

# Đánh giá hạn hán từ tư liệu viễn thám nhằm hỗ trợ sản xuất nông nghiệp

Trần Thị Vân\*, Nguyễn Dương Lâm Tới, Phạm Thị Diễm Huỳnh, Nguyễn Ngân Hà, Hà Dương Xuân Bảo



Use your smartphone to scan this QR code and download this article

## TÓM TẮT

Hạn hán là một trong những thiên tai gây trở ngại lớn đến sự phát triển kinh tế-xã hội và đời sống của con người, đặc biệt là những nơi nông nghiệp vẫn còn nguồn thu nhập chính của người dân. Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu ứng dụng ảnh vệ tinh quang học khảo sát tình trạng hạn hán cho khu vực phía nam tỉnh Bình Phước trên đất trồng cây lâu năm, là loại cây trồng nông nghiệp chính của tỉnh. Ảnh sử dụng là Landsat 8 tháng mùa khô năm 2015. Phương pháp đánh giá hạn dựa trên quan hệ nhiệt độ bề mặt và chỉ số thực vật khác biệt chuẩn hóa NDVI (Normalization Difference Vegetation Index) được tích hợp trong chỉ số Khô hạn theo quan hệ Nhiệt độ - Thực vật TVDI (Temperature-Vegetation Dryness Index). Trong đó, chỉ số NDVI được xác định từ các kênh đỏ và kênh hồng ngoại gần, và nhiệt độ bề mặt được xác định từ kênh hồng ngoại nhiệt của ảnh Landsat 8. Kết quả nghiên cứu cho thấy, toàn khu vực Nam Bình Phước có vùng bị khô hạn chiếm 54,9% diện tích tổng, trong đó phần lớn là ở mức độ khô hạn nhẹ là 38,3%, hạn nặng và nghiêm trọng là 16,7%. Trên đất trồng cây lâu năm, diện tích khu vực hạn chiếm 33,76% diện tích tổng, trong đó thị xã Đồng Xoài có tỷ lệ vùng bị hạn cao nhất so với các huyện. Kết quả nghiên cứu nhằm chỉ rõ các vùng hạn hán với các mức độ khác nhau để các nhà quản lý kịp thời có các giải pháp bảo vệ cây trồng nông nghiệp và đảm bảo sinh kế người dân trong xu thế biến đổi khí hậu toàn cầu ảnh hưởng nghiêm trọng đến các địa phương hiện nay.

**Từ khóa:** Hạn hán, lớp phủ bề mặt, mức độ khô hạn, nhiệt độ bề mặt, sản xuất nông nghiệp, viễn thám

## GIỚI THIỆU

Khô hạn được coi là một thiên tai, đối với sản xuất nông nghiệp vì nó ảnh hưởng nghiêm trọng đến sự sinh trưởng và phát triển của cây trồng. Việt Nam là một nước nông nghiệp, phần lớn dân số sinh sống ở các vùng nông thôn, sản xuất và xuất khẩu nông nghiệp chiếm tỷ trọng cao phát triển kinh tế cả nước<sup>1</sup>. Nguồn nước cấp chủ yếu cho sinh hoạt và tưới tiêu phụ thuộc hoàn toàn vào nguồn nước của tự nhiên. Tuy nhiên những năm gần đây do tác động của biến đổi khí hậu toàn cầu, lượng mưa được phân bố lại tại các khu vực, mùa mưa thay đổi theo xu hướng giảm thời gian các tháng mùa mưa và tăng cường độ mưa trong thời gian ngắn. Nhiệt độ cao trong suốt mùa khô dẫn đến trình trạng khô hạn ngày càng trở lên nghiêm trọng hơn do hiện tượng El Nino khiến tăng tần suất và mức độ<sup>2</sup>.

Trước đây việc theo dõi hạn được tính toán từ dữ liệu khí tượng và nó có nhược điểm: cục bộ tại các trạm vì số trạm quá ít. Đồng thời tại các khu vực miền núi nơi có địa hình hiểm trở khó đi lại, mật độ các trạm quan trắc thì rất thưa thớt, đó đó không thể phản ánh trung thực tình hình hạn hán trên toàn khu vực. Trong khi

đó, dữ liệu ảnh vệ tinh cho biết hiện trạng phân bố theo không gian dựa vào đặc tính phản xạ phổ của các đối tượng bề mặt đất, cũng như tình trạng nhiệt của bề mặt cũng được cảm nhận thông qua đặc tính phát xạ của chúng. Do vậy đã có nhiều nghiên cứu về hạn hán với các chỉ số đánh giá khác nhau và những chỉ số có những ưu nhược điểm riêng.

Sandholt và cộng sự (2002) đã đề xuất phương pháp viễn thám trong phân tích vùng có khả năng khô hạn dựa trên chỉ số khô hạn TVDI dựa trên mối quan hệ giữa chỉ số nhiệt độ bề mặt (ký hiệu là Ts) và chỉ số khác biệt thực vật chuẩn hóa NDVI. Việc xác định giá trị chỉ số thực vật NDVI từ các bộ cảm biến trong dải sóng nhìn thấy và hồng ngoại cùng với nhiệt độ bề mặt đất từ các cảm biến hồng ngoại nhiệt tạo nên một tam giác không gian. Tam giác không gian này được gọi là không gian [Ts - NDVI] có liên quan đến sự bốc hơi bề mặt, độ ẩm đất, độ ẩm đất, độ bay hơi và mật độ bao phủ của thực vật. Do đó sự phân tán của các giá trị phần tử ảnh trong không gian [Ts - NDVI] sẽ cung cấp thông tin về điều kiện thực vật và độ ẩm bề mặt cũng như tình trạng hạn hán xảy ra<sup>3</sup>. Parida (2006) sử dụng nguyên lý tam giác không gian TVDI (Ts, NDVI) từ các sản phẩm ảnh viễn thám MODIS/TERRA cho việc

Trường Đại học Bách khoa,  
ĐHQG-HCM, Việt Nam

### Liên hệ

Trần Thị Vân, Trường Đại học Bách khoa,  
ĐHQG-HCM, Việt Nam

Email: tranthivank@hcmut.edu.vn

### Lịch sử

- Ngày nhận: 03-11-2019
- Ngày chấp nhận: 10-4-2020
- Ngày đăng: 30-6-2020

DOI: 10.32508/stdjsee.v4i1.510



Check for updates

### Bản quyền

© ĐHQG Tp.HCM. Đây là bài báo công bố mở được phát hành theo các điều khoản của the Creative Commons Attribution 4.0 International license.



**Trích dẫn bài báo này:** Vân T T, Tới N D L, Huỳnh P T D, Hà N N, Bảo H D X. **Đánh giá hạn hán từ tư liệu viễn thám nhằm hỗ trợ sản xuất nông nghiệp.** *Sci. Tech. Dev. J. - Sci. Earth Environ.*; 4(1):178-187.

xác định các điều kiện và tình hình khô hạn ở hai khu vực phía tây Visayas (Philippines) và khu vực Gujarat, Assam State (Ấn Độ). Kết quả thu được, có 14 huyện trong bang Assam có lượng mưa ít hơn 30% trong năm 2006, hầu hết các cánh đồng lúa bị thiếu nước nghiêm trọng và các hệ thống thủy lợi không thể hoạt động<sup>4</sup>. Wan và cộng sự (2004) đã tính toán chỉ số nhiệt độ bề mặt từ ảnh vệ tinh MODIS/TERRA kết hợp với dữ liệu lượng mưa đo tại bề mặt đất để xây dựng phương pháp theo dõi khô hạn. Kết quả phân tích tương quan tuyến tính giữa chỉ số khô hạn nhiệt độ/thực vật từ ảnh vệ tinh MODIS/TERRA với tổng lượng mưa hàng tháng và lượng mưa trung bình tháng cho thấy, chỉ số khô hạn không chỉ liên quan chặt chẽ đến lượng mưa hiện tại mà còn liên quan đến lượng mưa trước đó. Chỉ số khô hạn còn phụ thuộc vào thời điểm theo dõi khô hạn và khu vực nghiên cứu<sup>5</sup>. Zhang và cộng sự (2015) kết hợp giữa lớp ảnh nhiệt bề mặt MODIS LST và lớp ảnh chỉ số thực vật MODIS, NDVI để xác định các khoảng thời gian cây lúa. Trong đó, các loại che phủ đất khác (như cây lâu năm, mặt nước thủy sản hay sông hồ, và các thảm thực vật thưa thớt) có khả năng ảnh hưởng đến việc nhận dạng đất canh tác lúa đã được loại bỏ nhờ vào việc chúng có đặc điểm biến động theo thời gian khác biệt so với cây lúa<sup>6</sup>.

Ở Việt Nam, đã có những công trình nghiên cứu liên quan giám sát khô hạn trong những năm qua. Sơn và cộng sự (2012) đã ứng dụng chỉ số TVDI để theo dõi hạn hán nông nghiệp ở hạ nguồn sông Mekong vào mùa khô năm 2001-2010. Nghiên cứu này đã sử dụng dữ liệu độ ẩm đất cung cấp từ bộ cảm vi sóng AMSRM-E và dữ liệu lượng mưa hàng tháng từ các trạm đo mưa tại địa phương để kiểm chứng. Ngoài ra, hiệu quả của chỉ số TVDI được so sánh với chỉ số áp lực nước của cây trồng CWSI (Crop Water Stress Index). Các kết quả từ việc so sánh giữa TVDI và dữ liệu độ ẩm đất AMSRM-E đã chỉ ra mối tương quan chặt nhận được giữa hai bộ dữ liệu<sup>7</sup>. Năm 2012, Huỳnh Thị Thu Hương và cộng sự đã sử dụng ảnh MOD11A2 và MOD9Q1 để theo dõi sự thay đổi nhiệt độ bề mặt và tình hình khô hạn cho vùng đồng bằng sông Cửu Long. Nghiên cứu sử dụng chỉ số khô hạn TVDI đã xây dựng hoàn chỉnh quy trình tính toán nhiệt độ bề mặt và các chỉ số liên quan. Kết quả số liệu nhiệt độ bề mặt có độ tin cậy cao thể hiện ở mối tương quan chặt chẽ với các dữ liệu đo đạc, khảo sát. Đây là nghiên cứu góp phần xác định khu vực khô hạn ảnh hưởng đến sản xuất nông nghiệp liên quan đến biến đổi khí hậu như hiện nay<sup>8</sup>. Trịnh Lê Hùng và cộng sự (2015) đã có nghiên cứu sử dụng ảnh LANDSAT và chỉ số khô hạn TVDI để đánh giá nguy cơ hạn hán khu vực huyện Bắc Bình, tỉnh Bình Thuận. Kết quả nghiên cứu

có thể được sử dụng để lập bản đồ nguy cơ khô hạn và giảm thiểu thiệt hại cho hạn hán gây ra<sup>9</sup>. Hoàng Đức Cường và cộng sự (2015) đã thực hiện nghiên cứu điều kiện khí hậu nông nghiệp phục vụ phát triển kinh tế - xã hội và phòng tránh thiên tai vùng Tây Nguyên, với ứng dụng công nghệ viễn thám đánh giá hạn hán dựa trên chỉ số hạn viễn thám LWSI (Land Water Surface Index). Kết quả nghiên cứu trên cho thấy việc sử dụng chỉ số khô hạn LSWI là phù hợp với các tỉnh ở Tây Nguyên, vì vừa đảm bảo tính chất sinh - lý của quá trình hạn hán đối với cây trồng, vừa đảm bảo tính thực tiễn hạn hán ở Tây Nguyên<sup>10</sup>.

Bài báo trình bày nghiên cứu phương pháp viễn thám đánh giá điều kiện hạn hán ảnh hưởng đất trồng cây lâu năm (CLN) cho khu vực phía nam tỉnh Bình Phước (NBP), nhằm để hiểu biết rõ các vùng khô hạn trên đất trồng nông nghiệp và kịp thời có các giải pháp thích hợp để giảm thiểu tối đa những thiệt hại sẽ gây ra cho cây trồng nông nghiệp trên địa bàn.

## PHƯƠNG PHÁP VÀ DỮ LIỆU

### Khu vực nghiên cứu

Bình Phước là tỉnh miền núi thuộc vùng Đông Nam Bộ, tổng diện tích tự nhiên 6877,35 km<sup>2</sup>, là một trong bảy tỉnh của vùng kinh tế trọng điểm phía Nam. Bình Phước đóng vai trò quan trọng trong việc phát triển nông nghiệp của vùng, với những sản phẩm chiến lược có tỷ suất hàng hóa cao dẫn đầu toàn quốc như: cao su, tiêu, điều... Khu vực nghiên cứu nằm phía nam tỉnh Bình Phước bao gồm các huyện Chơn Thành, Đồng Phú và thị xã Đồng Xoài, chiếm diện tích khoảng 1450 km<sup>2</sup>.

Cây trồng lâu năm của khu vực nghiên cứu chiếm diện tích khoảng 903,6 km<sup>2</sup> chiếm tỷ lệ 60,51% so với diện tích toàn khu vực. Trong đó ở huyện Chơn Thành có tổng diện tích cây trồng lâu năm là 278,3 km<sup>2</sup> trong tổng số 389,6 km<sup>2</sup> chiếm 71,4%, huyện Đồng Phú có tổng diện tích đất là 936,2 km<sup>2</sup> diện tích đất trồng cây lâu năm chiếm 55,7% tương đương với diện tích là 521,3 km<sup>2</sup>, diện tích đất tự nhiên của thị xã Đồng Xoài là 167,3 km<sup>2</sup> trong đó diện tích cây lâu năm là 104 km<sup>2</sup> chiếm 62,2%.

### Dữ liệu

Theo thống kê khí tượng, mùa khô năm 2015 là năm xảy ra tình trạng hạn hán nặng nhất trên toàn đất nước Việt Nam trong những năm gần đây, vì vậy nghiên cứu đã chọn dữ liệu ảnh vào thời điểm này để đánh giá tình trạng hạn hán, cũng như xem xét mức độ ảnh hưởng của hạn đến cây trồng nông nghiệp cho khu vực nghiên cứu.

Ảnh vệ tinh Landsat OLI&TIRS, thuộc dải bay 125 và dòng 52, thu nhận ngày 08/01/2015 và 14/04/2015

được sử dụng cho nghiên cứu. Ảnh Landsat OLI&TIRS có 11 kênh phổ, trong đó 7 kênh phổ thuộc dải sóng khả kiến và hồng ngoại có độ phân giải 30m, 2 kênh phổ thuộc dải sóng hồng ngoại nhiệt có độ phân giải 100m và 1 kênh phổ đơn sắc có độ phân giải 15m. Ảnh được chọn vào mùa khô của năm hạn nặng, vì vậy độ phủ mây là rất nhỏ khoảng 10% trên toàn cảnh, và ngay trên khu vực nghiên cứu là hoàn toàn không có mây.

Ảnh vệ tinh được thực hiện các bước tiền xử lý bao gồm hiệu chỉnh bức xạ, hiệu khí quyển và hiệu chỉnh hình học để loại bỏ các ảnh hưởng nhiễu của điều kiện môi trường và khí quyển lên giá trị bức xạ của các pixel ảnh, cũng như nắn chỉnh ảnh về tọa độ vị trí của khu vực nghiên cứu.

Dữ liệu bản đồ số: Bản đồ hiện trạng sử dụng đất tỉnh Bình Phước năm 2015 tỷ lệ 1:100.000, thể hiện đất trồng các loại cây công nghiệp lâu năm như cao su, điều, hồ tiêu, cà phê và cây ăn trái trên địa bàn khu vực nghiên cứu

### Phương pháp

#### Chỉ số thực vật NDVI

Chỉ số thực vật khác biệt chuẩn hóa NDVI (gọi tắt là “chỉ số thực vật”) là một tham số quan trọng trong nông nghiệp, được dùng để theo dõi gián tiếp lượng mưa, đánh giá ảnh hưởng của thời tiết, tính toán sinh khối, năng suất mùa vụ, sức khỏe của thực vật. NDVI được định nghĩa là tỷ số giữa hiệu số giá trị phản xạ phổ kênh hồng ngoại (NIR) và kênh đỏ (RED) trên tổng số của chúng. Chỉ số NDVI đối với ảnh Landsat được xác định bằng công thức sau<sup>11</sup>:

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

Chỉ số NDVI có giá trị lý thuyết là từ -1 đến +1, càng tiến đến +1 là tình trạng thực vật càng phát triển mạnh.

#### Nhiệt độ bề mặt đất LST

Nhiệt độ bề mặt đất (Land Surface Temperature - LST) có thể được hiểu là nhiệt độ bề mặt trung bình của một tổ hợp trộn lẫn giữa các loại lớp phủ khác nhau trên mặt đất trong phạm vi diện tích của mỗi pixel tại thời điểm chụp ảnh. Để thống nhất trong việc đặt tên, LST sẽ được thay bằng ký hiệu  $T_s$ . Theo nguyên lý viễn thám, nhiệt độ thu nhận trên vệ tinh là nhiệt độ chói được xác định từ giá trị bức xạ của kênh hồng ngoại nhiệt và được xác định như sau<sup>12</sup>:

$$T_B = \frac{K_2}{\ln\left(1 + \frac{K_1}{L_\lambda}\right)} - 273,15 \quad (2)$$

Trong đó,  $T_B$  - nhiệt độ chói trên vệ tinh, °C; Hệ số  $K_1, K_2$  được cung cấp trong file metadata ảnh Landsat 8;  $L_\lambda$  là năng lượng bức xạ phát ra từ vật thể được thu nhận trên vệ tinh ( $Wm^{-2}\mu m^{-1}$ ), chính là giá trị bức xạ của pixel ảnh.

Từ đây, để nhận được nhiệt độ bề mặt  $T_s$ , cần thiết phải chuyển đổi nhiệt độ chói  $T_B$  theo công thức (3) được hiệu chỉnh theo độ phát xạ bề mặt  $\epsilon$ .

$$T_s = \frac{T_B}{1 + \left(\frac{\lambda \cdot T_B}{\rho}\right) \ln \epsilon} \quad (3)$$

$$\epsilon = \epsilon_v P_v + \epsilon_s (1 - P_v) \quad (4)$$

$$P_v = \left(\frac{NDVI - NDVI_{min}}{NDVI_{max} - NDVI_{min}}\right)^2 \quad (5)$$

Trong đó,  $T_s$  - nhiệt độ bề mặt, °C;  $\lambda$  - giá trị bước sóng trung tâm kênh hồng ngoại nhiệt, 10,9mm;  $\rho = (h \cdot c) / \sigma$ ;  $\sigma$  - hằng số Stefan - Boltzmann ( $1,38 \cdot 10^{-23} J/K$ );  $h$  - hằng số Planck ( $6,626 \cdot 10^{-34} J \cdot s$ );  $c$  - vận tốc ánh sáng ( $2,998 \cdot 10^8 m/s$ );  $\epsilon$  - độ phát xạ bề mặt;  $\epsilon_v$  - độ phát xạ của thực vật thuần nhất;  $\epsilon_s$  - độ phát xạ của đất trống thuần nhất;  $P_v$  - hợp phần thực vật.

Nhiệt độ ảnh hưởng trực tiếp đến các tiến trình quang hợp, hô hấp, thoát hơi nước, hấp thụ nước và dinh dưỡng của cây trồng. Tốc độ các tiến trình này tăng khi nhiệt độ tăng và mức độ phản ứng với nhiệt độ khác nhau đối với từng loại cây trồng. Cây trồng sinh trưởng bình thường trong khoảng nhiệt độ 25-40°C. Cây trồng nhiệt đới quang hợp tốt nhất ở nhiệt độ 20-30°C, khi nhiệt độ <0 hoặc >40°C thì cây ngừng quang hợp. Đây chính là cơ sở để nghiên cứu chọn lựa phân ngưỡng nhiệt độ kết quả.

#### Chỉ số khô hạn TVDI

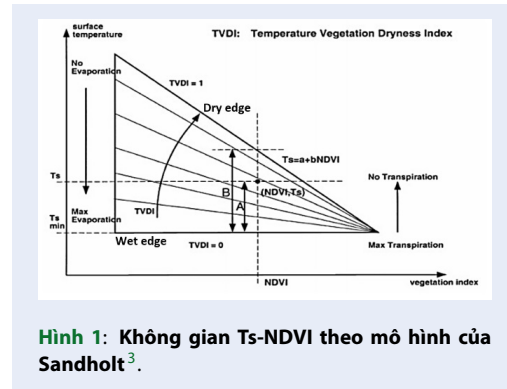
Nhiệt độ bề mặt có thể tăng lên rất nhanh trong trường hợp thực vật thiếu nước. Lớp phủ thực vật có mối quan hệ mật thiết với nhiệt độ bề mặt và ảnh hưởng lớn đến kết quả xác định nhiệt độ. Như vậy, nhiệt độ bề mặt  $T_s$  và chỉ số thực vật NDVI là các yếu tố quan trọng cung cấp thông tin về sức khỏe thực vật và độ ẩm tại bề mặt đất. Với cùng một điều kiện khí hậu, nhiệt độ bề mặt sẽ đạt giá trị nhỏ nhất tại các vị trí có độ bốc hơi (của bề mặt) và sự thoát hơi nước (của lá cây) cực đại. Ở những vị trí không có lớp phủ thực vật hoặc thực vật khô, độ bay hơi là cực tiểu dẫn đến nhiệt độ bề mặt đạt cực đại.

Để lượng hóa mối quan hệ giữa chỉ số thực vật chuẩn hóa NDVI và nhiệt độ bề mặt, Sandholt (2002) đã để

ngộ sử dụng chỉ số khô hạn theo trạng thái nhiệt độ-thực vật TVDI được xác định theo công thức sau<sup>3</sup>:

$$TVDI = \frac{T_s - T_{smin}}{T_{smax} - T_{smin}} \quad (6)$$

Trong đó,  $T_s$ : nhiệt độ bề mặt quan sát tại pixel ảnh cần tính,  $^{\circ}C$ ;  $T_{smax}$ ,  $T_{smin}$ : tương ứng là nhiệt độ bề mặt cực đại và cực tiểu trong tam giác không gian Ts-NDVI (Hình 1).



**Hình 1:** Không gian Ts-NDVI theo mô hình của Sandholt<sup>3</sup>.

Trong tam giác không gian này,  $T_{smin}$  là đường rìa ướt (wet edge) tương đương với giá trị nhiệt độ nhỏ nhất ở khu vực nghiên cứu,  $T_{smax}$  là đường rìa khô (dry edge) là cạnh huyền của tam giác vuông, được xác định bằng hàm hồi quy tuyến tính theo công thức (7)

$$T_{smax} = a + b \cdot NDVI \quad (7)$$

Giá trị chỉ số TVDI càng cao tương ứng với nguy cơ khô hạn càng tăng. Chỉ số TVDI nhận giá trị trong khoảng từ 0-1. Mức độ khô hạn được phân cấp theo chỉ số TVDI dựa vào cơ sở nghiên cứu của Wang và cộng sự (2004) đã được kiểm nghiệm và công bố như sau<sup>13</sup>:

- TVDI < 0,2 tương ứng các vùng không có nguy cơ khô hạn (bề mặt nước, thực vật tươi tốt, đất nông nghiệp ngập nước)
- TVDI = 0,2 - <0,4 tương ứng các khu vực ít có nguy cơ khô hạn (khu vực đất rừng)
- TVDI = 0,4 - <0,6 tương ứng các khu vực có nguy cơ khô hạn ở mức trung bình
- TVDI = 0,6 - <0,8 tương ứng khu vực khô hạn nặng
- TVDI ≥ 0,8 tương ứng khu vực khô hạn rất nặng

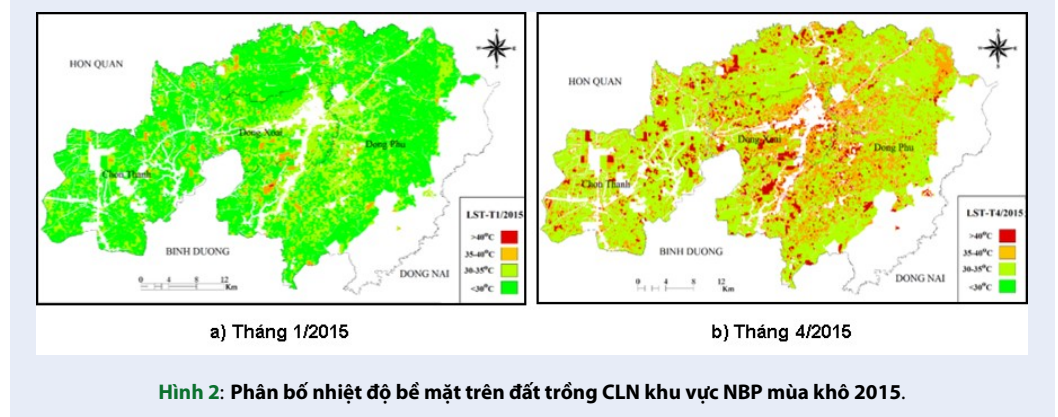
## KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### Xác định nhiệt độ bề mặt trên vùng đất trồng CLN

Đánh giá độ chính xác trong xác định nhiệt độ là bước cần thiết để kiểm tra tính đúng đắn của kết quả. Tại các trạm khí tượng quốc gia, số đo nhiệt độ không khí được đo 8 lần/ngày vào các giờ 1, 4, 7, 10, 13, 16, 19 và 22. Trong khi đó, số đo nhiệt độ mặt đất chỉ được đo 4 lần/ngày vào các giờ 1, 7, 13 và 19, không có số đo lúc 10g sáng đúng vào giờ bay của vệ tinh Landsat qua vị trí Việt Nam. Đây chính là hạn chế của các trạm quan trắc mặt đất. Do đó, việc đánh giá sai số đối với các nghiên cứu về nhiệt từ tư liệu viễn thám luôn luôn là hạn chế nếu như không có thời gian dài để tự thực hiện thí nghiệm đo đạc song hành vào thời điểm vệ tinh bay chụp. Đồng thời, khi đánh giá biến động với các tư liệu lịch sử thì lại còn bị khó hơn do hoàn toàn không có số đo nhiệt độ mặt đất song hành. Khi thiết kế ra các bộ cảm biến đo nhiệt độ mặt đất, các chuyên gia đã thực hiện rất nhiều kiểm chứng độ chính xác của thiết bị trước khi cho thiết bị hoạt động chính thức. Các nghiên cứu đã chứng minh rằng sai số xác định nhiệt độ từ ảnh vệ tinh trong khoảng từ 0,5 - 2 $^{\circ}C$  khi có hiệu chỉnh khí quyển đầy đủ và tùy thuộc vào các phương pháp tính toán khác nhau<sup>9</sup>. Đồng thời, theo kết quả nghiên cứu của Trần Thị Vân và cộng sự (2011)<sup>14</sup>, với sự thiết lập 10 điểm tự quan trắc đã đánh giá sai số cho phương pháp xác định nhiệt độ này là  $\pm 1,95^{\circ}C$ . Vì vậy, xác định nhiệt độ bề mặt từ vệ tinh là đáng tin cậy, có thể dùng hỗ trợ cho các bài toán môi trường và biến đổi khí hậu, trong điều kiện lưới trạm đo mặt đất không thể thực hiện được.

Đất trồng CLN chiếm diện tích phần lớn trên địa bàn nghiên cứu, trừ khu vực đô thị và phía đông thuộc huyện Đông Phú. Hình 2 minh họa phân bố nhiệt độ bề mặt trên vùng đất trồng CLN của NBP.

**Bảng 1** trình bày tỷ lệ (%) diện tích phân bố nhiệt độ bề mặt trên khu vực nghiên cứu. Hầu hết nhiệt độ bề mặt vào đầu mùa khô (tháng 1/2015) tại khu vực đều có mức nhiệt độ không cao, nhiệt độ dưới 30 $^{\circ}C$  tại các huyện thị xã với diện tích lớn như ở huyện Chợ Thành thì diện tích chiếm gần 80% trong khi đó thì ở huyện Đông Phú diện tích cũng đạt gần 70%, thị xã Đông Xoài có thay đổi với chưa tới 50% diện tích của thị xã, nguyên nhân mà Đông Xoài có mức nhiệt độ cao hơn là do diện tích có nhiệt độ cao nằm tiếp giáp với những vùng đất trồng, đất trồng cây hàng năm, đất đô thị. Nhìn chung, nhiệt độ tại các vùng đất này cao hơn so với đất trồng cây hàng năm nên nó làm cho nhiệt độ tại những vùng đất trồng CLN bị ảnh hưởng. Vào cuối mùa khô 2015 (tháng 4/2015) cho thấy nhiệt độ tại khu vực đất trồng CLN rất cao, hầu như cả khu



vực không có mức nhiệt dưới 30°C, với mức nhiệt độ từ 30-35°C tương ứng với tỷ lệ diện tích của Chơn Thành, Đồng Phú, Đồng Xoài như sau: 73%, 64% và 45%. Diện tích có nhiệt độ từ 35-40°C đã tăng đáng kể so với đầu mùa khô cụ thể như sau: ở huyện Chơn thành là 21%, huyện Đồng Phú là 31% và Đồng Xoài là 44%. Mức nhiệt trên 40°C cũng đã chiếm phần lớn diện tích của toàn khu vực với 7% diện tích huyện Chơn Thành, 6% diện tích huyện Đồng Phú và gần 13% diện tích thị xã Đồng Xoài.

Trong thời gian từ đầu cho đến cuối mùa khô, nền nhiệt tại khu vực đã có sự thay đổi, nhiệt độ tăng cao sẽ làm cho lượng nước bốc hơi từ đất tăng, độ ẩm trong không khí giảm xuống gây khó khăn cho sự phát triển của CLN. Cụ thể là những diện tích trồng cây cà phê, cây tiêu, cây ăn trái sẽ chịu nhiều ảnh hưởng từ nhiệt độ.

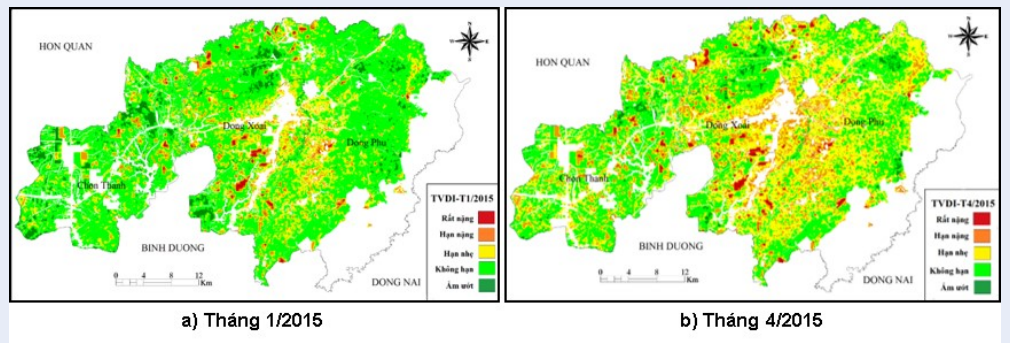
### Xác định mức độ khô hạn trên diện tích đất trồng CLN

Kết quả tính chỉ số TVDI đã xác định vùng mức độ khô hạn trên đất trồng CLN khu vực NBP như trình bày trên các Hình 3 và Hình 4. Tháng 1 vẫn còn là đầu mùa khô, do đó mức độ khô hạn chưa nguy hiểm, đến cuối mùa khô vào tháng 4. Quá trình tích lũy sự thiếu hụt nước trên đất trồng trong nhiều tháng liên tục đã hình thành nên mức độ khắc nghiệt của của hạn hán vào cuối mùa khô. Vì vậy, phần phân tích bên dưới sẽ tập trung xem xét cho kết quả mức độ khô hạn vào tháng 4/2015 cho từng huyện/thị xã.

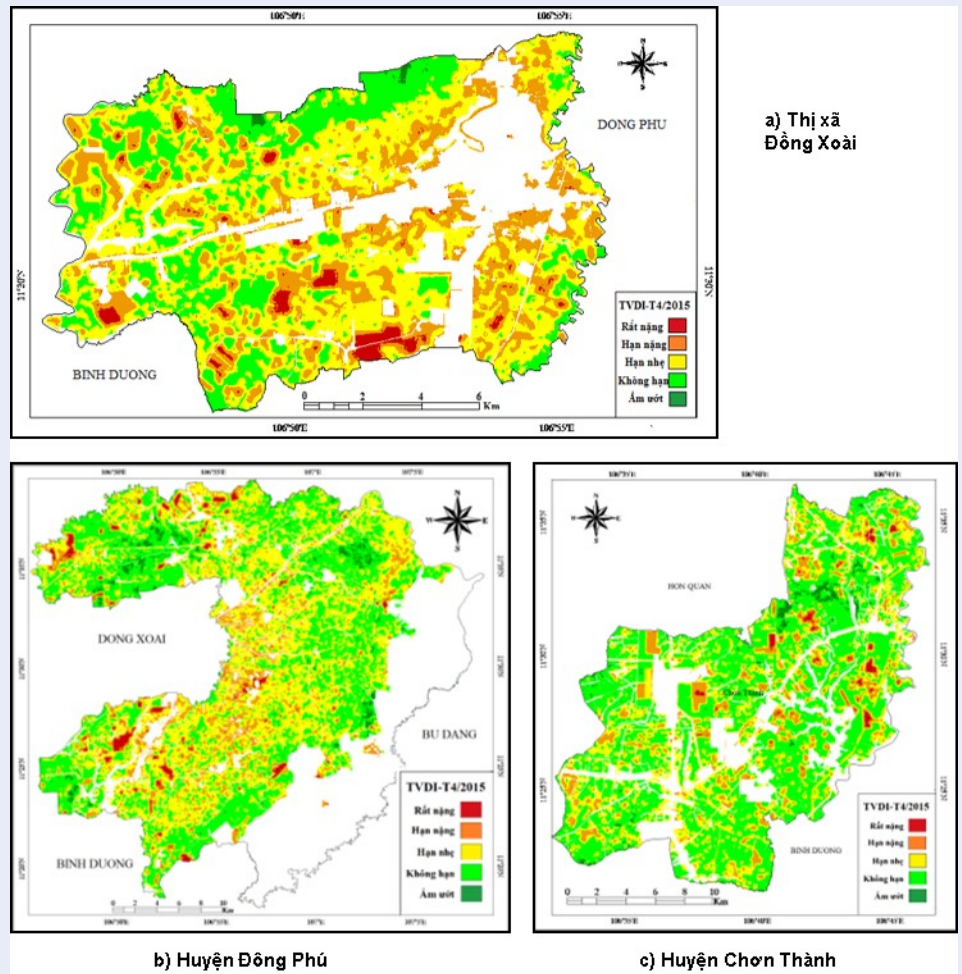
#### Tại thị xã Đồng Xoài

Theo Bảng 2, thống kê toàn thị xã có 5 loại cây trồng lâu năm bao gồm: cà phê, cao su, hồ tiêu, điều và cây ăn trái. Bảng 3 cho thấy, phân vùng diện tích khô hạn đất trồng CLN khu vực Đồng Xoài thể hiện, diện tích ở mức độ hạn nhẹ là gần 50% tổng diện tích đất

trồng cây lâu năm của khu vực, diện tích với mức độ hạn nặng là khoảng 26% và mức hạn nghiêm trọng là 2,6% tổng diện tích đất trồng cây lâu năm trên địa bàn thị xã. Hình 3 minh họa phân vùng hạn hán tại Đồng Xoài cho thấy, đa phần diện tích hạn là khu vực tiếp giáp với khu vực đô thị, khu công nghiệp tập trung, điều này được hiểu rằng các khu vực tiếp giáp với khu dân cư, khu đô thị sẽ chịu nhiều ảnh hưởng từ quá trình đô thị hóa. Đô thị phát triển kéo theo việc chuyển đổi mục đích sử dụng đất, cây trồng bị loại bỏ nhường chỗ cho các dự án phát triển lâu dài, điều này làm cho việc thoát hơi nước từ mặt đất nhanh hơn, nhiệt độ tăng cao tại các khu vực đất trồng sẽ làm tình trạng khô hạn nghiêm trọng hơn, vấn đề được đặt ra là tình trạng khô hạn sẽ dẫn đến mực nước ngầm giảm sâu hơn vào lòng đất khiến cây trồng phải phát triển rễ sâu hơn thì mới có thể hút được lượng nước nuôi cây. Tuy nhiên thì Đồng Xoài có trồng các loại CLN nhưng bộ rễ phát triển trên tầng đất mặt như cây cà phê, cây hồ tiêu, cây ăn trái những loại cây này cần được bổ sung lượng nước liên tục thì mới duy trì được sự phát triển bình thường. Tuy nhiên sau một thời gian dài không có mưa, mực nước ngầm giảm sâu, diện tích nước bề mặt không đủ để đáp ứng được nhu cầu sử dụng cho sinh hoạt và cho tưới tiêu điều này sẽ làm cho tình trạng khô hạn tại những khu vực trồng cây cà phê, hồ tiêu và cây ăn trái. Tình trạng khô hạn kéo dài sẽ khiến cho cây trồng không còn phát triển bình thường, những khu vực nước tưới tiêu không đủ sẽ gây ra việc giảm khả năng ra hoa đậu trái của cây, những khu vực nặng hơn thì cây phải giảm tối đa diện tích mặt lá để giảm khả năng thoát hơi nước của lá, nếu không được bổ sung nguồn nước kịp thời sẽ nhiều khả năng cây không còn khả năng ra hoa, hình thành trái non trong mùa vụ tiếp theo, nguy hiểm hơn thì sẽ dẫn đến hiện tượng cây bị chết khô.



**Hình 3:** Bản đồ phân vùng mức độ khô hạn đất trồng CLN khu vực NBP mùa khô năm 2015.



**Hình 4:** Phân vùng mức độ khô hạn trên đất trồng CLN lúc hạn hán cao nhất (tháng 4/2015) của các huyện/thị xã khu vực NBP.

**Bảng 1: Tỷ lệ (%) diện tích phân bố nhiệt độ bề mặt trên đất trồng CLN tháng 1 và 4/2015**

Ts, °C	Chơn Thành		Đồng Phú		Đồng Xoài		NBP	
	1/2015	4/2015	1/2015	4/2015	1/2015	4/2015	1/2015	4/2015
<30	77,2	0,0	69,5	0,1	46,6	0,0	68,9	0,0
30-35	20,9	72,7	28,4	63,5	49,6	44,3	28,8	63,8
35-40	1,9	20,7	2,1	30,6	3,9	43,1	2,3	29,3
>40	0,0	6,6	0,0	5,7	0,0	12,7	0,0	6,8

### Tại huyện Chơn Thành

Theo bảng thống kê loại hình cây trồng (**Bảng 2**) huyện Chơn Thành có diện tích đất trồng CLN gần gấp 3 lần so với thị xã Đồng Xoài nhưng lại là nơi tập trung chủ yếu trồng cây cao su, diện tích trồng cây hồ tiêu và cà phê không nhiều, diện tích trồng cây ăn trái cũng chỉ tương đương với Đồng Xoài. Cây cao su là loại cây có khả năng chịu hạn tốt do lớp rễ của cây ăn sâu vào lòng đất tuy nhiên còn phụ thuộc vào điều kiện thủy văn của khu vực và địa hình mà có thể gây ra hiện tượng khô hạn với cây. Theo **Bảng 3** phân vùng mức độ hạn hán thì huyện Chơn Thành có hơn 10% diện tích đất trồng cây lâu năm bị hạn nặng và rất nặng. Điều này được giải thích là do hiện tượng thay thế loại cây già cỗi sau nhiều năm thu hoạch, điều này làm cho các vùng đất đang thanh lý cây sẽ là vùng đất trống không có sự che phủ của cây gây ra tình trạng đất bốc hơi lớn khiến nhiệt độ tăng cao, mức độ khô hạn sẽ trở lên nghiêm trọng hơn<sup>15</sup>. Từ **Hình 3** minh họa phân vùng mức độ khô hạn đất trồng CLN huyện Chơn Thành cho thấy, khu vực bị hạn phân bố rải rác khắp bề mặt huyện điều này được cho là việc trồng cây một cách tự phát của người dân, việc trồng các loại cây xen kẽ nhau không tập trung.

### Tại huyện Đồng Phú

Từ **Bảng 3** phân vùng mức độ khô hạn cho huyện Đồng Phú ta thấy rằng gần 60% diện tích đất trồng CLN của huyện bị hạn, mức hạn từ nhẹ đến nghiêm trọng trong đó diện tích bị hạn nhẹ khoảng 45% diện tích cây lâu năm, diện tích hạn nặng là 12%, diện tích bị hạn nghiêm trọng là 1,7% trong tổng diện tích đất trồng CLN của huyện. Theo **Bảng 2**, loại hình CLN trong huyện thì ta có thể thấy toàn huyện có hơn 52.000 ha đất trồng CLN, trong đó diện tích đất trồng cây cao su đã lên đến gần 35.000 ha, cây điều chiếm gần 15.000 ha, còn lại là đất trồng cây ăn trái, cây cà phê và cây hồ tiêu. Từ **Hình 3** minh họa phân vùng mức độ hạn hán cho huyện Đồng Phú cho thấy đa phần diện tích hạn hán nằm ở phía tây, nam và phía bắc của huyện, điều này được giải thích giống với khu vực đất tiếp giáp với khu dân cư tại Đồng Xoài.

Do phía tây giáp ranh với thị xã Đồng Xoài nên nền nhiệt tại đó cũng bị ảnh hưởng bởi sự phát triển đô thị, khu vực phía nam của Đồng Phú là nơi tập trung các khu công nghiệp của huyện (**Hình 3**). Việc giải thích về hiện trạng khô hạn tại Đồng Phú cũng giống với tại Đồng Xoài và Chơn Thành, tuy nhiên diện tích trồng cây cà phê, hồ tiêu và cây ăn trái tại huyện cũng tương đối lớn, do vậy việc quản lý diện tích đất bị khô hạn nghiêm trọng sẽ gây khó khăn cho các nhà quản lý, mặc dù vậy phải xác định được đâu là hạn do việc chuyển đổi thay thế cây trồng, đâu là khu vực cây trồng đang chịu đựng mức độ hạn hán có thể gây tổn hại đến sự phát triển của cây trồng để từ đó có thể đưa ra những biện pháp hữu hiệu nhằm giúp đỡ người dân giảm nhẹ tác động từ hạn hán gây ra.

### Đề xuất giải pháp chung để giảm nhẹ tác động từ hạn hán

Trong xu thế biến đổi khí hậu toàn cầu, từng khu vực chịu tác động không nhỏ các sự biến đổi đó, đặc biệt là đối với sản xuất nông nghiệp, là lĩnh vực cần phải bảo đảm cho an ninh lương thực cũng như sinh kế của người dân. Vì vậy, giảm nhẹ các tác hại của hạn hán một cách lâu dài, bền vững cần phải thực hiện đồng thời nhiều biện pháp. Trong giới hạn của khu vực nghiên cứu, để tài trình bày một số biện pháp như sau:

- Phát triển nguồn nước bao gồm các biện pháp công trình và phi công trình.
- Lập kế hoạch điều hòa, phân phối nguồn nước trên cơ sở cân đối nhu cầu và khả năng đáp ứng. Tăng cường công tác quản lý nhu cầu dùng nước có cơ chế để đảm bảo nguồn nước được sử dụng với hiệu quả cao.
- Xây dựng quy hoạch tổng hợp sử dụng nguồn nước của địa phương. Căn cứ vào quy hoạch này các ngành, địa phương khai thác sử dụng hợp lý nguồn nước trong phạm vi của mình. Xây dựng và nâng cấp các công trình khai thác, sử dụng nước đạt hiệu quả cao góp phần phát triển nguồn nước trên địa bàn.

**Bảng 2: Diện tích (ha) loại hình CLN theo huyện/thị xã**

Khu vực	Cà phê	Cao su	Hồ tiêu	Điều	Cây ăn trái
Đồng Xoài	121	7785	66	1972	426
Đồng Phú	877	34905	223	14640	1478
Chơn Thành	4	27046	97	284	397
NBP	1002	69736	386	16896	2301

(Nguồn: Cục thống kê, 2015)

**Bảng 3: Tỷ lệ (%) diện tích vùng mức độ khô hạn trên đất trồng CLN tháng 1 và 4/2015**

Mức độ khô hạn	Chơn Thành		Đồng Phú		Đồng Xoài		NBP	
	1/2015	4/2015	1/2015	4/2015	1/2015	4/2015	1/2015	4/2015
Ấm ướt	8,3	1,4	3,2	1,7	0,5	0,3	4,3	1,4
Không hạn	79,2	57,3	79,2	40,0	65,7	22,8	77,6	42,8
Hạn nhẹ	7,2	29,9	10,3	44,7	20,0	48,4	10,6	41,0
Hạn nặng	4,9	10,4	6,2	12,0	12,1	26,0	6,6	13,2
Rất nặng	0,4	1,0	1,0	1,7	1,6	2,6	0,9	1,6
Tổng vùng hạn	12,5	41,3	17,5	58,4	33,7	77,0	18,1	55,8

- Xây dựng chính sách cơ chế quản lý nguồn nước. Quản lý, vận hành, điều phối nguồn nước tại các hồ chứa, thủy điện để tạo nguồn cung cấp an toàn hiệu quả phục vụ nhu cầu khai thác, sử dụng nguồn nước của các ngành địa phương.
- Quy hoạch cây trồng phù hợp.
- Tìm kiếm các nguồn nước dưới đất cho các vùng có nguy cơ hạn hán ở mức cao để làm phương án dự phòng cung cấp nước trong thời kỳ hạn hán.
- Khuyến khích các kỹ thuật và công nghệ thúc đẩy việc sử dụng nước tiết kiệm, tái sử dụng hoặc sử dụng tuần hoàn nhằm giảm thiểu ô nhiễm nguồn nước.

## KẾT LUẬN

Để đánh giá hạn hán bằng các số liệu từ các trạm khí tượng thủy văn thường không kịp thời, không phản ánh được tình trạng và mức độ hạn hán trên diện rộng nhất là tại các vùng sâu, vùng xa khó tiếp cận do còn nhiều hạn chế trong việc đầu tư hệ thống quan trắc mặt đất tại nước ta. Sử dụng viễn thám để nghiên cứu hạn hán đã chứng minh được khả năng cung cấp thông tin hữu ích trên một phạm vi rộng lớn và chi phí hợp lý.

Kết quả nghiên cứu tháng hạn nhất (tháng 4/2015) cho thấy, toàn khu vực Nam Bình Phước trên đất

trồng CLN có vùng bị khô hạn chiếm 55,8% diện tích tổng, trong đó phần lớn là ở mức độ khô hạn nhẹ là 41%, hạn nặng và nghiêm trọng là 14,8%. Trong đó thị xã Đồng Xoài có tỷ lệ vùng bị hạn cao nhất so với các huyện. Kết quả nghiên cứu hỗ trợ đánh giá điều kiện hạn hán ảnh hưởng đến cây trồng sản xuất nông nghiệp, nhằm để các nhà quản lý có giải pháp bảo vệ cây trồng và đảm bảo sinh kế người dân trong xu thế biến đổi khí hậu toàn cầu ảnh hưởng nghiêm trọng đến các địa phương hiện nay.

## DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT

AMSRM-E: (Advanced Microwave Scanning Radiometer) cảm biến vi ba ở kênh C dùng đo độ ẩm đất

LANDSAT: là vệ tinh chụp bề mặt Trái đất được phóng vào vũ trụ từ năm 1972, được điều hành bởi NASA / USGS cho đến nay, có nhiệm vụ cung cấp dữ liệu liên tục để giám sát tài nguyên thiên nhiên và môi trường

MODIS/TERRA: (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer) là thiết bị chính được đặt trên vệ tinh Terra làm nhiệm vụ giám sát Trái đất mỗi ngày, thu thập dữ liệu trên 36 kênh phổ về động lực toàn cầu và các quá trình xảy ra trên lục địa, đại dương và khí quyển tầng thấp

MOD11A2: sản phẩm ảnh nhiệt độ bề mặt tổ hợp 8 ngày độ phân giải 1000m



MOD9Q1: sản phẩm ảnh phản xạ bề mặt tổ hợp 8 ngày độ phân giải 500m

NIR: (near-infrared) kênh hồng ngoại nhiệt

OLI&TIRS: (Operational Land Imager & Thermal Infra-Red Scanner) cảm biến ghi hình mặt đất và máy quét hồng ngoại nhiệt

TVDI: chỉ số khô hạn theo quan hệ nhiệt độ - thực vật (Temperature-Vegetation Dryness Index)

NDVI: chỉ số thực vật khác biệt chuẩn hóa (Normalized Differential Vegetation Index)

## XUNG ĐỘT LỢI ÍCH

Nhóm tác giả xin cam đoan rằng không có bất kỳ xung đột lợi ích nào trong công bố bài báo.

## ĐÓNG GÓP CỦA CÁC TÁC GIẢ

Trần Thị Vân đóng góp xử lý dữ liệu và viết chính bản thảo

Hà Dương Xuân Bảo tham gia vào việc phân tích kết quả và đưa ra ý tưởng viết bản thảo

Nguyễn Dương Lâm Tới đã đóng góp vào việc xử lý tính toán dữ liệu

Phạm Thị Diễm Huỳnh, Nguyễn Ngân Hà tham gia đi thu thập và biên tập dữ liệu

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ủy hội Sông Mê Công. Sự xuất hiện và tác động hạn hán ở Việt Nam, Báo cáo Hợp phần 4 trong chương trình Quản lý và giảm nhẹ Lũ của Ủy hội Sông Mê Công (FMMP). 2005;.
2. Hương NTT. Dự tính sự biến đổi của hạn hán ở Việt Nam từ sản phẩm của mô hình khí hậu khu vực. Luận văn thạc sỹ, trường Đại học Khoa học tự nhiên, ĐHQG Hà Nội. 2011;.
3. Sandholt I, Rasmussen K, Andersen J. A simple interpretation of the surface temperature/vegetation index space for assessment of surface moisture status. *Remote Sensing of Environment*. 2002;79:213–224. Available from: [https://doi.org/10.1016/S0034-4257\(01\)00274-7](https://doi.org/10.1016/S0034-4257(01)00274-7).
4. Parida BR. Analysing the effect of severity and duration of agricultural drought on crop performance using Terra/MODIS satellite data and meteorological data. *Indian Institute of Remote Sensing, National Remote Sensing Agency (NRSA) Department of Space, Dehradun, India*. 2006;.
5. Wan Z, Wang P, Li X. Using MODIS Land surface temperature and Normalized Difference Vegetation index products for monitoring drought in the southern Great Plains, USA. *International Journal of remote sensing*. 2004;25:61–72. Available from: <https://doi.org/10.1080/0143116031000115328>.
6. Zhang G, Xiao X, Dong J, Kou W, Jin C, Qin Y, et al. Mapping paddy rice planting areas through time series analysis of MODIS land surface temperature and vegetation index data. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*. 2015;106:157–171. PMID: 27667901. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2015.05.011>.
7. Son NT, Chen CF, Chen CR, Chang LY, Minh VQ. Monitoring agricultural drought in the Lower Mekong Basin using MODIS NDVI and land surface temperature data. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*. 2012;18:417–427. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jag.2012.03.014>.
8. Hương HTT, Quang TC, Dân TT. Ứng dụng ảnh MODIS theo dõi sự thay đổi nhiệt độ bề mặt đất và tình hình khô hạn vùng ĐBSCL. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*. 2012;24a:49–59.
9. Hùng TL, Hoài DK. Ứng dụng viễn thám đánh giá nguy cơ hạn hán khu vực Huyện Bắc Bình, tỉnh Bình Thuận. *Tạp chí Khoa học ĐHQG TPHCM*. 2015;5(70).
10. Cường HD, Thăng NV, Hùng HD. Nghiên cứu điều kiện khí hậu nông nghiệp phục vụ phát triển kinh tế - xã hội và phòng tránh thiên tai vùng Tây Nguyên. *Chương trình KHCN trọng điểm cấp nhà nước "Khoa học và Công nghệ phục vụ phát triển kinh tế - xã hội vùng Tây Nguyên", Mã số KHCN-TN3/11-15 (Chương trình Tây Nguyên 3)*. 2015;.
11. Townshend JRG, Justice CO. Analysis of the dynamics of African Vegetation using the normalized difference vegetation index. *International Journal of Remote Sensing*. 1986;7:1435–1445. Available from: <https://doi.org/10.1080/01431168608948946>.
12. Gupta RP. *Remote Sensing Geology*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Germany. 1991; Available from: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-12914-2>.
13. Wang C, Qi S, Niu Z, Wang J. Evaluating soil moisture status in China using the temperature-vegetation dryness index (TVDI). *Can J Remote Sensing*. 2004;30(5):671–679. Available from: <https://doi.org/10.5589/m04-029>.
14. Vân TT, Lan HT, Trung LV. Nghiên cứu thay đổi nhiệt độ bề mặt đô thị dưới tác động của quá trình đô thị hóa ở Thành Phố Hồ Chí Minh bằng phương pháp viễn thám. *Tạp chí khoa học về trái đất*. 2011;33(3):347–359.
15. Sở Tài nguyên và môi trường tỉnh Bình Phước. Điều chỉnh quy hoạch sử dụng đất đến năm 2010, kế hoạch sử dụng đất kỳ cuối 2006-2010 tỉnh Bình Phước, Báo cáo tổng hợp. 2011;.

# Assessing drought from satellite data to support agricultural production

Tran Thi Van\*, Nguyen Duong Lam Toi, Phan Thi Diem Huynh, Nguyen Ngan Ha, Ha Duong Xuan Bao



Use your smartphone to scan this QR code and download this article

## ABSTRACT

Drought is one of the disasters causing the problems to the economy and social life of people, especially where agriculture is the main source of income. The paper presents the results of studying the application of optical satellite images to investigate the drought situation for the southern part of Binh Phuoc province for perennial cropland, the main agricultural crop of the province. The image used is Landsat 8 of the dry season month 2015. The method of drought assessment is based on the relationship of surface temperature, and the Normalization Difference Vegetation Index (NDVI) integrated into the Temperature-Vegetation Dryness Index TVDI. In particular, the NDVI index is determined from the red and near-infrared bands, and the surface temperature is determined from the thermal infrared band of Landsat 8 images. The results show that the whole area of southern Binh Phuoc has drought area accounting for 54.9% of the total area, of which the majority is mild drought level 38.3%, high and serious level is 16.7%. About the area of perennial land has drought area accounted for 33.76% of the total area, of which Dong Xoai town has the highest percentage of drought-affected areas compare to other districts. The results of the study aimed to identify drought areas with different levels so that managers can promptly take measures to protect agricultural crops and to ensure people's livelihoods in the global climate change trend seriously affecting the localities today.

**Key words:** Drought, land cover, dryness level, surface temperature, agricultural production, remote sensing

Ho Chi Minh City University of  
Technology, VNU-HCM, Vietnam

## Correspondence

**Tran Thi Van**, Ho Chi Minh City  
University of Technology, VNU-HCM,  
Vietnam

Email: tranthivankt@hcmut.edu.vn

## History

- Received: 03-11-2019
- Accepted: 10-4-2020
- Published: 30-6-2020

DOI : 10.32508/stdjsee.v4i1.510



## Copyright

© VNU-HCM Press. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International license.



**Cite this article :** Van T T, Toi N D L, Huynh P T D, Ha N N, Bao H D X. **Assessing drought from satellite data to support agricultural production.** *Sci. Tech. Dev. J. - Sci. Earth Environ.*; 4(1):178-187.