

## Nguyễn Minh Quang – Hạn hán và Hạn hán trong lưu vực sông Mekong

9 tháng 9 năm 2021



### Phần giới thiệu

Hạn hán là một trong những thiên tai tàn khốc nhất – gây tê liệt việc sản xuất lương thực, làm kiệt quệ các đồng cỏ, gây xáo trộn thị trường, và ở cao điểm, có thể làm chết người và thú vật tràn lan. Hạn hán cũng có thể đưa đến việc di cư từ vùng nông thôn vào đô thị, tạo thêm áp lực cho việc sản xuất lương thực đã suy giảm. Những người chăn nuôi thường tìm các nguồn nước và thực phẩm thay thế cho thú của họ, có thể tạo nên xung đột giữa các cộng đồng canh tác và chăn nuôi [1].

Các quốc gia đang phát triển dễ bị tổn thương vì hạn hán. Trên 80% thiệt hại kinh tế do hạn hán trong các quốc gia đang phát triển từ năm 2005 đến 2015 liên quan đến súc vật, mùa màng và thủy sản lên đến 29 tỉ USD. Hạn hán trong các quốc gia đang phát triển tạo nên mất an ninh nước và lương thực và làm tồi tệ thêm những vấn đề có trước chẳng hạn như nạn đói và bất ổn xã hội. Hạn hán cũng có thể góp phần vào việc di cư tập thể làm toàn thể dân số thay đổi chỗ ở. [2]

Ở Hoa Kỳ, hạn hán là dạng thiên tai gây thiệt hại nhiều nhất chỉ đứng sau bão, với thiệt hại trung bình 9,6 tỉ USD cho mỗi trận hạn hán. Trong trận hạn hán lịch sử năm 2012

(trận hạn hán rộng lớn nhất của quốc gia kể từ thập niên 1930s), gần 2/3 lãnh thổ bị ảnh hưởng vào lúc cao điểm. Hạn hán ở Hoa Kỳ có thể kéo dài. Từ năm 2012 đến 2016, mưa ít và nhiệt độ phá kỷ lục ở California khiến nó trở thành trận hạn hán tồi tệ nhất của tiểu bang trong 1.200 năm [2].

Chỉ riêng trận hạn hán và nhiệt độ cực đoan trong năm 2012 đã làm cho mùa màng bị thiệt hại 17 tỉ USD. Hạn hán cũng có thể đưa đến các vấn đề riêng của khu vực. Thí dụ như ở California, một số lớn cá bản địa dựa vào Vịnh San Francisco-Cửa sông Châu thổ - từ cá cơm châu thổ đến cá hồi Chinook – đã tụt giảm rõ ràng vì lưu lượng giảm trong trận hạn hán lịch sử gần đây [2].

Bài viết này tìm hiểu về hạn hán nói chung và hạn hán trong lưu vực sông Mekong và trận hạn hán lịch sử trong năm 2019.

Hạn hán là gì?

Theo Hệ thống Tin tức Hạn hán Kết hợp Quốc gia (National Integrated Drought Information System) của Cơ quan Đại dương và Khí quyển Quốc gia (National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)), hạn hán là vì thiếu mưa trong một thời gian dài, gây ra tình trạng thiếu nước [3]. Mặc dù hạn hán xảy ra một cách tự nhiên, hoạt động của con người, chẳng hạn như việc sử dụng và quản lý nước, có thể làm cho hạn hán thêm tồi tệ.

Hạn hán thay đổi từ vùng này sang vùng khác và phần lớn tùy thuộc vào thời tiết. Thí dụ, hạn hán có thể xảy ra chỉ sau 6 ngày không có mưa trên hòn đảo nhiệt đới Bali, nhưng ở sa mạc Lybia thì cần lượng mưa hàng năm dưới 7 inches (178 mm) [2].

Các loại hạn hán

Hạn hán có định nghĩa khác nhau tùy theo quan niệm của mỗi người. Các chuyên viên khí tượng định nghĩa hạn hán là không có mưa trong một thời gian dài. Nông dân mô tả hạn hán là thiếu độ ẩm ngăn cản sự tăng trưởng của hoa màu. Các chuyên viên

thủy học định nghĩa hạn hán là ít mưa và dòng chảy thấp trong một thời gian dài. Các định nghĩa này đưa đến các loại hạn hán chính như sau [4]:

#### Hạn hán khí tượng

Loại hạn hán này xảy ra khi thời tiết khô hạn vượt quá các tình trạng khí hậu khác. Nó thường được xác định bởi sự vắng mặt của độ ẩm trong khí quyển, thí dụ, thiếu mưa cùng với các điều kiện thời tiết khác như nhiệt độ cao và gió khô. Hạn hán khí tượng là dấu hiệu báo động của tình trạng thiếu nước tiềm tàng nếu tình trạng vẫn không thay đổi trong một thời gian dài. Loại hạn hán này có thể ngắn hạn, có nghĩa là nó có thể bắt đầu và chấm dứt trong một thời gian ngắn.

Hạn hán khí tượng có thể xác định bằng số ngày có lượng mưa dưới mức được ấn định. Hạn hán cũng có thể được xác định bằng sự chênh lệch với mức trung bình hàng tháng, theo mùa, hay hàng năm [5].

#### Hạn hán nông nghiệp

Loại hạn hán này xảy ra khi độ ẩm của khí quyển giảm đến mức ảnh hưởng đến độ ẩm của đất. Việc sụt giảm độ ẩm của đất gây thiệt hại cho hoa màu và thú vật. Hạn hán nông nghiệp là dấu hiệu đầu tiên mà con người chứng kiến khi hạn hán khí tượng xảy ra. Hạn hán nông nghiệp phát xuất từ thiếu mưa và các hoạt động canh tác của con người.

#### Hạn hán thủy học

Loại hạn hán này xảy ra khi thiếu nguồn cung cấp nước, thường ở trong các sông và hồ thiên nhiên, hồ chứa nước, suối, và tầng nước ngầm. Hạn hán thủy học xảy ra sau hạn hán khí tượng nhiều tháng. Hạn hán thủy học không xảy ra cùng lúc. Sự sụt giảm phẩm và lượng của nước mặt là ảnh hưởng trực tiếp của hạn hán khí tượng.

Hạn hán thủy học phát xuất từ thiếu mưa, sử dụng quá mức nguồn nước cho nông nghiệp, năng lượng và các nhu cầu khác. Việc điều hành các đập hay chuyển nước ra khỏi sông ở thượng lưu cũng có thể gây hạn hán thủy học ở hạ lưu.

#### Hạn hán kinh tế xã hội

Loại hạn hán này liên quan đến cung cầu. Việc cung cấp các dịch vụ và hàng hóa như nước uống, lương thực và năng lượng bị ảnh hưởng hay đe dọa bởi những thay đổi khí tượng và thủy học. Tình trạng này thỉnh thoảng cùng với dân số gia tăng và bùng nổ của nhu cầu hàng hóa và dịch vụ có thể đưa đến việc tranh giành số nước ít ỏi hiện có. Loại hạn hán này cần nhiều thời gian để trở nên nghiêm trọng và cần một thời gian tương tự để hồi phục. Hạn hán kinh tế xã hội là hậu quả của hạn hán khí tượng, thủy học và nông nghiệp.

#### Hạn hán sinh thái

Hạn hán sinh thái, một loại hạn hán mới được đề cập đến gần đây, do sự thiếu hụt nguồn nước tự nhiên kéo dài trong nhiều vùng rộng lớn – gồm có những thay đổi trong tình trạng thủy học – tạo nên nhiều áp lực trên khắp hệ sinh thái [5]. Hạn hán sinh thái là hậu quả của hạn hán khí tượng và thủy học.

#### Nguyên nhân của hạn hán

Có nhiều nguyên nhân đưa đến hạn hán [4]. Các nguyên nhân đó gồm có:

##### Không có mưa hay mưa ít

Đây là nguyên nhân chính của hạn hán trong hầu hết mọi nơi. Không có mưa trong một thời gian kéo dài có thể làm cho cả vùng khô hạn. Lượng hơi nước trong khí quyển ảnh hưởng đến lượng mưa trong vùng. Vùng có áp suất thấp và ẩm thường có nhiều mưa, mưa đá và tuyết. Vùng có áp suất cao và khô thường không có mưa.

Nông dân đoán có mưa khi trồng hoa màu, và vì thế nếu không có mưa, và các hệ thống thủy nông chưa sẵn sàng, do đó hạn hán nông nghiệp xảy ra.

### Thay đổi khí hậu

Thay đổi khí hậu, chẳng hạn như hâm nóng toàn cầu, có thể góp phần vào hạn hán. Hâm nóng toàn cầu hầu như ảnh hưởng toàn thế giới, nhất là thế giới thứ ba. Hầu hết các chính phủ cố gắng để hạ thấp tầm quan trọng của sự hâm nóng toàn cầu. Nhưng các nhà khoa học đã chứng minh, không còn nghi ngờ, rằng hoạt động của con người đã đóng góp phần lớn vào lượng khí nhà kính gia tăng trong khí quyển. Sự gia tăng này làm nhiệt độ ấm lên, một yếu tố cho sự khô hạn và cháy rừng. Tình trạng này có thể làm cho hạn hán kéo dài.

### Hoạt động của con người

Rừng là thành phần cốt yếu của chu kỳ nước. Chúng giữ nước, giảm thiểu độ bốc hơi, và góp phần lớn vào độ ẩm của khí quyển qua dạng bốc thoát. Điều này ngụ ý rằng phá rừng, nhằm mục đích nâng cao tình trạng kinh tế của một vùng, sẽ khiến cho một số lớn nước dễ bốc hơi. Đốn cây cũng lấy đi khả năng giữ nước của đất và giúp sa mạc hóa dễ dàng. Phá rừng cũng làm giảm tiềm năng của lưu vực. Thâm canh là một hoạt động khác của con người góp phần gây hạn hán. Thâm canh vỡ đất gây sạt lở. Sạt lở làm giảm khả năng giữ nước của đất.

### Lạm dụng nguồn nước mặt

Nhiều vùng đặc biệt được trời ban cho các nguồn nước mặt như sông và suối bắt nguồn trong lưu vực và vùng núi non. Các nguồn nước mặt này có thể cạn nếu chúng bị can thiệp. Các hệ thống thủy nông và đập thủy điện chỉ là một vài khía cạnh góp phần vào việc lạm dụng nguồn nước mặt. Chúng cũng cắt nguồn cung cấp nước của các cộng đồng ở hạ lưu.

## Chuyển nước sang lưu vực khác

Khi nước trong sông ở thượng lưu được chuyển một phần hay toàn phần sang lưu vực khác, hạn hán thủy học có thể sẽ xảy ra ở hạ lưu. Việc chuyển nước này có thể do dự án cấp thủy, thủy nông hay thủy điện được thực hiện ở thượng lưu sông.

## Cường độ của hạn hán

Mức độ nghiêm trọng của hạn hán [6] được xếp hạng tùy theo Chỉ số Hạn hán Nghiêm trọng Palmer (Palmer Drought Severity Index (PDSI) [7], Độ ẩm của đất (CPC Soil Moisture Model) [8], Dòng chảy Hàng tuần của USGS (USGS Weekly Streamflow), Chỉ số Mưa Tiêu chuẩn hóa (Standardized Precipitation Index (SPI) [9], và Chỉ số Hạn hán Khách quan Trộn lẫn (Objective Drought Indicator Blends (ODIB)) [10]. Cường độ của hạn hán được xếp hạng như sau:

| Hạng | Mô tả                | Trị số    |       |          |           |          |
|------|----------------------|-----------|-------|----------|-----------|----------|
|      |                      | PDSI      | CPC   | USGS (%) | SPI       | ODIB (%) |
| D0   | Khô bất thường       | -1,0--1,9 | 21-30 | 21-30    | -0,5--0,7 | 21-30    |
| D1   | Hạn hán vừa phải     | -2,0--2,9 | 11-20 | 11-20    | -0,8--1,2 | 11-20    |
| D2   | Hạn hán nghiêm trọng | -3,0--3,9 | 6-10  | 6-10     | -1,0--1,5 | 6-10     |
| D3   | Hạn hán cực đoan     | -4,0--4,9 | 3-5   | 3-5      | -1,5--1,9 | 3-5      |
| D4   | Hạn hán ngoại lệ     | < -5,0    | 0-2   | 0-2      | < -2,0    | 0-2      |

## Ảnh hưởng của hạn hán

Tùy theo cường độ, hạn hán có thể có những ảnh hưởng tàn khốc đối với kinh tế, xã hội và môi trường [4].

## Ảnh hưởng kinh tế

Hạn hán gây thiệt hại về tiền bạc cho chính phủ, doanh nghiệp, gia đình và cá nhân. Những ảnh hưởng kinh tế chính của hạn hán có thể tóm lược như sau:

Nông dân phải chi một số tiền lớn để tưới hoa màu hay cho súc vật uống nước bằng cách đào giếng hay mua nước từ nơi khác.

Năng suất thấp khiến lợi tức giảm đáng kể, có thể đưa đến việc giảm lương hay cho nhân công nghỉ việc.

Doanh nghiệp và kỹ nghệ sản xuất nông cụ có thể đóng cửa vì không bán sản phẩm được.

Tình trạng thiếu mưa kéo dài làm khô hạn thêm, cháy rừng dễ xảy ra phá hủy tài sản, tàn phá nông trại và làm chết cây. Chính phủ phải chi hàng triệu USD hàng năm để kiểm soát hay chữa cháy.

Các nhà máy thủy điện không thể hoạt động đúng công suất khiến doanh nghiệp phải trả thêm tiền điện hay dùng máy phát điện riêng. Các công ty điện mất thu nhập và chính phủ mất tiền thuế.

### Ảnh hưởng môi trường

Hạn hán ảnh hưởng đến môi trường sống của con người và thú vật cũng như môi trường tự nhiên. Ảnh hưởng môi trường của hạn hán có thể tóm lược như sau:

Hạn hán hủy hoại môi trường sống. Các vùng nước như sông, hồ, ao, phá, và rạch khô cạn khiến cho động vật ở dưới nước chết.

Độ ẩm của đất rất quan trọng để phân hủy chất hữu cơ. Hạn hán làm giảm phẩm chất của đất do thiếu hoạt động hữu cơ vì sinh vật chết.

Hạn hán làm tăng ảnh hưởng của sa mạc hóa bằng cách loại trừ cơ hội phục hồi của đất.

Tính lành mạnh của nước mặt như sông, suối, hồ và ao bị ảnh hưởng lớn lao. Điều này gây nguy hại cho sinh vật sống dựa vào nước.

Động vật hoang dã phải đi thật xa để tìm nước và có thể đi vào những nơi nguy hiểm chết người.

Ảnh hưởng xã hội

Ảnh hưởng xã hội của hạn hán mạnh mẽ nhất vì nó trực tiếp với con người. Nhiều quốc gia trong thế giới thứ ba đã trải qua hạn hán có thể xác nhận tính nghiêm trọng của nó. Ảnh hưởng xã hội của hạn hán có thể tóm lược như sau:

Hạn hán gây nên thiếu dinh dưỡng, thiếu hồng huyết cầu và đói vì thiếu vệ sinh và nước uống sạch.

Hạn hán châm ngòi cho việc di cư, làm giảm dân số trẻ và làm việc, một yếu tố quan trọng cho việc phát triển.

Không biết khi nào hạn hán chấm dứt có thể có ảnh hưởng tâm lý sâu xa như áp lực, lo âu, và xuống tinh thần. Tác động xã hội giảm và hệ thống cộng đồng tan vỡ.

Theo dõi hạn hán trong lưu vực sông Mekong

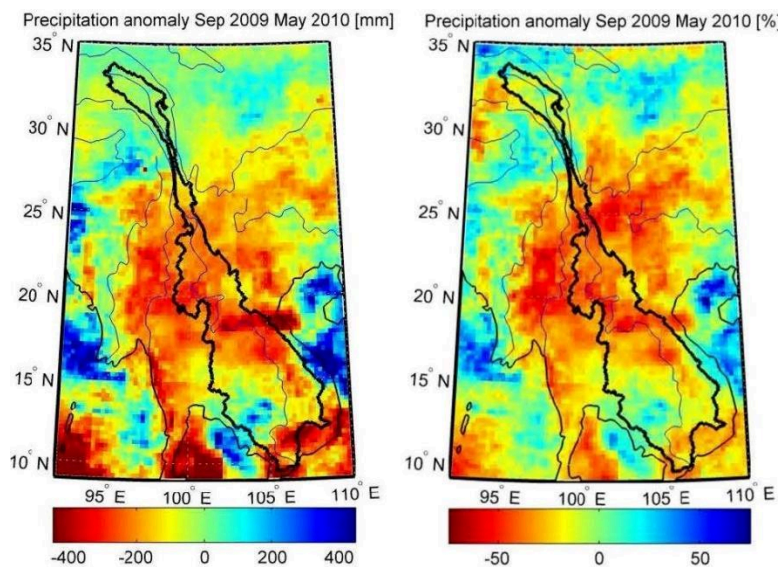
Tình trạng hạn hán trong lưu vực sông Mekong được Ủy hội Sông Mekong (Mekong River Commission (MRC)) theo dõi bằng nhiều chỉ số khác nhau [11]. Các chỉ số này gồm có:

1. Theo dõi hạn hán khí tượng

Chênh lệch mưa (Precipitation Anomalies)



Chênh lệch mưa là sự khác biệt của lượng mưa thật sự với lượng mưa bình thường. Để đánh giá chênh lệch mưa, dữ kiện mưa hàng ngày được lấy từ TRMM (Tropical Rainfall Measuring Mission (Sứ mạng Đo đạc Mưa Nhiệt đới)) của NASA. Chênh lệch mưa được tính cho từng tháng hoặc cho một khoảng thời gian. Thí dụ, chênh lệch mưa từ tháng 9 năm 2009 đến tháng 5 năm 2010 tính bằng mm (bên trái) và % (bên phải).

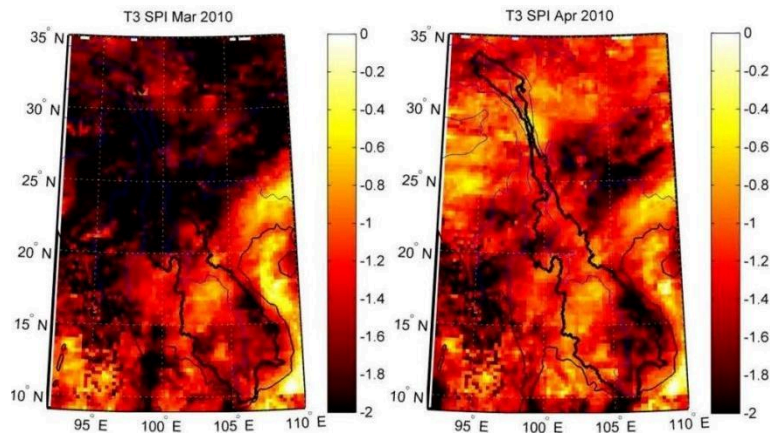


Hình trên đây cho thấy hạn hán khí tượng xảy ra trong lưu vực Mekong từ tháng 9 năm 2009 đến tháng 5 năm 2010.

Chỉ số Mưa Tiêu chuẩn hóa (Standardized Precipitation Index (SPI))

SPI được dùng để định lượng lượng mưa thiếu hụt trong nhiều thời khoảng khác nhau. SPI có thể được tính cho 3, 6, 12, 24 hay 48 tháng, là những thời khoảng thiếu hụt mưa tiêu biểu. SPI dựa trên dữ kiện mưa lâu dài của thời khoảng tính toán. Dữ kiện này được mô phỏng với một phân phối xác suất, rồi chuyển thành phân phối bình thường sao cho trị số SPI trung bình của trạm mưa và thời khoảng là 0. Trị số +SPI biểu thị lượng mưa lớn hơn lượng mưa ở giữa (median precipitation) và trị số -SPI biểu

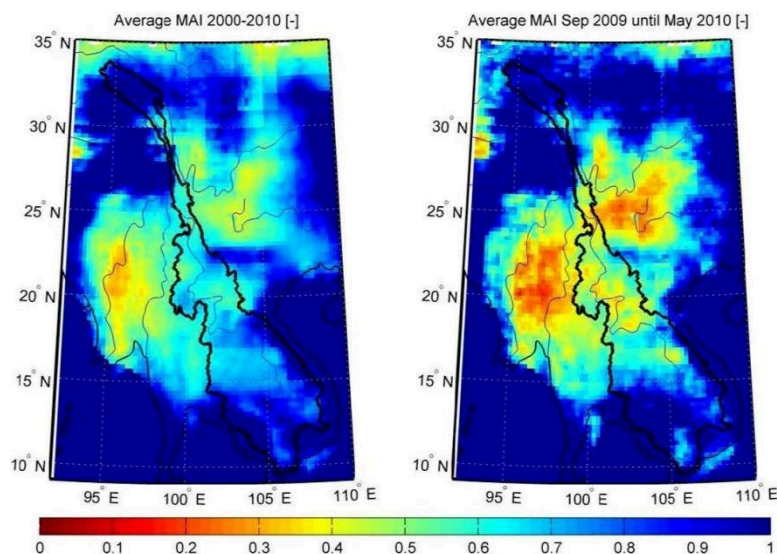
thị lượng mưa thấp hơn lượng mưa ở giữa. Hạn hán nhẹ nếu SPI từ 0 đến -0,99, vừa phải nếu SPI từ -1,00 đến -1,49, nghiêm trọng nếu SPI từ -1,50 đến -1,99 và cực đoan nếu SPI bằng hay thấp hơn -2,00. Hình dưới đây cho thấy SPI của lưu vực Mekong trong tháng 3 (bên trái) và tháng 4 (bên phải) năm 2010.



Hình trên cho thấy hạn hán khí tượng xảy ra trong lưu vực Mekong trong tháng 3 năm 2010, nặng nhất ở thượng lưu vực.

#### Chỉ số Độ ẩm Có sẵn (Moisture Availability Index (MAI))

MAI được dùng trong nhiều nghiên cứu để đánh giá khí hậu cho việc sản xuất nông nghiệp. MAI là tỉ số giữa lượng mưa hàng tháng và độ bốc thoát. MAI có thể được tính cho những thời khoảng khác nhau (hàng tháng, theo mùa hay hàng năm). Để tính bốc thoát, phải có nhiệt độ trung bình, tối thiểu và tối đa hàng ngày qua sử dụng của NCEP/NCAR. Sau đó, dữ kiện được kết hợp vào trị số mưa và bốc thoát hàng tháng. Nếu  $MAI < 1,0$ , độ bốc thoát lớn hơn lượng mưa. Hình dưới đây cho thấy trị số của MAI trong lưu vực Mekong cho 2000-2010 (bên trái) và từ tháng 9 năm 2009 đến tháng 5 năm 2010 (bên phải).



Hình trên đây cho thấy hạn hán khí tượng xảy ra trong lưu vực Mekong từ tháng 9 năm 2009 đến tháng 5 năm 2010, nhất là ở trung lưu vực.

## 2. Theo dõi hạn hán nông nghiệp

Có một vài chỉ số hạn hán nông nghiệp có thể dùng để mô tả độ ẩm của đất, tình trạng cây cối và độ thoát hơi thật sự của mùa màng (crop transpiration). Các chỉ số này được mô tả như sau:

Chỉ số Khác biệt Cây cối Bình thường hóa (Normalized Difference Vegetation Index (NDVI))

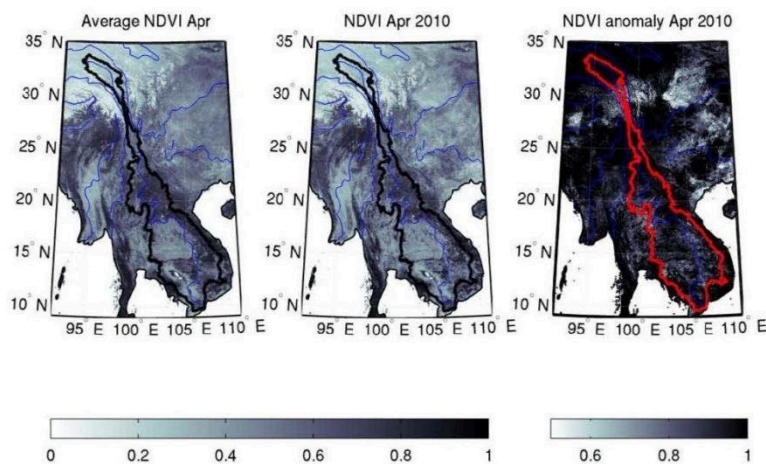
NDVI là một con số có thể dùng để phân tích các đo đạc viễn thám, nhưng không nhất thiết từ vệ tinh, và đánh giá xem mục tiêu được quan sát có cây cối xanh tươi hay không. NDVI được tính như sau:

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

với NIR = phản chiếu cận hồng ngoại (near infrared reflectance)

RED = phản chiếu màu đỏ (red reflectance)

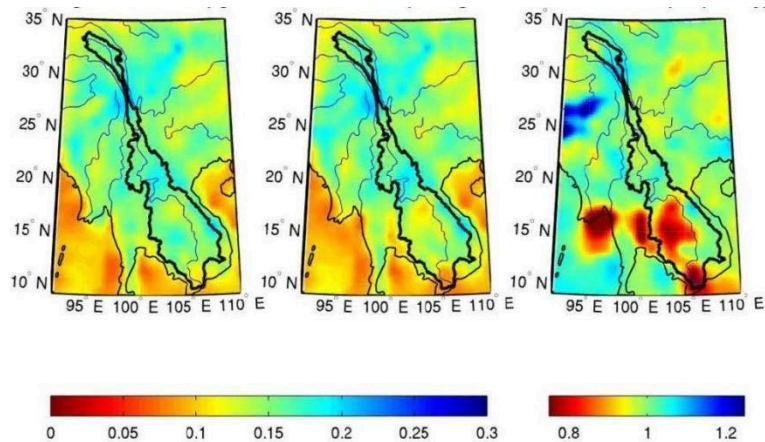
NDVI được tính toán bằng chương trình VEGETATION, là một chương trình hỗn hợp của Belgium, Ủy hội Âu Châu, Pháp, Ý và Sweden, sử dụng bộ phận quan sát trái đất trên vệ tinh SPOT. NDVI có trị số từ 0 đến 1, với trị số gần 1 tương ứng với các hoạt động quang hợp cao và trị số gần 0 tương ứng với các hoạt động quang hợp thấp. Hình dưới đây cho thấy NDVI trung bình từ 1999-2010 (bên trái) và NDVI cho tháng 4 năm 2010 (ở giữa). Hình bên phải là mức chênh lệch giữa hình ở giữa và bên trái.



Hình trên đây cho thấy hạn hán nông nghiệp xảy ra trong lưu vực Mekong trong tháng 4 năm 2010.

#### Mức thiếu hụt độ ẩm của đất (Soil Moisture Deficits (SMD))

SMD là sự chênh lệch giữa độ ẩm của đất của tháng được cứu xét với độ ẩm trung bình từ 2004 đến 2010. Dữ kiện độ ẩm được lấy từ Độ ẩm Mặt đất Trung bình của AMSR-E/Aqua Level 3 từ GES-DISC. Hình dưới đây cho thấy độ ẩm của đất trung bình trong tháng 5 (bên trái), độ ẩm của đất trong tháng 5 năm 2010 (ở giữa) và chênh lệch độ ẩm của đất trong tháng 5 năm 2010 (bên phải). Đơn vị của hình bên trái và ở giữa là g/cm<sup>3</sup>.

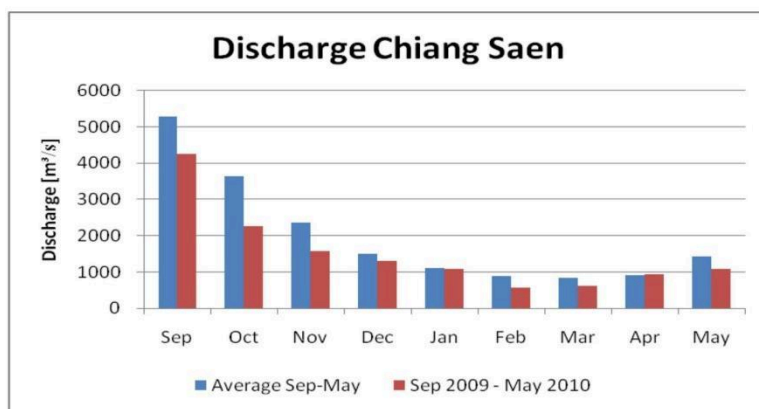


Hình trên đây cho thấy hạn hán nông nghiệp xảy ra trong lưu vực sông Mekong trong tháng 5 năm 2010, nhất là ở Thái Lan và Đồng bằng sông Cửu Long ở Việt Nam.

### 3. Theo dõi hạn hán thủy học

#### Lưu lượng

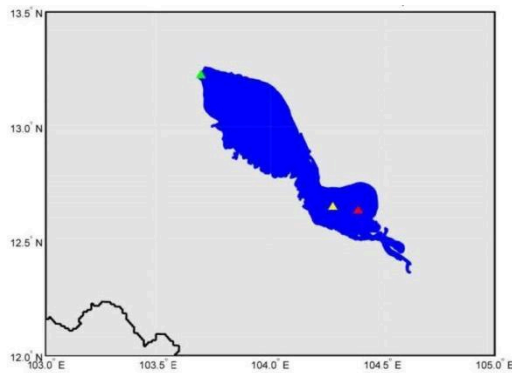
Lưu lượng hàng tháng trong một thời khoảng được so sánh với lưu lượng hàng tháng của thời khoảng chuẩn cho các trạm thủy học Chiang Saen, Luang Prabang, Vientiane, Pakse và Kratie. Dữ kiện lấy từ MRC. Hình dưới đây so sánh lưu lượng trung bình hàng tháng từ tháng 9 năm 2009 đến tháng 5 năm 2010 với lưu lượng trung bình hàng tháng từ năm 2000 đến 2010 ở Chiang Saen.



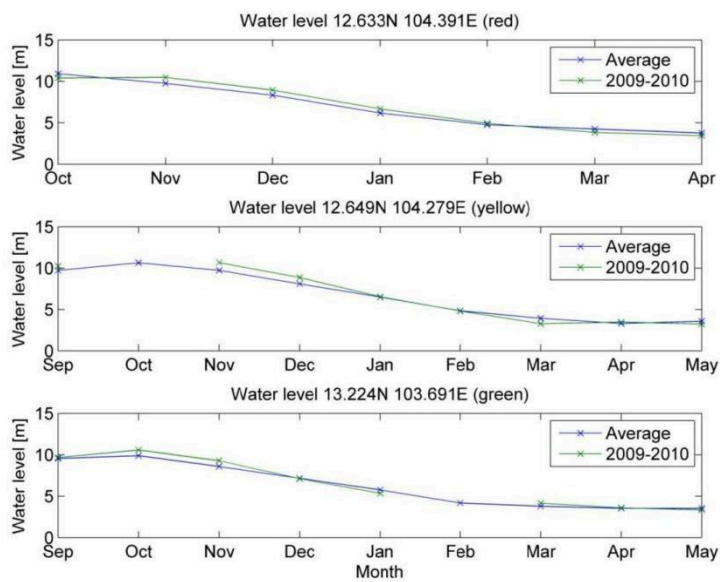
Hình trên cho thấy hạn hán thủy học xảy ra trong lưu vực Mekong từ tháng 9 năm 2009 đến tháng 5 năm 2010 tại trạm thủy học Chiang Saen.

Mức nước trong hồ Tonle Sap

Mức nước trong hồ Tonle Sap trong một thời khoảng được so sánh với lưu lượng hàng tháng của thời khoảng chuẩn ở 3 vị trí. Dữ kiện được đo đạc bằng vệ tinh ENVISAT từ Cơ quan Không gian Âu Châu (European Space Agency (ESA)). So sánh mức nước trung bình của hồ từ tháng 9 năm 2009 đến tháng 5 năm 2010 với mức nước trung bình từ tháng 9 năm 2000 đến tháng 5 năm 2010 không cho thấy sự khác biệt đáng kể.



**Figure 21: Locations of 3 ENVISAT water level measurements in Lake Tonle Sap (source: European Space Agency (ESA) River & Lake<sup>5</sup>).**



Hình trên cho thấy mực nước trung bình trong hồ Tonle Sap từ tháng 9 năm 2009 đến tháng 5 năm 2010 không khác với mực nước trung bình từ năm 2000 đến 2010.

### Nguyên nhân của hạn hán Mekong 2019

Lưu vực sông Mekong đã trải qua một trong những trận hạn hán nghiêm trọng nhất lịch sử trong năm 2019. Mực nước trong sông Mekong ở hạ lưu đã xuống đến mức chưa từng thấy ngay trong mùa mưa. Trận hạn hán này đã gây sự chú ý và tranh luận sôi nổi trên khắp thế giới sau khi Eyes on Earth (EoE), một công ty cổ vấn ở Hoa Kỳ, công bố một phúc trình kết luận rằng dòng chảy thấp – tức là hạn hán thủy học - ở hạ

lưu Mekong là vì các đập của Trung Hoa trên thượng lưu Mekong đã giữ nước và hạn chế lượng nước xả xuống hạ lưu [12].

Lập tức, MRC đã đưa ra nhận xét [13] nói rằng những điều được tìm thấy trong nghiên cứu của EoE không cứu xét đầy đủ tính phức tạp của mưa và nước chảy tràn, vì thế không phản ánh tình trạng thủy học thật sự của lưu vực. MRC nói rằng những kết luận của EoE dựa trên dòng chảy được ước tính chứ không phải dựa trên việc phân tích dòng chảy đo đạc ở Chiang Saen.

MRC cũng cho biết, dựa trên các phân tích dữ kiện thủy học và mưa trong lưu vực, hạn hán 2019 trong lưu vực phần lớn là do mùa mưa đến muộn và chấm dứt sớm khiến có ít mưa cùng với hiện tượng thời tiết El Nino khiến cho nhiệt độ cao bất thường làm cho độ bốc thoát cao hơn. Hạ lưu vực mất 5 tuần mưa và chỉ nhận được 75% lượng mưa so với năm trước.



Sông Mekong ở Sangkhon, Nong Khai ngày 31 tháng 10 năm 2019. [Ảnh: AFP]

Tuy nhiên, MRC đã không giải thích nguyên nhân khiến cho sông Mekong khô cạn ở Sangkhon như được thấy trong hình trên. Nguyên nhân khiến cho sông Mekong khô cạn là do việc đóng đập Xayaburi [14] để nâng mực nước ở phía sau đập lên mức

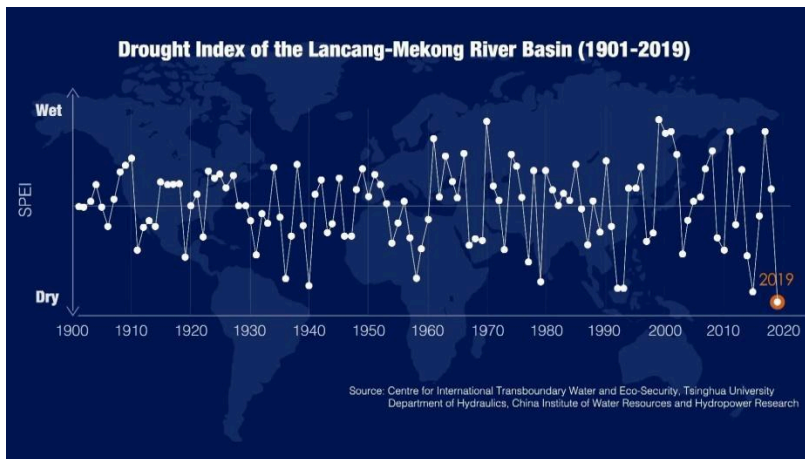


điều hành trước khi nhà máy thủy điện hoạt động. CK Power PCL, công ty điều hành đập, phủ nhận việc trữ nước phía sau đập đã làm mực nước ở hạ lưu giảm bất thường [15], nhưng bức ảnh chụp đập Xayaburi cho thấy CK Power PCL đã “chạy tội.”



Ảnh chụp đập Xayaburi cho thấy sông khô cạn ở ngay phía dưới đập. [15]

Viện Thủy lợi và Nghiên cứu Thủy điện và Đại học Tsinghua (Thanh Hoa) cũng đưa ra một nghiên cứu về hạn hán trong lưu vực Lancang-Mekong và ảnh hưởng của việc kiểm soát dòng chảy của hồ chứa [16] cho thấy hạn hán năm 2019 là trận 5 hạn hán tồi tệ nhất trong lưu vực Lancang-Mekong trong 119 năm qua với trị số của SPEI (Standardized Precipitation Evapotranspiration Index (Chỉ số Mưa Bốc thoát Tiêu chuẩn hóa) – một chỉ số khác để đánh giá cường độ của hạn hán - thấp nhất trong năm 2019.



## Phần kết luận

Hạn hán là một trong những thiên tai tàn khốc nhất, gây ảnh hưởng lớn lao đối với kinh tế, môi trường và xã hội. Hạn hán xảy ra khi thiếu mưa trong một thời gian dài, gây ra tình trạng thiếu nước. Hạn hán xảy ra một cách tự nhiên, nhưng hoạt động của con người có thể làm cho tình hình thêm tồi tệ.

Có nhiều loại hạn hán khác nhau. Các chuyên viên khí tượng định nghĩa hạn hán là không có mưa trong một thời gian dài là hạn hán khí tượng. Nông dân mô tả hạn hán là thiếu độ ẩm ngăn cản sự tăng trưởng của mùa màng là hạn hán nông nghiệp. Các chuyên viên thủy học định nghĩa hạn hán là ít mưa và dòng chảy trong một thời gian dài là hạn hán thủy học. Ngoài ra, còn có hạn hán kinh tế xã hội và hạn hán sinh thái là hậu quả của hạn hán khí tượng và thủy học.

Có nhiều nguyên nhân đưa đến hạn hán. Nguyên nhân tự nhiên là không có mưa hoặc mưa ít trong một thời gian kéo dài có thể làm cho cả vùng khô hạn và thay đổi khí hậu, làm cho nhiệt độ của khí quyển ấm lên khiến nước bốc hơi nhiều hơn. Nguyên nhân nhân tạo là hoạt động của con người gồm có phá rừng, lạm dụng nguồn nước mặt hoặc chuyển nước sang lưu vực khác.

Cường độ của hạn hán được xếp hạng tùy theo các chỉ số như PDSI, CPC, SPI, ODBI và SPEI. Hạn hán D0 là khô bất thường, D1 là hạn hán vừa phải, D2 là hạn hán nghiêm trọng, D3 là hạn hán cực đoan và D4 là hạn hán ngoại lệ.

Tình trạng hạn hán trong lưu vực sông Mekong được MRC theo dõi bằng các chỉ số khác nhau. Hạn hán khí tượng được theo dõi bằng mức chênh lệch mưa, SPI và MAI. Hạn hán nông nghiệp được theo dõi bằng NDVI và SMD. Hạn hán thủy học được theo dõi bằng lưu lượng tại các trạm thủy học Chiang Saen, Luang Prabang, Vientiane, Pakse và Kratie và bằng mực nước trong hồ Tonle Sap.

Trong năm 2019, lưu vực Mekong đã trải qua một trận hạn hán lịch sử mà nghiên cứu của EoE cho là do các đập của Trung Hoa ở thượng lưu gây ra. Nhưng theo kết quả phân tích dữ kiện của MRC, hạn hán 2019 phần lớn là do mưa mùa đến muộn và chấm dứt sớm khiến có ít mưa cùng với hiện tượng thời tiết El Nino khiến cho nhiệt độ cao bất thường làm cho độ bốc thoát cao hơn. Kết quả này cũng phù hợp với kết quả nghiên cứu của Đại học Tsinghua cho thấy hạn hán 2019 là trận hạn hán tồi tệ nhất trong 119 năm qua. Sông Mekong đã khô cạn ở nhiều nơi như Chiang Khan, Nong Khai và Vientiane không phải do các đập của Trung Hoa ở thượng lưu mà do việc khởi động đập Xayaburi ở Lào.

Sơ lược về tác giả

*Tác giả nguyên là Kỹ sư Công chánh Chuyên nghiệp (Professional Civil Engineer) của tiểu bang Florida và California. Tốt nghiệp Kỹ sư Công chánh tại Trường Cao đẳng Công chánh, Trung tâm Quốc gia Kỹ Thuật Phú Thọ, Sài Gòn năm 1972. Trưởng ty Kế hoạch, Ủy ban Quốc gia Thủy lợi, Bộ Công chánh và Giao thông, Sài Gòn đến tháng 4 năm 1975. Tốt nghiệp Kỹ sư Công chánh (1983) và Cao học Thủy lợi (1985) tại Đại học Nebraska, Hoa Kỳ. Chuyên viên Thủy học (Hydrologist) của Sở Quản trị Thủy lợi, Broward County, Florida đến năm 1989. Từ năm 1990 đến 2015, Kỹ sư Giám sát Trưởng (Senior Supervising Engineer) của Stetson Engineers Inc., một công ty cổ vấn*

*về thủy lợi và ô nhiễm nguồn nước, thành lập năm 1957 ở Los Angeles. Về hưu từ năm 2016.*

#### Tài liệu tham khảo

[1] Food and Agriculture Organization of the United Nations. Accessed September 10, 2021. "Drought". FAO in emergencies.

<http://www.fao.org/emergencies/emergency-types/drought/en/>

[2] Melissa Denchak. September 13, 2018. "Drought: Everything You Need to Know." Natural Resources Defense Council.

<https://www.nrdc.org/stories/drought-everything-you-need-know>

[3] Mark Saunders. July 12, 2021. "What to know: Types of droughts and how they impact you." National Oceanic and Atmospheric Administration.

<https://www.10news.com/news/california-drought/what-to-know-types-of-droughts-and-how-they-impact-you>

[4] Sonia Madaan. Accessed September 10, 2021. "What are Droughts?" Earth Eclipse.

<https://earthclipse.com/natural-disaster/types-causes-effects-of-droughts.html>

[5] National Drought Mitigation Center. Accessed September 10, 2021. "Types of Drought". University of Nebraska.

<https://www.drought.unl.edu/Education/DroughtIn-depth/TypesofDrought.aspx>

[6] National Drought Mitigation Center. Accessed September 11, 2021. "U.S. Drought Monitor." University of Nebraska.

<https://droughtmonitor.unl.edu/About/AbouttheData/DroughtClassification.aspx>

[7] Aiguo Dai et al. December 2004. "A Global Dataset of Palmer Drought Severity Index for 1870-2002: Relationship with Soil Moisture and Effects of Surface Warming." Journal of Hydrometeorology. Volume 5.

[https://www.cgd.ucar.edu/cas/adai/papers/Dai\\_pdsi\\_paper.pdf](https://www.cgd.ucar.edu/cas/adai/papers/Dai_pdsi_paper.pdf)

[8] Jin Huang et al. June 1996. "Analysis of Model-Calculated Soil Moisture over the United States (1931-93) and Application to Long-Range Temperature Forecasts."

Journal of Climate. Vol. 9, No. 6. <https://www.cpc.ncep.noaa.gov/soilmst/paper.html>

[9] Thomas B. McKee et al. 1993. "The Relationship of Drought Frequency and Duration to Time Scales." Conference on Applied Climatology.

[https://www.droughtmanagement.info/literature/AMS\\_Relationship\\_Drought\\_Frequency\\_Duration\\_Time\\_Scales\\_1993.pdf](https://www.droughtmanagement.info/literature/AMS_Relationship_Drought_Frequency_Duration_Time_Scales_1993.pdf)

[10] University of California, Merced and the Desert Research Institute. Accessed September 11, 2021. "Short- and Long-Term Drought Indicator Blends." National Integrated Drought Information System.

<https://www.drought.gov/data-maps-tools/short-and-long-term-drought-indicator-blends>

[11] W. Terink, W.W. Immerzeel and P. Droogers. March 2011. Drought Monitoring and Impact Assessment in the Mekong River Basin. Prepared for Mekong River Commission by FutureWater.

<https://www.bing.com/search?q=drought+monitoring+and+impact+assessment+in+the+Mekong+river+basin&cvid=5872adb7cebe48de9d136b2e269c2e15&aqs=edge..69i57.35921j0j1&pqlt=43&FORM=ANNTA1&PC=SCOOBE>

[12] Alan Basist and Claude Williams. April 10, 2020. Monitoring the Quantity of Water Flowing Through the Upper Mekong Basin Under Natural (Unimpeded) Conditions. Sustainable Infrastructure Partnership.

<https://www.pactworld.org/Monitoring%20the%20quantity%20of%20water%20flowin>

g%20through%20the%20Upper%20Mekong%20basin%20under%20natural%20%28  
unimpeded%29%20conditions

[13] Mekong River Commission. April 2020. Understanding the Mekong River's hydrological conditions: A brief commentary note on the "Monitoring the Quantity of Water Flowing Through the Upper Mekong Basin Under Natural (Unimpeded) Conditions" study by Alan Basist and Claude Williams (2020). MRC.

[https://www.mrcmekong.org/assets/Publications/Understanding-Mekong-River-hydrological-conditions\\_2020.pdf](https://www.mrcmekong.org/assets/Publications/Understanding-Mekong-River-hydrological-conditions_2020.pdf)

[14] DTE Staff. 30 October 2019. "Mekong's water levels fall as new Laos dam begins operations." DownToEarth.

<https://www.downtoearth.org.in/news/water/mekong-s-water-levels-fall-as-new-laos-dam-begins-operations-67498>

[15] Pratch Rujivanarom. July 24, 2019. "Xayaburi Dam partly to blame for Mekong Basin crisis: activists." The Nation Thailand.

<https://www.nationthailand.com/in-focus/30373621>

[16] Fuqiang Tian et al. July 2020. Drought Characteristics of Lancang-Mekong River Basin and the Impacts of Reservoir Regulation on Streamflow. Tsinghua University and China Institute of Water Resources and Hydropower Research.

<http://www.thuwater.org/admin/tp/Report%20on%20Lancang-Mekong%20Drought%20and%20Reservoir%20Regulation.pdf>