

# **ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG NGẬP DO LŨ TRÊN HIỆN TRẠNG SỬ DỤNG ĐẤT TỈNH AN GIANG NĂM 2019**

## **SỬ DỤNG ẢNH VIỄN THĂM CHỦ ĐỘNG SENTINEL-1A**

Nguyễn Thị Hồng Diệp<sup>1\*</sup>, Nguyễn Thị Ngọc Trân<sup>2</sup>, Đinh Thị Cẩm Nhung<sup>3</sup>

### **TÓM TẮT**

Nghiên cứu thực hiện ứng dụng ảnh viễn thám chủ động Sentinel-1A theo dõi phân bố hiện trạng ngập lũ tác động đến hiện trạng sử dụng đất trên địa bàn tỉnh An Giang trong năm 2019. Nghiên cứu áp dụng phương pháp phân tích hồi quy tương quan và phân ngưỡng giá trị tán xạ trên ảnh Sentinel 1. Mô hình hồi quy được lựa chọn phù hợp nhất là hàm mũ (exponential) cho phân cực VV với hệ số tương quan ( $r$ ) trong 3 tháng (8, 9 và 10) dao động từ 0,84 đến 0,98 và hệ số xác định  $R^2$  dao động từ 0,79 đến 0,95. Kết quả bản đồ phân bố hiện trạng ngập lũ tăng dần từ tháng 8 đến tháng 10 ngập nhiều nhất với diện tích ngập 89.606,82 ha (chiếm 26,15%) chủ yếu ngập nhiều trên đất lúa với 66,88% tổng diện tích ngập, trên khu dân cư chiếm 10,94% và trên đất loại khác chiếm 22,18% vào tháng 10/2019 và phân bố chủ yếu tại 8 huyện, thị gồm: An Phú, Tịnh Biên, Châu Thành, Châu Phú, Phú Tân, Tri Tôn, TP. Châu Đốc và TP. Long Xuyên. Phân bố không gian ngập lũ chủ yếu trên hiện trạng đất khác với thời gian ngập 1 tháng và độ sâu ngập từ 10 – 50 cm, diện tích phân bố lần lượt chiếm 80,6% và 66,31% tổng diện tích ngập lũ tại tỉnh An Giang.

**Từ khóa:** Ngập lũ, hiện trạng, hồi quy tương quan, phân cực VV, Sentinel-1A, tỉnh An Giang.

### **1. MỞ ĐẦU**

Việt Nam được xác định là một trong những quốc gia chịu ảnh hưởng nặng nề nhất bởi mực nước biển dâng cũng như các tác động khác của biến đổi khí hậu (Đur Văn Toán, 2013). Hàng năm lũ sông Mê Kông tràn về gây ngập lụt trên diện tích rộng cho vùng lúa lớn nhất nước ta: Ngập lụt gần 2 triệu ha, kéo dài 4 - 6 tháng, ngập sâu 0,5 - 4,0 m (Phạm Thị Huyền Trang và ctv., 2016). Tại ĐBSCL có khoảng 1,4 triệu ha bị ngập lũ vào năm lũ nhỏ và khoảng 1,9 triệu ha vào năm lũ lớn, thời gian ngập lụt từ 3 đến 6 tháng (Lê Anh Tuấn, 2009). Trong đó An Giang là tỉnh đầu nguồn có biên giới giáp với Campuchia, là nơi có sông Tiền và sông Hậu chảy qua và chịu ảnh hưởng trực tiếp bởi lũ hàng năm (Võ Hồng Tú và ctv., 2012). Lũ lụt gây ra nhiều tổn thất như: cướp đi sinh mạng của nhiều người, mất mùa và giảm năng suất cây trồng vật nuôi, phá hoại các công trình công cộng, nhà dân, làm ảnh hưởng đến đời sống của nhân dân và các hoạt động kinh tế - xã hội khác (Phạm Thị Huyền Trang và ctv., 2016).

Ngày nay, công nghệ viễn thám và GIS đã cung cấp các công cụ mạnh mẽ để thu thập dữ liệu, phân tích không gian và hiển thị đồ họa. Hiện tại, đã có nhiều nghiên cứu về ứng dụng GIS và viễn thám trong theo dõi cũng như xác định vùng bị ngập lũ (Karlsen et al., 2008). Xuất phát từ thực tế trên, mục tiêu của nghiên cứu là ứng dụng ảnh viễn thám chủ động Sentinel-1 thành lập bản đồ ngập lũ và đánh giá thiệt hại đến sử dụng đất nông nghiệp ở tỉnh An Giang, xác định tương quan giữa các giá trị độ phân cực của ảnh và độ sâu ngập lũ thực tế để theo dõi diễn tiến lũ và độ sâu ngập do lũ vào mùa mưa năm 2019. Kết quả của nghiên cứu này nhằm cung cấp một cách tiếp cận mới phục vụ lập bản đồ ngập lũ tại khu vực thấp trũng ven biển đồng bằng sông Cửu Long.

### **2. KHU VỰC NGHIÊN CỨU**

An Giang là tỉnh thuộc vùng kinh tế trọng điểm đồng bằng sông Cửu Long, nằm giữa sông Tiền và sông Hậu, có diện tích tự nhiên 3.536 km<sup>2</sup>, trong đó có gần 100 km đường biên giới giáp Vương quốc Campuchia. Dân số toàn tỉnh hiện có gần 2,16 triệu người (chiếm 2,4% dân số cả nước và chiếm gần 12,4% dân số vùng) đứng thứ 6 cả nước. Tỉnh có 11 đơn vị hành chính, gồm 02 thành phố, 01 thị xã và 8 huyện. Vị trí địa lý phía Bắc Tây Bắc giáp Vương quốc Campuchia dài 104 km, Tây Nam giáp tỉnh Kiên

<sup>1</sup> Khoa Môi trường & TNTN, Trường Đại học Cần Thơ

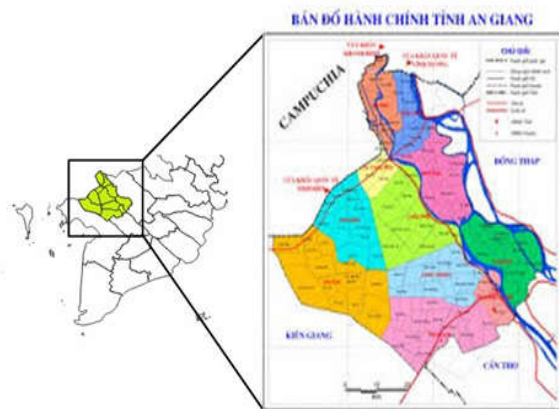
<sup>2</sup> Sinh viên ngành Quản lý đất đai khóa 42, Trường Đại học Cần Thơ

<sup>3</sup> Học viên Cao học ngành Quản lý đất đai khóa 26, Trường Đại học Cần Thơ

\*Email: nthdiep@ctu.edu.vn

Giang 69,789 km, phía Nam giáp thành phố Cần Thơ 44,734 km, phía Đông giáp tỉnh Đồng Tháp 107,628 km. Điểm cực Bắc trên vĩ độ  $10^{\circ}57'$ , cực Nam trên vĩ độ  $10^{\circ}12'$ , cực Tây trên kinh độ  $104^{\circ}46'$ , cực Đông trên kinh độ  $105^{\circ}35'$  (Cổng thông tin điện tử tỉnh An Giang, 2018) (Hình 1).

Trong những năm gần đây, các trận lũ và ngập lụt đã gây ra ảnh hưởng lớn đến đời sống kinh tế-xã hội, trong đó phần lớn sản xuất nông nghiệp tỉnh An Giang bị thiệt hại nghiêm trọng với diễn biến ngày càng phức tạp. Năm 2000, lúa mùa mất trắng 4.977 ha và năm 2005 lúa mùa mất trắng 17 ha (Ủy ban Nhân dân tỉnh An Giang, 2008). Hằng năm gần 1.000 ha lúa thu đông sắp thu hoạch ở An Giang bị ngập lụt, trong đó có trên 740 ha bị thiệt hại hoàn toàn (Lê Huy Hải, 2018). Ngoài những thiệt hại về sản xuất nông nghiệp, ngập lụt còn làm chậm tốc độ phát triển kinh tế-xã hội của vùng so với quá trình công nghiệp hóa, hiện đại hóa của đất nước.



Hình 1. Bản đồ hành chính tỉnh An Giang

### 3. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

#### 3.1. Dữ liệu

Nguồn dữ liệu ảnh Sentinel-1A được tải trên trang web Copernicus thuộc Cơ quan Vũ trụ châu Âu (ESA) tại địa chỉ: < <https://scihub.copernicus.eu/dhus/#/home>>, dữ liệu của 3 tháng gồm tháng 8, tháng 9 và tháng 10 năm 2019.

#### 3.2. Phương pháp nghiên cứu

##### 3.2.1. Tiền xử lý ảnh

Nghiên cứu tiến hành giới hạn khu vực nghiên cứu (Subset), điều chỉnh độ phân giải ảnh (Multilooking), hiệu chỉnh tán xạ (Calibration) để chuyển giá trị số (DN – Digital number) về giá trị tán xạ ngược (Backscattering value) đặc trưng giá trị độ

sáng của ảnh radar, hiệu chỉnh hình học (Terrain Correction) gắn hệ tọa độ WGS 1984, UTM Zone 48 Northen và hiệu chỉnh các ảnh hưởng cấu hình chụp nghiêng của ảnh radar, lọc điểm ảnh (Filter) sử dụng bộ lọc theo phương pháp “Lee” và chuyển đổi giá trị sigma nought sang sigma nought (dB).

##### 3.2.2. Khảo sát thực tế

Nghiên cứu thu thập 107 điểm ngập lụt tương ứng với 3 tháng gồm tháng 8, 9 và 10 năm 2019. Sử dụng thiết bị định vị GPS ghi nhận tọa độ tại vị trí đo và xác định các loại hiện trạng canh tác tại các vị trí đo mẫu hỗ trợ việc xây dựng bản đồ hiện trạng canh tác tỉnh An Giang năm 2019.

##### 3.2.3. Phương pháp phân tích tương quan, hồi quy

Lựa chọn mô hình hồi quy: trích xuất giá trị tán xạ ngược tại các vị trí đo trên các phân cực ảnh VV và VH bằng công cụ *Point Sampling Tool* trên QGIS. Tiếp theo phân tích một số mô hình hồi quy trên Excel nhằm lựa chọn dạng phương trình phù hợp thông qua mối tương quan giữa giá trị tán xạ ngược trên ảnh với ngập lụt ngoài thực địa.

##### 3.2.4. Phương pháp đánh giá mô hình hồi quy

Kiểm định, lựa chọn mô hình và phân cực ảnh: nghiên cứu sử dụng các hệ số kiểm định gồm hệ số tương quan ( $r$ ), hệ số xác định ( $R^2$ ), độ chênh lệch (Bias) và bình phương trung bình sai số (RMSE).

##### 3.2.5. Phương pháp GIS

Biên tập và hoàn chỉnh bản đồ ngập lụt, bản đồ hiện trạng và bản đồ phân bố hiện trạng do lũ của tỉnh An Giang trong năm 2019. Tính toán diện tích phân bố ngập lụt và ngập lụt trên từng hiện trạng tỉnh An Giang trong năm 2019. Phân tích và đánh giá các mức độ phân bố của ngập lụt tác động đến hiện trạng và toàn tỉnh An Giang năm 2019.

### 3. KẾT QUẢ THẢO LUẬN

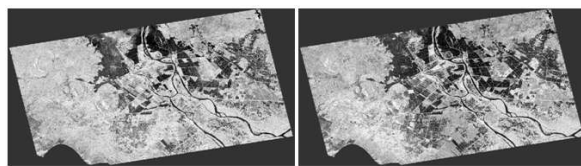
#### 3.1. Kết quả tiền xử lý

Ảnh viễn thám chủ động Sentinel-1A được tải về bao gồm phân cực VV và VH, chế độ quét giao thoa dải rộng (IW) có chiều rộng quét 250 km, độ phân giải không gian 5 x 20 m. Mức xử lý cấp 1 GRD (Ground Range Detected), kích thước điểm ảnh 10 x 10 m cho ảnh đa diện mặt đất hơn SLC (Single Look Complex). Thời gian bay chụp chính xác của vệ tinh là 11 giờ 11 phút (Bảng 1). Ảnh Sentinel 1 thu thập cho nghiên cứu trong thời gian 3 tháng gồm tháng 8, 9 và 10 năm 2019.

**Bảng 1. Ảnh Sentinel-1 khu vực nghiên cứu năm 2019**

| STT | Tên ảnh                                                             | Ngày chụp | Độ phân giải | Phân cực |
|-----|---------------------------------------------------------------------|-----------|--------------|----------|
| 1   | S1A_IW_GRDH_1SDV_20190806T111128_20190806T111153_028448_033705_9B94 | 6/8/2019  | 10 m         | VV, VH   |
| 2   | S1A_IW_GRDH_1SDV_20190911T111130_20190911T111155_028973_034937_F8F8 | 11/9/2019 | 10 m         | VV, VH   |
| 3   | S1A_IW_GRDH_1SDV_20191005T111131_20191005T111156_029323_035539_E66C | 5/10/2019 | 10 m         | VV, VH   |

Ảnh Sentinel-1A được thực hiện giới hạn khu vực nghiên cứu và tiền xử lý ảnh với kết quả được trình bày ở hình 2.



**Hình 2. Phân cực VV (trái) và VH (phải) ngày 11/9/2019 sau khi tiền xử lý ảnh**

### 3.2. Mô hình tương quan giữa độ sâu ngập ước tính trên ảnh với ngập lũ trong năm 2019

Phân cực được lựa chọn là phân cực VV do độ sâu ngập ước tính trên phân cực VV có sự tương quan cao với độ sâu ngập thực địa, mô hình hồi quy phù hợp nhất là mô hình hồi quy hàm mũ (exponential) được lựa chọn dựa trên 3 thông số gồm

ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ), hệ số tương quan ( $R$ ) và hệ số xác định ( $R^2$ ) cao nhất trong các mô hình sử dụng. Mô hình hàm mũ được sử dụng để xây dựng bản đồ hiện trạng độ sâu ngập theo từng tháng nghiên cứu trong năm 2019. Giá trị tán xạ ngược trên các phân cực có giá trị âm nên sử dụng hồi quy hàm mũ (exponential) để tính toán các giá trị độ sâu ngập luôn mang giá trị dương. Kiểm định độ tin cậy mô hình hàm mũ dựa vào 4 thông số gồm hệ số tương quan ( $R$ ) và hệ số xác định ( $R^2$ ) cao nhất và 2 hệ số gồm độ sai lệch (Bias) và sai số (RMSE) thấp so với thực tế (Bảng 2). Các nghiên cứu trước đây đa số thường sử dụng phân cực VV để thành lập bản đồ ngập lụt vì VV phát phân cực đứng thu phân cực đứng nên sẽ nhận được các tia tán xạ trực tiếp, vùng có nước sẽ có màu đen nên phân cực VV phản ánh tốt sự hiện diện của nước (Lê Quang Toan, 2011).

**Bảng 2. Mô hình hồi quy được chọn để xây dựng bản đồ hiện trạng độ sâu ngập do lũ theo từng tháng nghiên cứu năm 2019**

| STT | Thời gian | Mô hình hồi quy                                        | R      | $R^2$  | Bias  | RMSE  |
|-----|-----------|--------------------------------------------------------|--------|--------|-------|-------|
| 1   | 6/8/2019  | $\text{ĐSN} = 1,6324 \cdot e^{-0,143 \cdot \text{VV}}$ | 0,8886 | 0,7896 | -2,04 | 2,41  |
| 2   | 11/9/2019 | $\text{ĐSN} = 0,4281 \cdot e^{-0,247 \cdot \text{VV}}$ | 0,9764 | 0,9533 | 3,06  | 7,55  |
| 3   | 5/10/2019 | $\text{ĐSN} = 1,8742 \cdot e^{-0,21 \cdot \text{VV}}$  | 0,8398 | 0,7052 | 2,29  | 17,93 |

### 3.3. Xây dựng bản đồ hiện trạng ngập lũ tỉnh An Giang trong năm 2019

#### 3.3.1 Kết quả phân ngưỡng giá trị tán xạ ngược cho đối tượng nước trên ảnh Sentinel-1A trong năm 2019

Giá trị ảnh của khu vực nghiên cứu có giá trị từ dương đến âm tương ứng với tone màu từ sáng đến sáng đến tối. Giá trị càng âm (càng nhỏ) thể hiện màu càng tối và vùng có màu càng đen thể hiện cho đối tượng nước (Bảng 3).

**Bảng 3. Giá trị tán xạ ngược cho đối tượng nước theo từng tháng ngập lũ năm 2019**

| STT | Thời gian | Giá trị ảnh (dB) | Giá trị cho đối tượng nước (dB) |
|-----|-----------|------------------|---------------------------------|
| 1   | 6/8/2019  | +30,6 đến -24,8  | -12 đến -24,8                   |
| 2   | 11/9/2019 | +22,4 đến -26,2  | -14 đến -26,2                   |
| 3   | 5/10/2019 | +14,7 đến -25,4  | -16 đến -25,4                   |

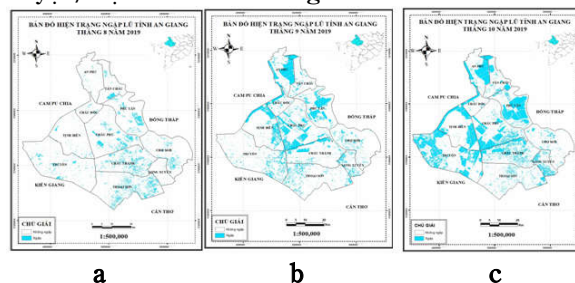
### 3.3.2. Kết quả xây dựng bản đồ hiện trạng ngập lũ tỉnh An Giang trong năm 2019

Phân bố ngập lũ thay đổi và tăng dần từ tháng 8 đến tháng 10, trong đó tháng 10 ngập lũ nhiều nhất phân bố hầu hết các huyện trong tỉnh An Giang ngoại trừ những vùng có đê bao và có địa hình cao (Hình 3). Ngập lũ bắt đầu xuất hiện rải rác từ tháng 8 và xuất hiện lũ nhiều vào tháng 10, phân bố nhiều tại 4 huyện như: Thoại Sơn, Châu Thành, Châu Phú, Phú Tân và phân bố rải rác trên các huyện khác của tỉnh trong đó, phân bố nhiều nhất tại huyện Thoại Sơn với 5.406,39 ha (chiếm 25,03%) và ít nhất ở TP. Long Xuyên với 166,86 ha (chiếm 0,77%) trên tổng diện tích ngập.

Ngập lũ xuất hiện và nhiều hơn vào cuối tháng 8 đầu tháng 9 năm 2019, phân bố tại 4 huyện/thị đầu nguồn không có đê bao như: An Phú, Tịnh Biên, Châu Phú, Phú Tân và phân bố rải rác ở 7 huyện/thị: Tri Tôn, Thoại Sơn, Châu Thành, Chợ Mới, TX. Tân Châu, TP. Châu Đốc, TP. Long Xuyên, trong đó phân bố nhiều nhất tại huyện Châu Phú với 10.962,99 ha (chiếm 19,35%) và ít nhất tại TX. Tân Châu với 1.948,79 ha (chiếm 3,44%) trên tổng diện tích ngập.

Tháng 10 là thời điểm đỉnh lũ trong năm 2019, vùng ngập ngày càng nhiều hơn và chiếm diện tích cũng lớn hơn, phân bố tập trung ở 8 huyện/thành phố đầu nguồn và lan ra các huyện lân cận không có đê bao như: An Phú, Tịnh Biên, Châu Thành, Châu Phú, Phú Tân, Tri Tôn, TP. Châu Đốc, TP. Long Xuyên và phân bố rải rác ở 3 huyện/thị Thoại Sơn, Chợ Mới, TX. Tân Châu, trong đó diện tích ngập nhiều nhất tại huyện Tri Tôn với 20.357,68 ha (chiếm 22,72%) và ít nhất tại TP. Châu Đốc với 1.877,79 ha

(chiếm 2,10%) trên tổng diện tích ngập. Diện tích ngập lũ trong tháng 10 là cao nhất trong 3 tháng nghiên cứu và hiện trạng ngập lũ hầu hết trên các huyện/thị của tỉnh An Giang



**Hình 3. Bản đồ hiện trạng ngập lũ tỉnh An Giang trong năm 2019**

*Ghi chú: tháng 8 (a), tháng 9 (b), tháng 10 (c)*

### 3.3.3. Biến động diện tích ngập lũ khu vực tỉnh An Giang trong năm 2019

Từ kết quả xây dựng bản đồ hiện trạng ngập lũ trong 3 tháng nghiên cứu năm 2019, nghiên cứu xác định được diện tích ngập lũ cũng như diện tích không bị ngập được trình bày ở bảng 4. Kết quả ở bảng 4 cho thấy quá trình diễn tiến lũ tỉnh An Giang trong năm 2019. Cụ thể, tháng 08 có diện tích phân bố lũ thấp nhất so với các tháng còn lại với 21.601,65 ha, chiếm 6,31% diện tích toàn tỉnh. Đến tháng 9 diện tích ngập tăng lên với 56.656,75 ha, chiếm 16,54% diện tích toàn tỉnh, tăng 35.055,1 ha so với diện tích ngập tháng 8. Lũ đạt cực đại vào tháng 10 với diện tích ngập lên đến 89.606,82 ha, chiếm 26,15% diện tích toàn tỉnh, tăng 32.950,07 ha so với diện tích ngập tháng 9 và tăng 68.005,17 ha so với tháng 8.

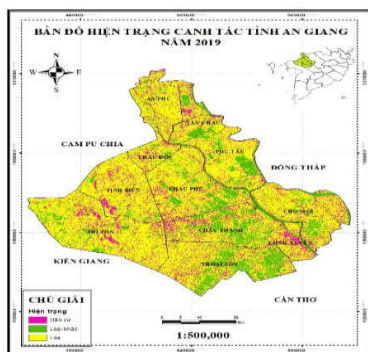
**Bảng 4. Diện tích ngập và tỉ lệ ngập lũ tỉnh An Giang trong năm 2019**

| STT  | Thời gian | Hiện trạng | Diện tích (ha) | Tỉ lệ (%) |
|------|-----------|------------|----------------|-----------|
| 1    | Tháng 08  | Ngập       | 21.601,65      | 6,31      |
|      |           | Không ngập | 320.998,35     | 93,69     |
| 2    | Tháng 09  | Ngập       | 56.656,75      | 16,54     |
|      |           | Không ngập | 285.943,25     | 83,46     |
| 3    | Tháng 10  | Ngập       | 89.606,82      | 26,15     |
|      |           | Không ngập | 252.993,18     | 73,85     |
| Tổng |           | Ngập       | 167.865,22     | 16,33     |
|      |           | Không ngập | 859.934,78     | 83,67     |

### 3.4. Kết quả phân vùng ngập do lũ trên hiện trạng canh tác tại địa bàn tỉnh An Giang trong năm 2019

#### 3.4.1. Kết quả xây dựng bản đồ hiện trạng canh tác tỉnh An Giang năm 2019

Nghiên cứu chọn ảnh tháng 8 để xây dựng bản đồ ngập lũ, để giảm sai số khi phân loại hiện trạng canh tác do mức độ ngập và diện tích ngập của tháng 8 thấp nhất trong 3 tháng nghiên cứu. Kết quả xây dựng bản đồ hiện trạng canh tác được thể hiện trong hình 4 có 3 hiện trạng chính là đất lúa, đất dân cư và loại khác (nuôi trồng thủy sản, cây ăn quả, rau màu và đất mặt nước). Trong đó, đất lúa chiếm diện tích nhiều nhất với 226.177,29 ha (chiếm 66,02%) diện tích tự nhiên; loại khác với 66.539,31 ha (chiếm 19,42%) và đất dân cư với 49.883,4 ha (chiếm 14,56%) trên tổng diện tích đất tự nhiên.

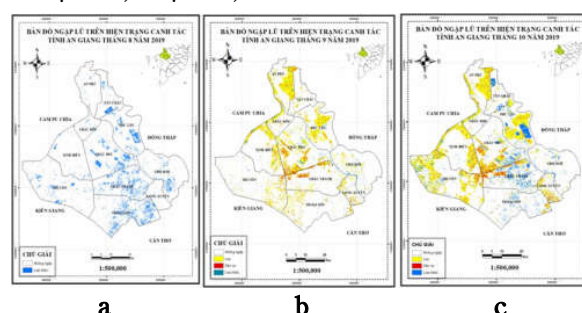


Hình 4. Bản đồ hiện trạng canh tác tỉnh An Giang năm 2019

#### 3.4.2. Kết quả phân vùng ngập lũ trên hiện trạng canh tác tỉnh An Giang năm 2019

Theo bản đồ hình 5 cho thấy, hiện trạng lũ chủ yếu phân bố trên 3 nhóm, gồm: lúa, dân cư và loại khác. Trong đó, tháng 8 ngập lũ phân bố chủ yếu trên loại khác với diện tích 21.601,65 ha (chiếm 100%) trên tổng diện tích ngập tháng 8, phân bố tại các huyện: Thoại Sơn, Châu Thành, Châu Phú, Phú Tân và phân bố rải rác trên các huyện khác của tỉnh.

Tháng 9 lũ phân bố ở cả 3 nhóm hiện trạng, trong đó ngập nhiều nhất trên hiện trạng lúa với 42.852,31 ha (chiếm 75,63%) trên tổng diện tích ngập, phân bố tại huyện An Phú, Tịnh Biên, Châu Phú, Phú Tân và phân bố rải rác ở các huyện/thị: Tri Tôn, Thoại Sơn, Châu Thành, Chợ Mới, TX. Tân Châu, TP. Châu Đốc, TP. Long Xuyên. Hiện trạng lúa vẫn chiếm diện tích bị ngập nhiều nhất vào tháng 10 với diện tích 59.930,56 ha (chiếm 66,88%) tổng diện tích ngập, phân bố tại huyện/thị: An Phú, Tịnh Biên, Châu Thành, Châu Phú, Phú Tân, Tri Tôn, TP. Châu Đốc, TP. Long Xuyên và phân bố rải rác ở các huyện Thoại Sơn, Chợ Mới, TX. Tân Châu.



Hình 5. Bản đồ ngập lũ trên hiện trạng canh tác tỉnh An Giang trong năm 2019

Ghi chú: (a) Tháng 8, (b) tháng 9, (c) tháng 10

Diện tích ngập lũ trên từng hiện trạng canh tác được thể hiện qua bảng 6 cho thấy quá trình thay đổi diện tích ngập lũ của từng hiện trạng canh tác tỉnh An Giang trong năm 2019. Cụ thể, tháng 8 ngập lũ phân bố chủ yếu và duy nhất trên loại khác chiếm 100% diện tích trên tổng diện tích ngập tháng 8. Tháng 9 có sự thay đổi về diện tích phân bố lũ, hiện trạng canh tác bị ngập chủ yếu là lúa và dân cư, thấp nhất là trên loại khác với 5.750,97 ha (chiếm 10,15%) tổng diện tích ngập và giảm 15.850,68 ha so với tháng 8. Vào tháng 10, hiện trạng lúa vẫn chiếm diện tích bị ngập nhiều nhất với 66,88% tổng diện tích ngập, tăng 17.078,25 ha so với tháng 9.

Bảng 5. Diện tích ngập lũ trên hiện trạng canh tác tỉnh An Giang trong năm 2019

| STT  | Hiện trạng | Tháng 8        |           | Tháng 9        |           | Tháng 10       |           |
|------|------------|----------------|-----------|----------------|-----------|----------------|-----------|
|      |            | Diện tích (ha) | Tỉ lệ (%) | Diện tích (ha) | Tỉ lệ (%) | Diện tích (ha) | Tỉ lệ (%) |
| 1    | Lúa        | -              | -         | 42.852,31      | 75,63     | 59.930,56      | 66,88     |
| 2    | Dân cư     | -              | -         | 8.053,47       | 14,21     | 9.801,36       | 10,94     |
| 3    | Loại khác  | 21.601,65      | 100       | 5.750,97       | 10,15     | 19.874,9       | 22,18     |
| Tổng |            | 21.601,65      | 100       | 56.656,75      | 100       | 89.606,82      | 100       |

### 3.4.3. Đánh giá tác động ngập lũ trên hiện trạng canh tác tỉnh An Giang năm 2019

Vùng nghiên cứu xác định trên 3 nhóm hiện trạng chính gồm đất thổ cư, đất canh tác lúa và đất khác. Trong giai đoạn ngập lũ từ tháng 6 đến tháng 8, thời gian ngập 1 tháng chiếm diện tích cao nhất với 36.366,92 ha, chiếm 80,6% tổng diện tích ngập và phân bố chủ yếu trên đất khác, trong khi đó thời gian ngập 3 tháng hoàn toàn không phân bố trên đất thổ cư và chỉ ngập với diện tích 2,72 ha trên đất lúa. Độ

sâu ngập với phân cấp dao động từ >10 – 50 cm có diện tích ngập nhiều nhất cũng phân bố trên đất phân cấp ngập và 66,31% tổng diện tích ngập lũ, ngập thấp nhất phân bố trên đất lúa ở cấp ngập > 2 m với diện tích 7,24 ha (Bảng 6). Điều này cho thấy vùng nghiên cứu hầu như ít bị ảnh hưởng ngập trên đất lúa do đê bao đã được khép kín trên vùng canh tác lúa tại tỉnh An Giang.

**Bảng 6. Phân bố diện tích tác động ngập lũ trên hiện trạng sử dụng đất**

Đơn vị tính: ha

| Hiện trạng  | Thời gian ngập   |                 |                 |                 | Độ sâu ngập (cm) |                 |                 |               |
|-------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|---------------|
|             | 1 tháng          | 2 tháng         | 3 tháng         | 0-10            | > 10-50          | > 50-100        | > 100-200       | >200          |
| Đất thổ cư  | 262,32           | 494,82          | -               | 55,13           | 79,38            | 250,57          | 312,27          | 59,79         |
| Đất lúa     | 2.052,92         | 267,73          | 2,72            | 619,83          | 1.054,98         | 465,67          | 175,62          | 7,24          |
| Đất khác    | 34.051,68        | 6.218,32        | 1.769,96        | 3.147,90        | 29.920,46        | 6.151,50        | 2.379,34        | 358,81        |
| <b>Tổng</b> | <b>36.366,92</b> | <b>6.980,87</b> | <b>1.772,68</b> | <b>3.822,86</b> | <b>31.054,83</b> | <b>6.867,74</b> | <b>2.867,23</b> | <b>425,83</b> |

#### 4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã xây dựng được bản đồ hiện trạng ngập lũ dựa trên sự tương quan giữa giá trị hiện trạng ngập lũ thực địa và giá trị tán xạ ngược trên các phân cực ảnh Sentinel-1A với hệ số tương quan (r) trong 3 tháng dao động từ 0,8398 đến 0,9764 và hệ số xác định  $R^2$  dao động từ 0,7896 đến 0,9533. Theo dõi được hiện trạng lũ biến động tăng dần trong 3 tháng nghiên cứu, trong đó tháng 10 lũ đạt cực đại với diện tích ngập cao nhất là 89.606,82 ha (chiếm 26,15%), hiện trạng ngập do lũ chủ yếu phân bố trên đất lúa chiếm khoảng 66,88% tổng diện tích, phân bố tại 8 huyện/ thị gồm: An Phú, Tịnh Biên, Châu Thành, Châu Phú, Phú Tân, Tri Tôn, TP. Châu Đốc và TP. Long Xuyên. Trong khi đó, diện tích ngập cao nhất trong thời gian ngập 1 tháng chiếm 80,6% và độ sâu ngập từ >10-50 cm, chiếm 66,31% phân bố trên hiện trạng đất khác.

#### LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu được tài trợ bởi Dự án hợp tác kỹ thuật "Tăng cường năng lực Trường Đại học Cần Thơ thành trường xuất sắc về đào tạo, nghiên cứu khoa học và chuyển giao công nghệ" của Cơ quan Hợp tác Quốc tế Nhật bản (JICA). Nhóm tác giả chân thành cảm ơn Dự án Nâng cấp Trường Đại học Cần Thơ VN14-P4 bằng nguồn vốn vay ODA từ Chính phủ Nhật Bản đã tài trợ kinh phí thực hiện hoàn thành nghiên cứu này.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Author links open overlay panelStein RuneKarlsen, AnneTolvanen, EeroKubin, JarmoPoikolainen, Kjell ArildHogda, BerntJohansen, Fiona S.Danks, PaulAspholm, Frans EmilWielgolaski, OlgaMakarova (2008). "MODIS-NDVI-based mapping of the length of the growing season in northern Fennoscandia".
2. Cơ quan Vũ trụ châu Âu (ESA) địa chỉ: < <https://scihub.copernicus.eu/dhus/#/home>>
3. Dư Văn Toán, 2012. Nghiên cứu tác động của biến đổi khí hậu và đề xuất các giải pháp thích ứng cho xã ven biển Nam Trung bộ. Hội thảo khoa học "Lượng giá tác động BĐKH". Viện Nghiên cứu Quản lý biển và hải đảo, MOMRE, Hà Nội.
4. Lê Anh Tuấn, 2009. Tác động của biến đổi khí hậu lên hệ sinh thái và phát triển nông thôn vùng đồng bằng sông Cửu Long. Diễn đàn "Dự trữ sinh quyển và phát triển nông thôn bền vững ở đồng bằng sông Cửu Long", thành phố Cần Thơ, Việt Nam.
5. Lê Huy Hải, 2018. Ngập lũ gây thiệt hại hơn 2.000 ha lúa ở đồng bằng sông Cửu Long". Địa chỉ <https://dantocmiennui.vn/ngap-lu-gay-thiet-hai-hon-2000-ha-lua-o-dong-bang-song-cuu-long/182333.html>
6. Phạm Thị Huyền Trang và Trương Văn Tuấn, 2016. Lũ lụt ở đồng bằng sông Cửu Long: nguyên nhân và giải pháp. Tạp chí Khoa học – Trường Đại học Sư phạm thành phố Hồ Chí Minh.

7. Võ Hồng Tú, Nguyễn Duy Cần, Nguyễn Thùy Trang và Lê Văn An (2012). Tính tổn thương sinh kế nông hộ bị ảnh hưởng lũ tại tỉnh An Giang và các giải pháp ứng phó”. Tạp chí Khoa học -Trường Đại học Cần Thơ.

**ASSESSMENT THE SURFACE WATER FLOODING IMPACT ON LAND USE USING SENTINEL 1A IMAGERY IN AN GIANG PROVINCE**

**Nguyen Thi Hong Diep, Nguyen Thi Ngoc Tran, Dinh Thi Cam Nhung**  
**Summary**

The study aims to monitor the impact of surface water flooding on land use using Sentinel 1A images in An Giang province in 2019. The methodology applied the correlation regression and the scattering threshold analysis on Sentinel 1A images. The regression model was selected the exponential regression model on the VV polarization with correlation coefficients ( $r$ ) for 3 months (august, september and october) range from 0.84 to 0.98 and the determination coefficients  $R^2$  ranges from 0.79 to 0.95. Results from the maps of current surface water flood were increased from august to october with the maximum flooding surface covering at 89,606.82 ha (accounting for 26.15% of total flood prone area) to concentrate on rice farming at 66.88% total flood area, on urban area at 10.94% and the other land use at 22.18% on october, 2019 and mainly distribution on 8 districts including An Phu, Tinh Bien, Chau Thanh, Chau Phu, Phu Tan, Tri Ton, Chau Doc and Long Xuyen. Surface water flooding distribution was mostly on the other land use in one month and flood depth from 10 to 50 cm in An Giang province with 80.6% and 66.31% of total flood area, respectively.

**Keywords:** *An Giang province, correlation and regression, land use, surface water flood, Sentinel-1A, VV polarization.*

**Người phản biện:** TS. Lê Cảnh Định

**Ngày nhận bài:** 15/9/2020

**Ngày thông qua phản biện:** 16/10/2020

**Ngày duyệt đăng:** 23/10/2020