



TUYỂN TẬP BÁO CÁO HỘI NGHỊ TOÀN QUỐC

KHOA HỌC TRÁI ĐẤT VÀ TÀI NGUYÊN VỚI PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG

Hà Nội, 12 - 11 - 2020

ERSD 2020



NHÀ XUẤT BẢN GIAO THÔNG VẬN TẢI



**TUYỂN TẬP BÁO CÁO HỘI NGHỊ TOÀN QUỐC
KHOA HỌC TRÁI ĐẤT VÀ TÀI NGUYÊN
VỚI PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG**

**TIỂU BAN
BẢN ĐỒ, VIỄN THÁM VÀ
HỆ THỐNG THÔNG TIN ĐỊA LÝ**

MỤC LỤC

TIỂU BAN

BẢN ĐỒ, VIỄN THÁM VÀ HỆ THỐNG THÔNG TIN ĐỊA LÝ

Phân tích lựa chọn chế độ định vị tâm chụp chính xác của máy bay không người lái trong thành lập bản đồ địa hình tỷ lệ lớn <i>Trần Trung Anh, Quách Mạnh Tuấn</i>	1
Xác định số lượng điểm khống chế ảnh cần thiết khi thành lập bản đồ địa hình tỷ lệ lớn mô phỏng bằng công nghệ bay không người lái có tích hợp định vị GNSS động <i>Lê Văn Cảnh, Cao Xuân Cường, Lê Thị Thu Hà, Nguyễn Ngọc Anh</i>	9
Ứng dụng công nghệ UAV (Flycam) trong ước tính chiều cao cây hệ sinh thái rừng ngập mặn tỉnh Sóc Trăng <i>Nguyễn Kiều Diễm, Võ Quốc Tuấn</i>	16
Đánh giá quá trình mở rộng đô thị tại thành phố Hồ Chí Minh giai đoạn 1998-2020 bằng dữ liệu ảnh vệ tinh đa thời gian Landsat <i>Lê Thị Thu Hà</i>	23
Nghiên cứu ứng dụng SfM xây dựng mô hình 3D từ dữ liệu ảnh chụp UAV <i>Phạm Văn Hiệp, Bùi Ngọc Quý, Dương Anh Quân, Nguyễn Hoàng Ánh, Nguyễn Danh Đức, Lê Thị Nga, Trần Trung Kiên, Hoàng Xuân Tứ, Nguyễn Đại Đồng, Nguyễn Đức Hùng, Nguyễn Văn Mạnh</i>	33
Nghiên cứu tình trạng hạn nông nghiệp dựa trên chỉ số hạn từ ảnh viễn thám Landsat 8 trên nền tảng Google Earth Engine <i>Phạm Thị Thanh Hòa, Vũ Ngọc Quang</i>	41
Ứng dụng ảnh viễn thám theo dõi trữ lượng rừng ngập mặn tại Mũi Cà Mau <i>Nguyễn Tấn Lợi, Huỳnh Nhật Phi, Võ Quốc Tuấn</i>	51
Ứng dụng hệ thống thông tin địa lý (GIS) xây dựng bản đồ thoái hóa đất nông nghiệp tỉnh Hậu Giang <i>Trần Xuân Miến, Nguyễn Thế Công, Phạm Thị Kim Thoa, Nguyễn Thị Dung</i>	58
Ứng dụng Indoor Mobile Mapping trong thu thập, phân tích và quản lý dữ liệu địa lý <i>Lê Thị Nga, Bùi Ngọc Quý, Dương Anh Quân</i>	65
Xây dựng và chuẩn hóa các cơ sở dữ liệu thành phần phục vụ dự báo nguy cơ cháy rừng <i>Đoàn Thị Nam Phương, Nguyễn Văn Trung, Bùi Tiến Diệu, Nguyễn Văn Sơn, Trần Thị Trúc Mai, Ngô Thanh Xuân</i>	71
Ứng dụng mô hình thủy lực và GIS xây dựng bản đồ hiểm họa ngập lụt khu vực hạ lưu sông Cũ <i>Dương Anh Quân, Trương Văn Anh, Bùi Ngọc Quý, Phạm Văn Hiệp, Nguyễn Danh Đức, Lê Thị Nga, Trần Thị Mai Anh, Trương Xuân Quang</i>	79
Thành lập bản đồ bề mặt không thấm sử dụng dữ liệu ảnh vệ tinh Sentinel-2 ở khu vực thành phố Hồ Chí Minh <i>Phạm Văn Tùng, Nguyễn Văn Trung, Vũ Xuân Cường, Nguyễn Văn Sơn</i>	86
Xử lý mây và pan-sharpening ảnh Sentinel-2 theo dõi sự phát triển đô thị tại huyện đảo Phú Quốc <i>Phạm Quốc Việt, Võ Quốc Tuấn</i>	94

Nghiên cứu tình trạng hạn nông nghiệp dựa trên chỉ số hạn từ ảnh viễn thám Landsat 8 trên nền tảng Google Earth Engine

Phạm Thị Thanh Hòa^{1,*}, Vũ Ngọc Quang²

¹ Trường Đại học Mỏ - Địa chất, Việt Nam

² Trường Đại học Công nghệ Giao thông vận tải, Việt Nam

TÓM TẮT

Nghiên cứu trình bày kết quả ban đầu khi sử dụng các chỉ số như chỉ số thực vật NDVI (Normalized Difference Vegetation Index), chỉ số nhiệt độ bề mặt LST (Land Surface Temperature) được tính toán từ dữ liệu ảnh viễn thám Landsat 8 và nền tảng điện toán đám mây Google Earth Engine, từ đó tính chỉ số hạn hán VHI (Vegetation Health Index - chỉ số sức khỏe thực vật) nhằm đánh giá tình trạng hạn nông nghiệp xảy ra tại huyện Tây Hòa, tỉnh Phú Yên, Việt Nam. Kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng những vùng xảy ra hạn hán tương ứng với vùng có nhiệt độ bề mặt LST tăng cao và giảm giá trị NDVI. Đồng thời, dựa trên thang phân loại mức độ hạn theo chỉ số VHI, nghiên cứu đã chỉ ra rằng các xã trong huyện đều bị ảnh hưởng bởi hạn hán, trong đó nơi có diện tích hạn lớn thuộc xã Sơn Thành Đông, Sơn Thành Tây, Hòa Mỹ Đông, Hòa Bình 1, Hòa Bình 2, Hòa Phong trong các tháng mùa khô năm 2019.

Từ khóa: Hạn hán; Tây Hòa; Landsat 8; Chỉ số hạn; Google Earth Engine

1. Đặt vấn đề

Hạn hán được định nghĩa là một hiện tượng khí hậu định kỳ trên đất liền đặc trưng bởi thâm hụt nước trong khoảng thời gian từ vài tháng đến nhiều năm. Theo (Wilhite và Glantz, 1985), hạn hán được chia thành bốn loại là hạn hán khí tượng, hạn hán thủy văn, hạn hán nông nghiệp và hạn hán kinh tế xã hội. Trong đó, hạn nông nghiệp xảy ra khi độ ẩm của đất đối với cây trồng đã giảm xuống mức độ ảnh hưởng xấu đến năng suất cây trồng và lợi nhuận của ngành nông nghiệp (Mannocchi, 2004). Đây là một quá trình khí hậu định kỳ xảy ra với các đặc điểm không gian và thời gian bất thường trên một khu vực rộng lớn và trong khoảng thời gian kéo dài.

Ở Việt Nam, hạn hán được xem là một trong những hiện tượng thiên tai gây thiệt hại lớn đến môi trường, kinh tế - xã hội, cuộc sống của con người và tác động xấu đến các lĩnh vực nông nghiệp. Trong những năm gần đây, tình trạng hạn hán ở Việt Nam xuất hiện với tần suất và thời gian kéo dài tăng lên, mức độ hạn khắc nghiệt hơn, phạm vi hạn cũng mở rộng hơn (Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 2014; Tổng Cục Khí tượng Thủy văn, 2019). Do đó việc đánh giá tình trạng hạn hán và dự báo cũng như đưa ra các giải pháp khắc phục là vấn đề hết sức quan trọng và được nhiều Bộ, Ban, Ngành và các nhà khoa học quan tâm. Vì vậy, nhiều phương pháp đã được đưa ra để nghiên cứu về lĩnh vực này. Trong đó, chỉ số hạn hán là biện pháp định lượng đặc trưng mức độ hạn hán bằng cách đồng hóa dữ liệu từ một hoặc nhiều biến số như lượng mưa và lượng bốc hơi thành một giá trị hạn duy nhất. Tuy nhiên, dữ liệu khí tượng như nhiệt độ, lượng mưa, độ ẩm để tính toán các chỉ số hạn này không phải lúc nào cũng có sẵn do sự hạn chế về số lượng cũng như sự phân bố không đồng đều của các trạm quan trắc. Mặt khác, phương pháp được đánh giá mang tính hiệu quả hơn được đưa ra trong giám sát hạn hán là sử dụng dữ liệu viễn thám - nguồn cung cấp thông tin về bề mặt Trái đất ở các kênh phổ khác nhau và có độ phủ trùm lớn, tính cập nhật cao. Với phương pháp này, các nhà khoa học đã tận dụng ưu thế của dữ liệu viễn thám, đặc biệt là những dữ liệu ảnh được cung cấp miễn phí trên Internet, để theo dõi hiện tượng hạn hán trong những năm qua. Từ nguồn dữ liệu này, nhiều chỉ số hạn được đề xuất và đã thử nghiệm thành công. Có thể kể đến là các nghiên cứu sử dụng ảnh nhiệt MODIS, NOAA/AVHRR (Huỳnh Thị Thu Hương và nnk, 2012) hoặc dữ liệu Landsat (Trịnh Lê Hùng và Đào Khánh Hoài, 2015) trong theo dõi nhiệt độ bề mặt và tình hình khô hạn với chỉ số TVDI (Temperature - Vegetation Dryness Index) được tính toán dựa trên sự tương quan của hai chỉ số là NDVI

* Tác giả liên hệ

Email: phamthithanhhoa@hmg.edu.vn

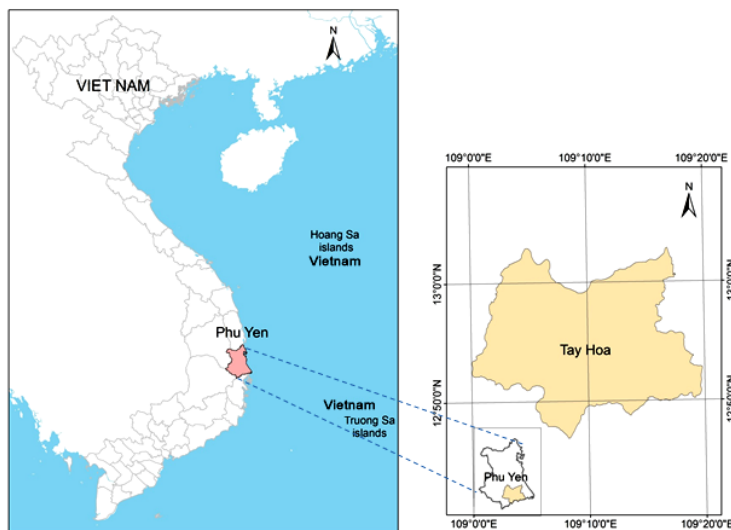
(Normalized Difference Vegetation Index - Chỉ số thực vật) và LST (Land Surface Temperature - Nhiệt độ bề mặt). NDVI cho phép xác định trạng thái thực vật (độ che phủ và sức khỏe thực vật) (Lê Thị Thu Hiền, 2013), cùng với nhiệt độ bề mặt đất LST - được tính toán từ các dải hồng ngoại nhiệt TIR (thermal infrared), cung cấp một thước đo trực tiếp về nhiệt độ bề mặt và ước tính gián tiếp về độ ẩm (Trần Hùng, 2007, Trịnh Lê Hùng, 2014). Như vậy, về cơ bản, với các nghiên cứu đã thực hiện, các chỉ số hạn được tính dựa trên hai chỉ số là LST và NDVI. Trong đó, VHI (Vegetation Health Index) đã chứng minh khả năng lớn hơn và sự phù hợp tốt hơn trong việc theo dõi hạn hán (Bento và nnk, 2018) dựa trên mối tương quan giữa hai chỉ số trên trong đánh giá hạn nông nghiệp. Tuy nhiên, các nghiên cứu trong nước vẫn chỉ tập trung vào việc sử dụng các dữ liệu ảnh có sẵn trong việc tính toán các chỉ số hạn với các phần mềm xử lý ảnh được cài đặt trên máy vi tính (laptop) như Envi, ERDAS IMAGINE, ArcGIS hoặc phần mềm lập trình và phải tải dữ liệu ảnh viễn thám về máy tính, gây bất tiện trong việc lưu trữ những dữ liệu ảnh với dung lượng lớn.

Khi Google Earth Engine (GEE) xuất hiện đã hỗ trợ cho các nhà khoa học trong nước giám sát và quản lý tài nguyên môi trường, với những ưu điểm về lưu trữ dữ liệu ảnh và các thao tác xử lý bằng lập trình ngôn ngữ JavaScript. Tuy nhiên ở Việt Nam, việc ứng dụng GEE vẫn còn khá mới mẻ. Những ứng dụng được khai thác ban đầu trên nền tảng GEE trong nước có thể kể tới là nghiên cứu biến động rừng (Nguyễn Trọng Nhân và Vũ Xuân Cường, 2018), biến động đường bờ sông (Vũ Hữu Long và nnk, 2019), giám sát lũ lụt (Vũ Hữu Long và nnk, 2018; Võ Quốc Tuấn và nnk, 2018). Tuy nhiên, để đánh giá hạn hán, hiện chưa có nghiên cứu nào trong nước cụ thể hóa việc sử dụng ngôn ngữ lập trình JavaScript sẵn có trên nền tảng GEE. Do đó đây là một hướng mới trong nghiên cứu hạn hán hiện nay ở trong nước.

Trên cơ sở đó, nghiên cứu trình bày kết quả ban đầu khi sử dụng các chỉ số như chỉ số thực vật NDVI (Normalized Difference Vegetation Index), nhiệt độ bề mặt LST (Land Surface Temperature) được tính toán từ dữ liệu ảnh viễn thám Landsat 8 và nền tảng điện toán đám mây Google Earth Engine, từ đó tính chỉ số hạn VHI (Vegetation Health Index - chỉ số sức khỏe thực vật) nhằm đánh giá tình trạng hạn nông nghiệp xảy ra tại huyện Tây Hòa, tỉnh Phú Yên, Việt Nam trong các tháng mùa khô năm 2019.

2. Cơ sở lý thuyết và phương pháp nghiên cứu

2.1. Giới thiệu khu vực nghiên cứu



Hình 1. Khu vực nghiên cứu.

Khu vực nghiên cứu tại huyện Tây Hòa, nằm phía Tây Nam của Tỉnh Phú Yên, có tọa độ: 12°45'07" đến 12°45'15" vĩ độ Bắc, 109°15'13" đến 109°15'29" kinh độ Đông. Khí hậu khu vực phân chia thành 2 mùa rõ rệt: mùa mưa từ tháng 9 đến tháng 12 và mùa nắng từ tháng 1 đến tháng 8. Tây Hòa là huyện thuần nông, chuyên trồng lúa và các cây nông nghiệp nhưng thường xuyên xảy ra hạn hán do sự phân bố lượng mưa không đều, nhiệt độ cao và thiếu nước sinh hoạt, đặc biệt trong các tháng mùa khô, khiến cho cây trồng không thể phát triển. (Việt Nam)

Những năm gần đây, thời tiết ngày càng diễn biến khó lường và không theo quy luật, khiến tình hình hạn hán ở huyện Tây Hòa cũng trở nên phức tạp. Đặc biệt, theo Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn tỉnh Phú Yên, mùa khô năm 2019 là đợt hạn hán nghiêm trọng được ghi nhận. Hạn hán nghiêm trọng kéo dài và thời tiết nắng nóng khắc nghiệt đã làm khô hàng trăm ha hoa màu và rừng. Ở xã Hòa Thịnh, vào vụ

thu đông, sản xuất 867 ha lúa, thiếu khoảng 730 ha nước tưới. Không chỉ vậy, xã này còn có 1220 / 3890 hộ thiếu nước, chiếm gần 90% số hộ gia đình thiếu nước toàn huyện. Những xã khác cũng không thể canh tác nông nghiệp do khan hiếm nước (Báo Nông nghiệp Việt Nam điện tử, 2019).

2.2. Giới thiệu Google Earth Engine (GEE) và dữ liệu ảnh sử dụng

Google Earth Engine

Google Earth Engine (GEE) là một nền tảng điện toán đám mây được thiết kế để lưu trữ và xử lý bộ dữ liệu khổng lồ ảnh viễn thám (ở quy mô petabyte) để phân tích và đưa ra quyết định cuối cùng (Kumar, 2019). GEE làm việc thông qua Giao Diện Trực tuyến của Ứng dụng JavaScript (API) được gọi là Code Editor. Trên giao diện này, người dùng có thể viết và chạy các tập lệnh/script để chia sẻ và lặp lại các quy trình phân tích cũng như xử lý dữ liệu không gian địa lý.

Dữ liệu ảnh sử dụng

Vệ tinh Landsat 8 được phóng thành công lên quỹ đạo vào đầu năm 2013 đã cung cấp nguồn dữ liệu ảnh phong phú phục vụ nhiều mục đích nghiên cứu. Dữ liệu Landsat có sẵn trong Google Earth Engine ở các mức độ cấp 1,2: ảnh thô, ảnh hiệu chỉnh ở đỉnh khí quyển TOA (top of atmosphere), ảnh phản xạ bề mặt SR (surface reflectance).

Nghiên cứu thực hiện với dữ liệu ảnh Landsat 8 trên nền tảng Google Earth Engine phủ trùm khu vực huyện Tây Hòa - Phú Yên trong mùa khô năm 2019 (thực hiện từ tháng 4 đến tháng 7). Mã ảnh Landsat 8 trong nghiên cứu này có tên “LANDSAT/LC08/C01/T1_TOA”, tức là ảnh đã được hiệu chỉnh phản xạ tại đỉnh khí quyển (Chander và nnk, 2009). Tập dữ liệu ảnh của khu vực nghiên cứu được thể hiện trong hình 2, với tổ hợp màu phân tích thực vật (nông nghiệp).



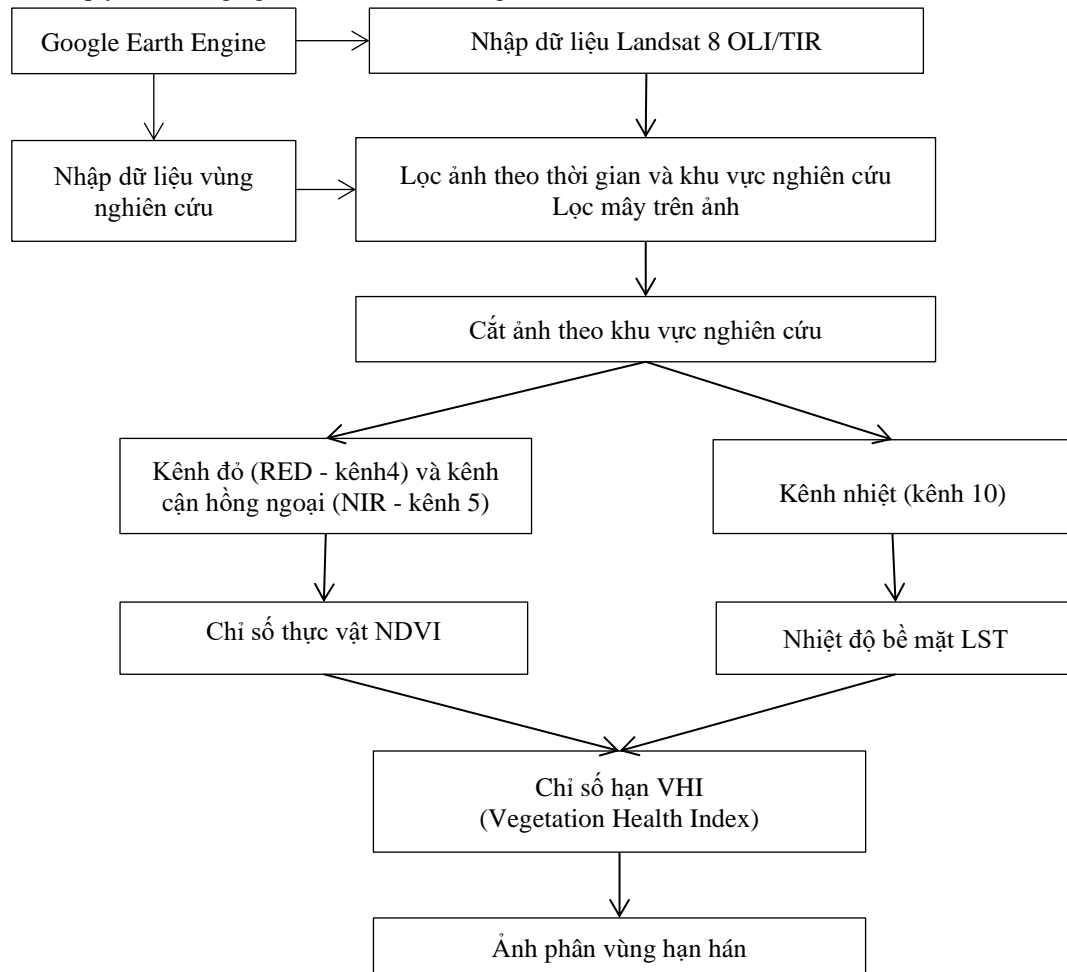
Hình Tập dữ liệu ảnh khu vực nghiên cứu. (Ảnh tổ hợp màu R-G-B là B6-B5-B4 tương ứng với kênh 6, kênh 5, kênh 4 của Landsat 8).

2.3. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu sử dụng các thuật toán trên Google Earth Engine để tính chỉ số thực vật NDVI (Normalized Difference Vegetation Index), nhiệt độ bề mặt LST (Land Surface Temperature), chỉ số sức khỏe thực vật VHI (Vegetation Health Index), nhằm đánh giá tình trạng hạn nông nghiệp xảy ra tại huyện Tây Hòa, tỉnh Phú Yên, Việt Nam. Trong đó, chỉ số NDVI tính dựa trên kênh đỏ (kênh 4) và kênh cận hồng ngoại NIR (kênh 5), chỉ số LST dựa trên kênh nhiệt của Landsat 8, các kênh này đều được đưa về độ phân giải 30m trên Google Earth Engine. Đối với ảnh Landsat 8 có 2 kênh phổ cung cấp thông tin xác định nhiệt độ là

kênh 10 và kênh 11, tuy nhiên sau ngày 6 tháng 1 năm 2014, theo các khuyến nghị của USGS (United States Geological Survey) không sử dụng kênh 11 do hiệu chỉnh không đảm bảo, vì vậy chỉ có kênh 10 được đưa vào thuật toán (thông tin trên trang web <https://www.usgs.gov/>)

Sơ đồ quy trình công nghệ được thể hiện trong Hình 3.



Hình 3. Sơ đồ quy trình thực hiện

Với sơ đồ trên, các chỉ số được tính toán với các công thức như sau:

- Tính NDVI (Normalized difference vegetation index) - chỉ số khác biệt thực vật, được xác định dựa trên sự phản xạ khác nhau của thực vật thể hiện giữa kênh đỏ (Red) và kênh phổ cận hồng ngoại NIR (near infrared).

Công thức tính chỉ số thực vật NDVI với ảnh Landsat 8:

$$NDVI = \frac{NIR-RED}{NIR+RED} = \frac{Kênh5-Kênh4}{Kênh5+Kênh4} \quad (1)$$

Giá trị này nằm trong khoảng [-1;1] thể hiện được tình trạng sức khỏe của thực vật cũng như cung cấp thông tin về mật độ che phủ, tình trạng sinh trưởng.... Nếu NDVI càng lớn đối với những vùng có độ che phủ thực vật cao và dày, ngược lại NDVI càng nhỏ thì mức độ che phủ thực vật càng thưa thớt.

- Tính nhiệt độ bề mặt: được xác định theo công thức:

$$LST = \frac{T_B}{1 + \left(\frac{\lambda T_B}{\rho}\right) \ln LSE} - 273 \quad (^{\circ}C) \quad (2)$$

Trong đó:

LST - nhiệt độ bề mặt (Land Surface Temperature); T_B - giá trị nhiệt độ bức xạ hay nhiệt độ sáng. Nhiệt độ độ sáng TOA (Top of Atmosphere Brightness Temperature) cho các kênh hồng ngoại nhiệt (TIR) của Landsat được cung cấp bởi Cơ quan Khảo sát Địa chất Hoa Kỳ (USGS) và hoàn toàn có sẵn để sử dụng trong GEE cho Landsat 8.; λ - giá trị bước sóng trung tâm của dải sóng hồng ngoại nhiệt; Đối với ảnh Landsat 8, kênh nhiệt (kênh 10) lấy giá trị bước sóng là 10,8 μm ; $\rho = 14380$. Giá trị $\rho = h \cdot c / \lambda$ với h là hằng

số Plank ($6,626 \cdot 10^{-34}$ Js), s là hằng số Boltzmann ($1,38 \cdot 10^{-23} \frac{J}{K}$); c là vận tốc ánh sáng ($3 \cdot 10^8$ m/s); LSE - độ phát xạ bề mặt, được tính toán dựa vào hợp phần thực vật P_v (proportion of vegetation) theo công thức (3) (Sobrino và nnk, 2004), phù hợp với ảnh Landsat 8, với giá trị 0,004 là độ lệch chuẩn của 49 quang phổ đất, và 0,986 được xem là mức trung bình của độ phát xạ đất (0,97) và độ phát xạ thực vật (0,99).

$$LSE = 0,004P_v + 0,986 \quad (3) \quad \text{với} \quad P_v = \left(\frac{NDVI - NDVI_{min}}{NDVI_{max} - NDVI_{min}} \right)^2 \quad (4)$$

- Tính chỉ số hạn VHI (Vegetation Health Index - chỉ số sức khỏe thực vật)

$$VHI = a \times VCI + (1-a)TCI \quad (5)$$

Trong đó

VCI là chỉ số điều kiện thực vật (Vegetation Condition Index) được tính theo công thức:

$$VCI = 100 \times \frac{NDVI - NDVI_{min}}{NDVI_{max} - NDVI_{min}} \quad (6)$$

TCI là chỉ số điều kiện nhiệt độ (Temperature Condition Index), được tính theo công thức:

$$TCI = 100 \times \frac{LST_{max} - LST}{LST_{max} - LST_{min}} \quad (7)$$

Với NDVI max, NDVI min là giá trị tối đa và tối thiểu của NDVI; LST max, LST min là giá trị tối đa và tối thiểu của LST.

a là hệ số cho thấy sự khác biệt về trọng số giữa VCI và TCI. Trong trường hợp không xác định được các điều kiện môi trường, lấy $a=0,5$.

- Kết quả hạn hán: mức độ hạn có thể được phân loại từ hạn khắc nghiệt đến không bị hạn hán theo các giá trị VHI (xem Bảng 1)

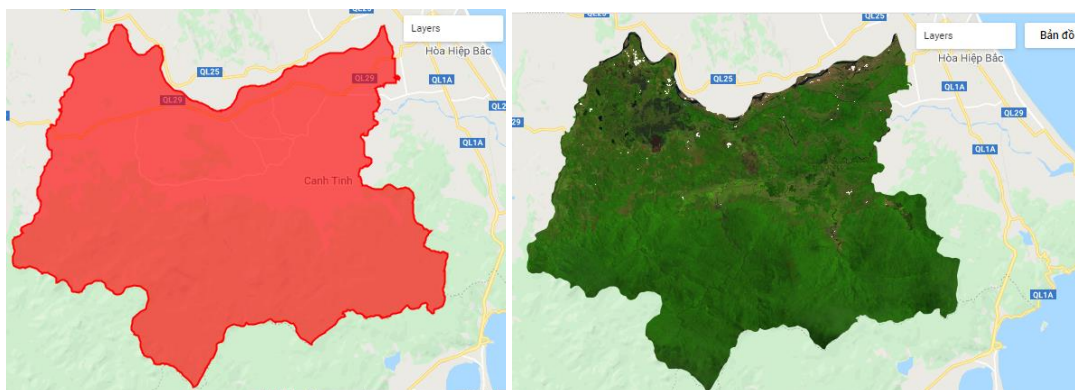
Bảng 1: Phân loại mức độ nghiêm trọng của hạn hán theo giá trị VHI (Kogan, 1995)

TT	Giá Trị VHI	Mức độ hạn hán
1	0-10	Hạn hán khắc nghiệt
2	10-20	Hạn hán nghiêm trọng
3	20-30	Hạn hán vừa
4	30-40	Hạn hán nhẹ
5	>40	Không hạn hán

3. Kết quả và thảo luận

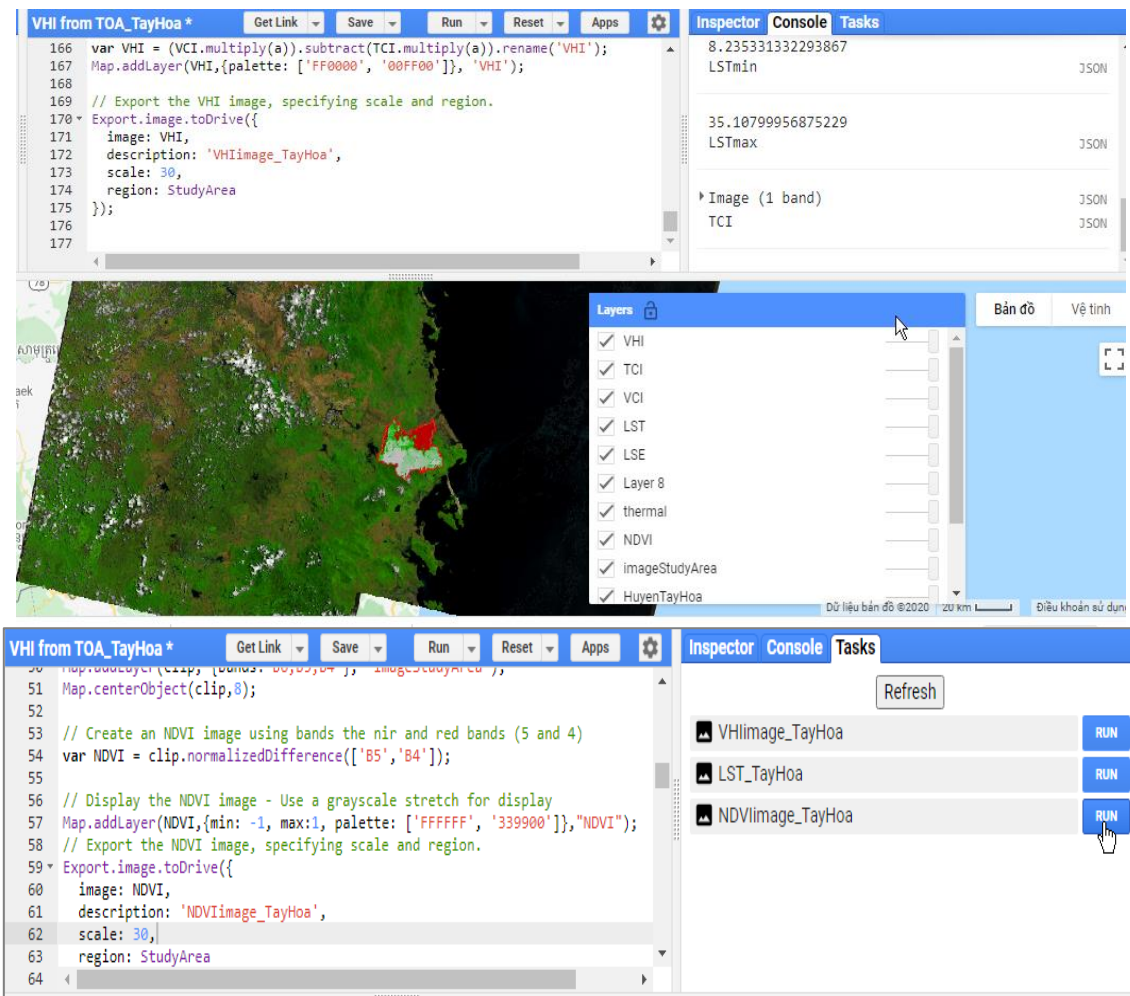
Hiện trạng hạn hán trong các tháng mùa khô năm 2019 tại huyện Tây Hòa, Phú Yên

Nghiên cứu thực hiện trong thời gian từ tháng 4 đến tháng 7 năm 2019. Dữ liệu khu vực nghiên cứu và ảnh đã cắt theo ranh giới được thể hiện trong hình 4. Các câu lệnh, các hàm tính toán được thực hiện trên Code Editor của Google Earth Engine (Hình 5).



Hình 4. Dữ liệu vector và ảnh Landsat 8 cắt theo khu vực huyện Tây Hòa trên GEE

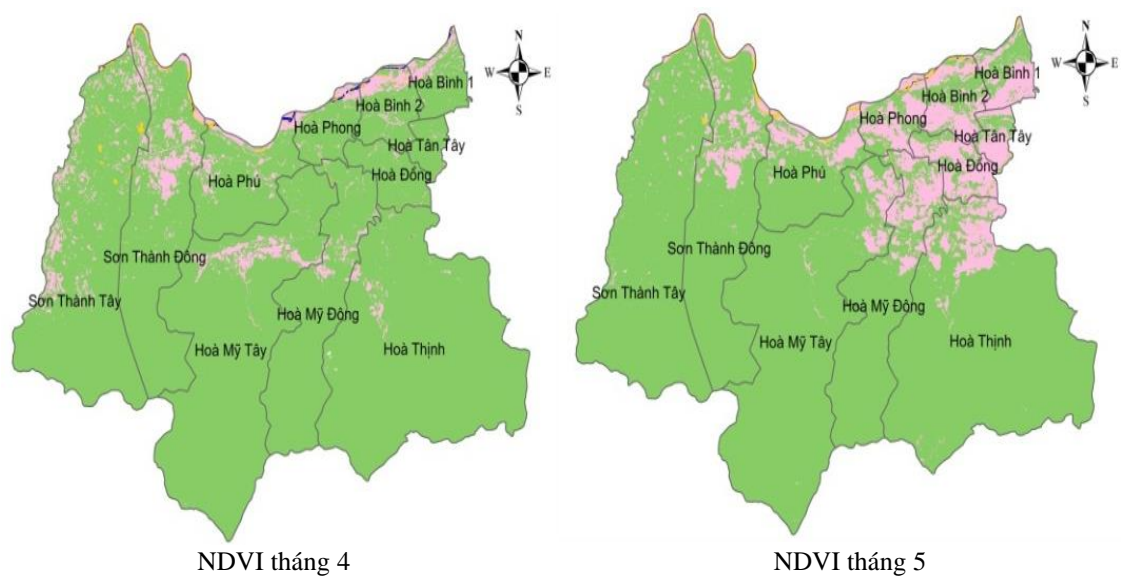
Các kết quả ảnh sẽ được hiện ở mục **Layer** trên giao diện của GEE; các giá trị được hiển thị trong mục **Console** (hình 5), trong đó giá trị NDVI thỏa mãn nằm trong khoảng $[-1;1]$, giá trị nhiệt độ LST không mang giá trị âm hoặc bất thường. Kết quả xuất ra là các file ảnh bên mục **Tasks**.



Hình 5. Kết quả chạy tập lệnh trên GEE

Dữ liệu ảnh tải về với dung lượng vài chục Megabyte, được lưu trữ trên Driver cá nhân. Bao gồm:

Kết quả NDVI





NDVI tháng 6



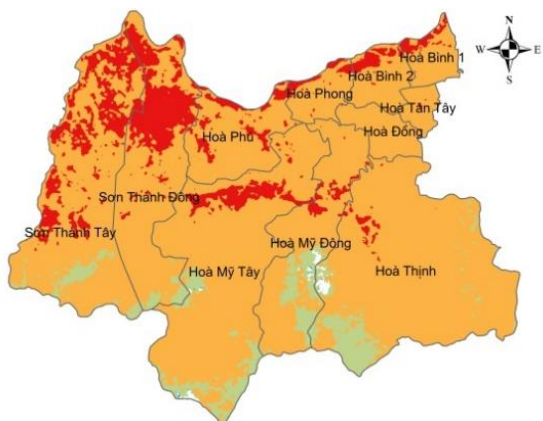
NDVI tháng 7

■ Rất thấp
 ■ Thấp
 ■ Trung bình
 ■ Cao

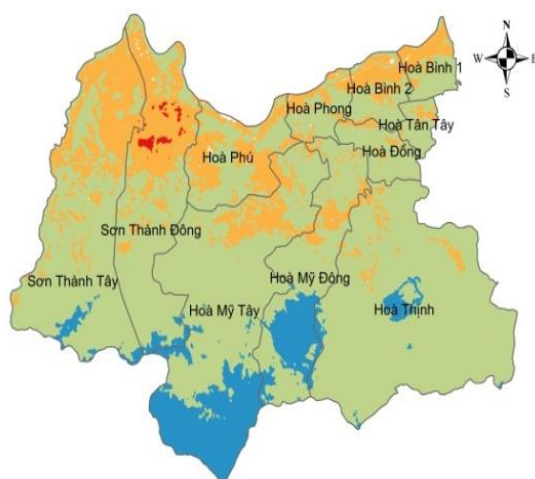
Hình 6. Kết quả NDVI từ tháng 4 đến tháng 7

Kết quả LST

LST tháng 4



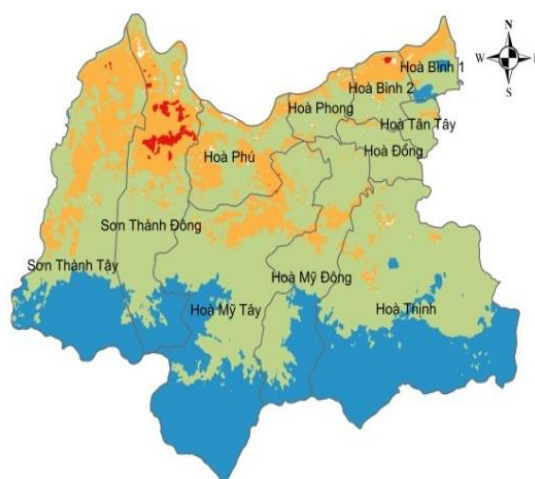
LST tháng 6



LST tháng 5



LST tháng 7

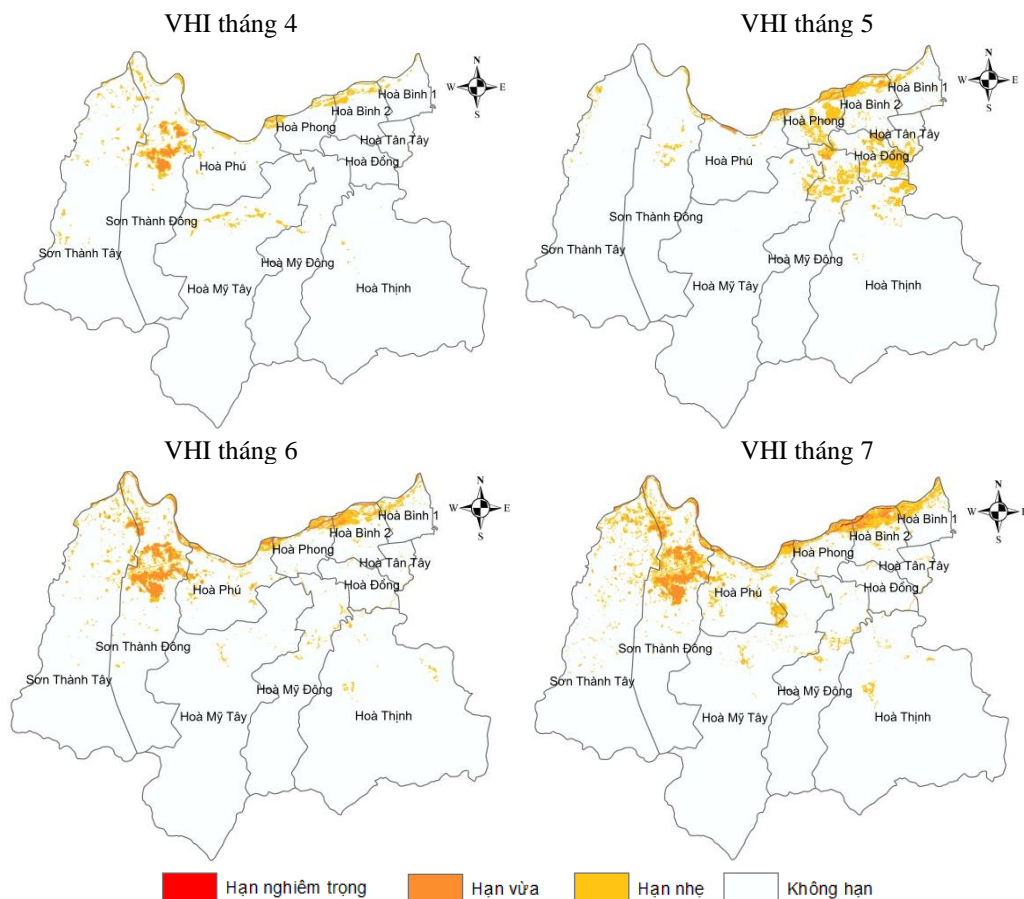


■ <20
 ■ 20 - 25
 ■ 25 - 30
 ■ >30

Hình 7. Kết quả LST từ tháng 4 đến tháng 7

Giá trị hàng tháng của NDVI và LST trong mùa khô cho cái nhìn toàn diện về phạm vi của các giá trị và sự thay đổi của cả NDVI và LST. Thông thường, các giá trị của NDVI nằm trong khoảng từ -1 đến +1, giá trị NDVI càng cao thì thảm thực vật càng khỏe mạnh và các giá trị thấp hơn đại diện cho thảm thực vật bị suy giảm và các giá trị âm đại diện cho mặt nước, hoặc nơi có độ ẩm cao tương ứng. Giá trị nhiệt độ trong khu vực chủ yếu là lớn hơn 20°C, đặc biệt trong tháng 4, nhiệt độ bề mặt chủ yếu lớn hơn 25°C, ghi nhận nhiệt độ cao nhất trên 42°C. So sánh giữa hình 6 và hình 7, có thể nhận thấy rằng với những khu vực có nhiệt độ cao, thực vật có xu hướng giảm. Nhìn chung, tình trạng khô hạn thường xảy ra tại nơi có giá trị LST cao và NDVI thấp. Để thể hiện tốt nhất điều kiện hạn, cả hai chỉ số cần được kết hợp để sau đó có thể hiển thị theo không gian như Hình 8.

Kết quả VHI



Hình 8. Kết quả VHI từ tháng 4 đến tháng 7

Chỉ số VHI đối chiếu tổng thể sức khỏe của thảm thực vật, đánh giá tình trạng khô hạn của thảm thực vật do nhiệt độ gây ra, do đó thích hợp để chỉ ra mức độ hạn hán của nông nghiệp. Sự phân bố không gian hạn trong giai đoạn mùa khô năm 2019 được thể hiện qua các ảnh giá trị hạn VHI ở hình 8 với bốn mức độ. Cùng với sự phân chia giá trị theo bảng 1, nhận thấy rằng hạn hán xảy ra trên toàn huyện với các mức độ và diện tích khác nhau: chủ yếu ở các xã Sơn Thành Đông, Sơn Thành Tây, Hòa Mỹ Đông, Hòa Bình 1, Hòa Bình 2, Hòa Phong. Tổng diện tích hạn chiếm khoảng 17-20% diện tích toàn huyện, trong đó chủ yếu là diện tích bị hạn vừa và hạn nhẹ. Phân tích những nơi xảy ra hạn đều thấy tập trung ở phía Bắc của huyện Tây Hòa - nơi đất sử dụng chủ yếu trồng cây nông nghiệp, tương ứng với vùng có nhiệt độ bề mặt cao từ 25-30°C (Hình 7) và giá trị NDVI ở mức thấp hoặc trung bình (Hình 6).

Như vậy, kết quả hạn hán trong thời gian từ tháng 4 đến tháng 7 năm 2019 cung cấp thông tin ban đầu làm cơ sở quan trọng trong đánh giá tình trạng hạn tại huyện Tây Hòa, Phú Yên. Tuy nhiên, cần phải tính đến các thông số khí tượng bổ sung như lượng mưa, độ ẩm... để từ đó đưa ra các kết luận cụ thể hơn về mức độ hạn hán tại khu vực nghiên cứu.

4. Kết luận

Trong nghiên cứu này, dữ liệu ảnh vệ tinh Landsat 8 và các thuật toán trên nền tảng điện toán đám mây Google Earth Engine được sử dụng để tính toán chỉ số NDVI, LST và VHI, từ đó đưa ra nhanh chóng kết quả về hiện tượng hạn nông nghiệp ở khu vực huyện Tây Hòa, tỉnh Phú Yên trong giai đoạn tháng 4 đến tháng 7 năm 2019. Nghiên cứu cũng khẳng định ưu điểm của nền tảng Google Earth Engine là công cụ tiện dụng và nhanh chóng để tiếp cận các dữ liệu vệ tinh liên quan và thực hiện phân tích ảnh viễn thám một cách hiệu quả, có thể lọc các kết quả theo không gian (vùng nghiên cứu) và theo thời gian, đặc biệt có thể thay thế việc tải lượng dữ liệu ảnh dung lượng lớn (có thể lên tới vài hoặc vài chục Gigabyte) và việc xử lý một khối lượng lớn dữ liệu trên các phần mềm chuyên ngành.

Lời cảm ơn

Các tác giả xin cảm ơn Trường Đại học Mở - Địa chất đã gửi lời mời tham dự Hội nghị Toàn quốc Khoa học Trái đất và Tài nguyên với Phát triển bền vững (ERSD).

Tài liệu tham khảo

- Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 2014. Báo cáo tình hình hạn hán, xâm nhập mặn khu vực Trung bộ, Nam bộ và Tây nguyên, Số: 1073/BNN-TCTL
- Báo Nông nghiệp Việt Nam điện tử, 2019. <https://nongnghiep.vn/phu-yen-han-han-khoc-liet-mot-xa-thieu-nuoc-nghiem-trong-d247764.html>
- Bento, V., Gouveia, C., Dacamara, C., Trigo, I, 2018. A climatological assessment of drought impact on vegetation health index. *Agricultural and Forest Meteorology* 259, 286-295 (2018)
- Chander, G., Markham, B.L. và Helder, D.L., 2009. Summary of current radiometric calibration coefficients for Landsat MSS, TM, ETM+, and EO-1 ALI sensors. *Remote Sensing of Environment*, 113(5): 893-903.
- Lê Thị Thu Hiền, 2013. Áp dụng chỉ số thực vật (NDVI) của ảnh Landsat đánh giá hoang mạc hóa tỉnh Bình Thuận. *Tạp chí Các Khoa học về Trái đất*, số 35(4), tr357-363.
- Huỳnh Thị Thu Hương, Trương Chí Quang, Trần Thanh Dân, 2012. Ứng dụng ảnh MODIS theo dõi sự thay đổi nhiệt độ bề mặt đất và tình hình khô hạn vùng đồng bằng sông Cửu Long. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 24a, tr49-59.
- Trịnh Lê Hùng, 2014. Ứng dụng dữ liệu viễn thám hồng ngoại nhiệt LANDSAT nghiên cứu độ ẩm đất trên cơ sở chỉ số khô hạn nhiệt độ thực vật. *Tạp chí Các khoa học về Trái Đất*, 36(3), tr.262 - 270.
- Trịnh Lê Hùng, Đào Khánh Hoài, 2015. Ứng dụng viễn thám đánh giá nguy cơ hạn hán khu vực huyện Bắc Bình, tỉnh Bình Thuận. *Tạp chí Khoa học ĐHSP TPHCM*, số 5(70), tr128-139.
- Trần Hùng, 2007. Sử dụng tư liệu MODIS theo dõi độ ẩm đất/thực vật bề mặt: Thử nghiệm với chỉ số mức độ khô hạn nhiệt độ - thực vật (TDVI). *Tạp chí Viễn thám và Địa tin học*, Số 2 - 4/2007, tr. 38-45.
- Kogan, F. N, 1995. Application of Vegetation Index and Brightness Temperature for Drought Detection. *Natural Hazards: Monitoring and Assessment Using Remote Sensing Technique* 15 (11): 91-100
- Kumar, L.; Mutanga, O, 2019. Google Earth Engine Applications Since Inception: Usage, Trends, and Potential. *Remote Sens*, 10, 1509
- Vũ Hữu Long, Nguyễn Vũ Giang, Phạm Việt Hòa, Nguyễn Thanh Hùng, 2018. Ứng dụng công nghệ điện toán đám mây Google Earth Engine trong nghiên cứu lũ lụt tại Đồng Tháp, hạ lưu sông Mê Công. *Tạp chí Khoa học và công nghệ thủy lợi* số 43 - 2018, tr 1-11.
- Vũ Hữu Long, Nguyễn Vũ Giang, Trịnh Phi Hoàng, Phạm Việt Hòa, 2019, Ứng dụng công nghệ xử lý ảnh viễn thám trên nền tảng điện toán đám mây (GEE) trong theo dõi biến động đường bờ sông - thí điểm tại sông Cửu Long. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh*, Tập 16, Số 6 (2019): 38-49.
- Mannocchi, F., Francesca, T. and Vergni, L., 2004. Agricultural drought: Indices, definition and analysis. *LAHS-AISH Publication*: 246-254
- Nguyễn Trọng Nhân, Vũ Xuân Cường, 2018. Sử dụng Google Earth Engine trong giám sát biến động diện tích rừng tỉnh Lâm Đồng giai đoạn 2010-2016. *Hội nghị Khoa học Công nghệ lần thứ 4 - SEMREGG 2018*, tr254-265.
- Sobrino, J. A., J. C. Jiménez-Muñoz, and L. Paolini, 2004. Land Surface Temperature Retrieval from LANDSAT TM 5. *Remote Sensing of Environment* 90 (4): 434-440. doi:10.1016/j.rse.2004.02.003
- Tổng Cục Khí tượng Thủy văn - Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2019. Báo cáo về tình hình hạn hán, xâm nhập mặn tại Trung Bộ năm 2019, nguy cơ hạn hán, thiếu nước ở Đồng bằng sông Cửu Long mùa khô năm 2019-2020, Số: 933/BC-TCKTTV ngày 25/7/2019.

Võ Quốc Tuấn, Đặng Hoàng Khải, Huỳnh Thị Kim Nhân và Nguyễn Thiên Hoa, 2018, Phát triển thuật toán giám sát lũ lụt vùng đồng bằng sông Cửu Long dựa vào nền tảng Google Earth Engine. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 54(9A): 29-36.

Wilhite, D. A., & Glantz, M. H., 1985. Understanding the drought phenomenon: The role of definitions. *Water International* 10, 111-120.

ABSTRACT

Study of agricultural drought based on drought index from Landsat 8 image on Google Earth Engine platform

Pham Thi Thanh Hoa ¹, Vu Ngoc Quang ²

¹ Hanoi University of Mining and Geology, Vietnam

² University of Transport Technology, Vietnam

The study presents the preliminary results using indices such as the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), LST (Land Surface Temperature), Vegetation Health Index (VHI) calculated from Landsat 8 image data and a cloud-based platform - Google Earth Engine to assess agricultural drought in Tay Hoa district, Phu Yen province, Vietnam. The study results showed that the drought-affected areas corresponds to areas with high surface temperature and low or moderate NDVI values. At the same time, based on the VHI value, the study showed that all communes in the district are affected by drought condition, in which Son Thanh Dong, Son Thanh Tay, Hoa My Dong, Hoa Binh 1, Hoa Binh 2, Hoa Phong had a large drought area in the dry season months of 2019.

Keywords: Drought; Tay Hoa; Landsat 8; Drought index; Google Earth Engine.