Landsat imagery using the object-oriented classification method*, 9th International Symposium on Applied Informatics and Related Areas, Székesfehérvár, Hungary, 156–161.
2. Huỳnh Văn Chương, Dương Quốc Nôn, Phạm Hữu Ty, Trần Thị Phương, Phạm Gia Tùng, Nguyễn Hoàng Khánh Linh và Nguyễn Bích Ngọc (2017), *Cơ chế chia sẻ nguồn nước cấp địa phương: Giải pháp ứng phó với hạn hán trong bối cảnh biến đổi khí hậu ở Quảng Nam*. Sách chuyên khảo. Nhà xuất bản Nông nghiệp. Vol. ISBN: 978-604-60-2535-1.
3. Cohen J. (1960), *A coefficient of agreement for nominal scales*, *Educ. Psychol. Measurement*, 20 (1), 37–46.
4. Cục quản lý tài nguyên nước Việt Nam (2015), *Những vấn đề đặt ra đối với việc tiếp tục*

hoàn thiện chính sách, pháp luật về tài nguyên nước.

5. Gupta, A. (2015), *A Geoinformatic approach to study urban agglomeration of Bhubaneswar city (Odisha)*, 16th Esri India User Conference 2015, India, 1–7.
6. Kanta Tamta, H. S. Bhadauria, A. S. Bhadauria (2015), *Object-Oriented Approach of Information Extraction from High Resolution Satellite Imagery*, *IOSR Journal of Computer Engineering (IOSR-JCE)*, 17(3), 47–52.
7. Trần Thị Phượng, Huỳnh Văn Chương (2018), *Ảnh hưởng của hạn hán đến sử dụng đất trồng lúa tại huyện hòa vang, thành phố Đà Nẵng*, *Tạp chí Khoa học Đại học Huế: Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*; 127 (3A), 5–17.
8. Trinh Thi Hoai Thu (2013), *Rule set of object-oriented classification using Landsat imagery in Dong Anh, Hanoi, Vietnam*, *Journal of the Korean Society of Surveying, Geodesy, Photogrammetry and Cartography*, 31(6–2), 521–527.
9. UBND huyện Hòa Vang, *Báo cáo tình hình thực hiện nhiệm vụ và chỉ tiêu KT-XH, QP-AN năm 2016 của phòng TNMT Hòa Vang*.

# APPLICATION OF REMOTE SENSING AND PARTICIPATORY GIS IN MAPPING SPATIAL DISTRIBUTION OF IRRIGATION WATER FOR PADDY RICE AREA IN CONTEXT OF DROUGHT IN HOA VANG DISTRICT, DANANG CITY

Tran Thi Phuong<sup>1\*</sup>, Truong Do Minh Phuong<sup>1</sup>, Trinh Ngan Ha<sup>1</sup>, Huynh Van Chuong<sup>2</sup>

<sup>1</sup>University of Agriculture and Forestry, Hue University, 102 Phung Hung St., Hue, Vietnam

<sup>2</sup>Hue University, 3 Le Loi St., Hue, Vietnam

**Abstract:** In the context of agricultural production affected by drought, the demand for irrigation water is increasing. The information on the spatial distribution of irrigation systems for paddy rice cultivation is essential for water resource management and land use planning. This study creates a zoning map of water resources for rice cultivation by utilizing remote sensing and participatory GIS for Hoa Vang district, Danang city. The object-oriented classification method and the field survey method were used for the image interpretation of Sentinel 2A and for the development of a land cover map and surface water system map in 2018 with high total accuracy, respectively. The data collection method and the participatory GIS method with the participation of related stakeholders were utilized to develop the map of irrigating water distribution for paddy rice land of 11 communes in Hoa Vang district. This will be the basis to support local authorities in making decisions related to water resource management and land use planning for paddy rice cultivation in the studied area.

**Keywords:** participatory GIS, paddy rice, irrigation system, spatial distribution, remote sensing