

NGHIÊN CỨU MỐI QUAN HỆ GIỮA NẮNG NÓNG VỚI CÁC TÁC NHÂN GÂY RA NẮNG NÓNG TRÊN KHU VỰC QUẢNG TRỊ

Dương Thị Hiền¹, Chu Thị Thu Hương²

¹Đài Khí tượng Thủy văn tỉnh Quảng Trị

²Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

Tóm tắt

Dựa vào số liệu quan trắc tại các trạm khí tượng, các chỉ số khí hậu và số liệu tái phân tích độ phân giải $0,25 \times 0,25$ độ kinh vĩ trong thời kỳ 1980 - 2018 để xác định những đặc điểm của nắng nóng trên khu vực tỉnh Quảng Trị cũng như mối quan hệ giữa số ngày nắng nóng với các nhân tố gây nắng nóng trên khu vực. Kết quả cho thấy, có sự phân hóa giữa 3 trạm Đông Hà, Khe Sanh, Cồn Cỏ về thời gian và tần suất hoạt động của nắng nóng. Số ngày nắng nóng có xu thế tăng từ 1 đến 3 ngày/thập kỷ (trừ trạm Khe Sanh). Khi rãnh thấp xích đạo, gió mùa Tây nam (từ tháng 3 đến tháng 5) và áp cao Thái Bình Dương (từ tháng 5 đến tháng 7) có cường độ tăng thì số ngày nắng nóng cũng tăng. Ngược lại, khi áp thấp phía Tây có cường độ tăng thì số ngày nắng nóng lại giảm. Hơn nữa, số ngày nắng nóng cũng tăng lên trong các năm El Nino và các năm sau thời kỳ này song lại giảm đi trong các năm La Nina.

Từ khóa: Nắng nóng; Quảng Trị; Trung tâm khí áp; Gió mùa tây nam; ENSO

Abstract

Research on the relationships between hot days with the factors causing hot weather in Quang Tri province

This research uses observed data at the meteorological stations, the climate indicators and reanalysis data with resolution of $0,25 \times 0,25$ longitude in the period 1980 - 2018 to determine the characteristics of hot weather in Quang Tri area. Besides that, the relationship between the number of hot days and the factors causing hot weather in the area was also assessed. The results show that, there is differentiation among the 3 stations of Dong Ha, Khe Sanh, and Con Co in terms of time and frequency of hot weather activity. The number of hot days tends to increase from 1 to 3 days per decade (except for Khe Sanh station). When there is low equatorial trench, Southwest monsoon (from March to May) and Pacific high pressure (from May to July) increase in intensity, the number of hot days also increases. Conversely, when Western low pressure intensity increases, the number of hot days decreases. Moreover, the number of hot days increase in the years of El Nino and the years after this period but decrease in La Nina years.

Keywords: Hot days; Quang Tri; Atmosphere pressure center; Southwest monsoon; ENSO

1. Mở đầu

Nắng nóng (NN) là một trong những hiện tượng thời tiết nguy hiểm, đặc trưng thường xảy ra trong các tháng mùa hè, tác động trực tiếp đến các lĩnh vực của đời sống, sản xuất, sức khỏe con người,... Hiện tượng NN xảy ra khi nhiệt độ tối cao trong ngày (Tx) lớn hơn hoặc bằng 35°C. Trong bối cảnh biến đổi khí hậu hiện nay, cùng với sự gia tăng của nhiệt độ thì NN cũng hoạt động thường xuyên, mức độ khốc liệt hơn (IPCC (2015) [14], Trần Thục & ccs (2016) [12]) gây ra thiệt hại lớn về người và tài sản.

Ting Ding và cs (2009) [15], Wang Lei và cs (2018) [16] đã chỉ ra rằng tần số và cường độ của ngày NN trong mùa hè và sóng nhiệt có xu hướng tăng lên trên khu vực Trung Quốc, đồng thời xu hướng tăng này được thúc đẩy bởi hoạt động của áp cao cận nhiệt đới Tây Thái Bình Dương.

Các nghiên cứu của Trần Thế Khiêm (2000) [4], Trần Việt Liên (2004) [6], Nguyễn Việt Lành (2010) [5],... đã đưa ra các hình thể thời tiết gây ra NN trên lãnh thổ Việt Nam như: Áp thấp Nam Á (hay áp thấp phía Tây), áp thấp Bắc Bộ, áp thấp Trung Hoa, áp cao Thái Bình Dương (ACTBD), hiệu ứng phơn do gió Tây Nam gây ra.

Bên cạnh đó, số ngày nắng nóng (SNNN) cũng tăng lên trong các năm ACTBD tăng cường và mở rộng và ngược lại (Chu Thị Thu Hường (2015) [2]). Đồng thời, SNNN cũng tăng lên trong các năm El Nino và giảm đi trong các năm La Nina (Nguyễn Đức Ngữ (2014) [10]), Phan Văn Tân và cs (2010) [11] và Chu Thị Thu Hường (2015, 2018) [2, 3].

Như vậy, có thể nói rằng ở Việt Nam đã có không ít các nghiên cứu về NN cũng như các nguyên nhân gây ra NN. Song cũng chưa có nghiên cứu nào đưa ra đầy đủ ảnh hưởng của những tác nhân gây lên

NN ở Việt Nam nói chung và tại một khu vực nói riêng. Bởi thế, những đặc điểm NN và mối quan hệ giữa SNNN với các tác nhân gây ra nó trên khu vực Quảng Trị sẽ được đề cập đến trong bài viết này.

2. Số liệu và phương pháp

2.1. Số liệu

Để xác định mức độ và xu thế biến đổi theo thời gian của SNNN trong thời kỳ 1980 - 2018 cũng như mối quan hệ của chúng với các tác nhân gây nắng nóng, bài báo sử dụng số liệu Tx tại 3 trạm khí tượng (Đông Hà, Khe Sanh, Cồn Cỏ), đặc trưng cho 3 tiểu vùng khí hậu trên địa bàn tỉnh Quảng Trị; Số liệu tái phân tích của mô hình Châu Âu trên khu vực 10°S - 50°N, 60°E - 150°E với độ phân giải là 0,25° × 0,25° bao gồm các trường: độ cao địa thế vị (Z), gió kinh hướng (U) và gió vĩ hướng (V) trung bình tháng theo mực khí áp chuẩn 850 mb và 500 mb trong thời kỳ. Bên cạnh đó, chuẩn sai nhiệt độ mặt nước biển (SSTA) tại khu vực NINO 3,4 (5°S - 5°N; 170°W - 120°W) là chỉ số đặc trưng cho các thời kỳ ENSO cũng được sử dụng. Số liệu này được cung cấp bởi Cơ quan Quản lý Khí quyển và Đại dương Quốc Gia Mỹ.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Xác định đặc điểm của nắng nóng

Thông kê, vẽ biểu đồ xác định phân bố của NN trung bình theo thời gian trong giai đoạn từ năm 1980 - 2018.

Sự biến đổi của NN được xác định dựa trên chuẩn sai của SNNN trong từng năm so với thời kỳ 1981 - 2010. Mặt khác, những biến đổi trong năm và xu thế biến đổi của SNNN trên khu vực tỉnh Quảng Trị cũng được xác định dựa trên hệ số góc (a) từ phương trình hồi quy tuyến tính một biến: $y = at + b$, trong đó, y là SNNN, t là thời gian. Khi đó, hệ số góc a dương hay âm phản ánh xu thế tăng hay giảm theo

thời gian của SNNN, còn trị số tuyệt đối của a biểu thị mức độ tăng (giảm), trị số này càng lớn mức độ tăng (giảm) càng lớn.

2.2.2. Xác định các tác nhân gây nắng nóng và mối quan hệ của chúng với nắng nóng

Để xây dựng mối quan hệ giữa NN và tác nhân gây ra nó, trước hết, bài báo xác định cường độ của các tác nhân gây ra NN. Cũng tương tự một số nghiên cứu trước đó [2, 3], cường độ của các trung tâm khí áp, gió mùa,... được xác định dựa trên cường độ trung bình tại vùng gần trung tâm, nơi được bao bởi một đường đẳng áp nào đó hoặc vùng rìa của các trung tâm khí áp này. Cụ thể:

- Cường độ vùng của áp thấp Nam Á (ATNA) hay áp thấp Ấn Miến được xác định là khí áp mực nước biển (Pmsl) trung bình vùng: 20 - 35°N, 60 - 90°E. Đây là vùng nằm ở phía Tây của áp thấp này và có khí áp trung bình trong mùa hè nhỏ hơn 1000 mb. Đối với Quảng Trị vùng ảnh hưởng chính là vùng rìa phía Đông của ATNA thường được gọi là áp thấp phía Tây (ATPT) được xác định là khí áp bề mặt trung bình vùng 20 - 27°N, 85 - 97°E [2].

- Cường độ của rãnh thấp xích đạo (RAT) được xác định là giá trị Pmsl trung bình vùng 20 - 30°N, 100 - 110°E [2, 3].

- Rìa phía Tây của ACTBD được xác định là độ cao địa thế vị mực 500 mb trung bình vùng 10 - 20°N, 110 - 140°E [2, 3].

- Gió mùa Tây nam (GMTN): Trên cơ sở các nghiên cứu Nguyễn Đăng Mậu (2016) [8], Chu Thị Thu Hường (2018) [3], cường độ của GMTN được xác định dựa trên tốc độ gió vĩ hướng mực 850 mb trung bình trên vùng 16°N - 18°N, 106°E - 108°E (đặc trưng cho hoạt động của GMTN trên khu vực tỉnh Quảng Trị).

- Hoạt động của ENSO: Theo Trung tâm Nghiên cứu khí quyển quốc

gia (NCAR) [17], một đợt El Nino hoặc La Nina là thời kỳ liên tục, kéo dài từ 6 tháng trở lên, có trị số trung bình trượt 5 tháng của chuẩn sai tháng nhiệt độ trung bình mặt nước biển (\overline{SSTA}) vùng NINO 3,4 (5°N - 5°S, 170°W - 120°W) $\geq 0,4^{\circ}\text{C}$ hoặc $\leq -0,4^{\circ}\text{C}$. Chỉ số này cũng đã được Nguyễn Duy Chinh (2005) [1], Phạm Đức Thi (2014), [13],... sử dụng trong nghiên cứu của mình.

Từ đó, mối quan hệ giữa SNNN và các tác nhân gây NN (ACTBD, ATPT, RAT, GMTN hay ENSO) được xác định dựa trên hệ số tương quan (HSTQ) giữa chúng. HSTQ có mức tin cậy trên 95% nếu trị tuyệt đối của nó lớn hơn hoặc bằng 0,3.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Đặc điểm của nắng nóng trên khu vực Quảng Trị

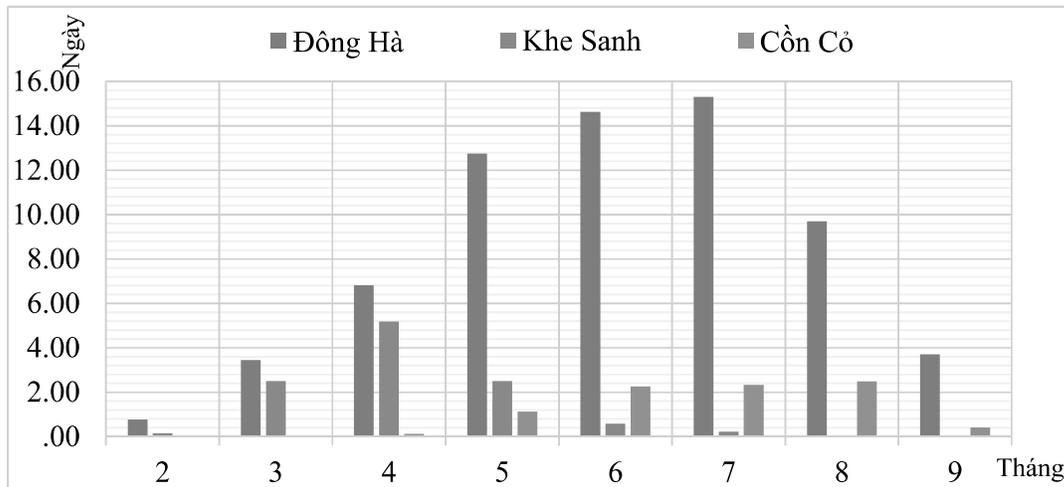
Để thấy được đặc điểm của NN trên khu vực tỉnh Quảng trị, bài báo sẽ chỉ ra mức độ và biến đổi của SNNN theo thời gian tại các trạm khí tượng trong tỉnh.

3.1.1. Phân bố của SNNN trong năm

Quảng Trị tuy là một tỉnh có diện tích không lớn nhưng địa hình phân bố theo nhiều lớp khác nhau chính vì vậy nên phân bố của NN cũng tương đối đa dạng.

Thật vậy, Đông Hà là nơi NN hoạt động mạnh nhất trên khu vực, với SNNN trung bình năm là 67,4 ngày, cao hơn gấp rất nhiều lần so với Khe Sanh (11,2 ngày) và Cồn Cỏ (8,8 ngày). Tại trạm Đông Hà, SNNN tăng dần từ tháng 2 đến tháng 7, sau đó giảm dần đến tháng 9, thời gian cao điểm tập trung trong tháng 5 - 7. Trong khi đó, tại trạm Khe Sanh, SNNN lại nhiều nhất trong tháng 4, sau đó giảm dần và kết thúc vào tháng 7. Còn tại trạm Cồn Cỏ, tháng 4 NN mới xuất hiện, tăng dần đến tháng 8 và giảm đi trong tháng 9 (Hình 1).

Nghiên cứu

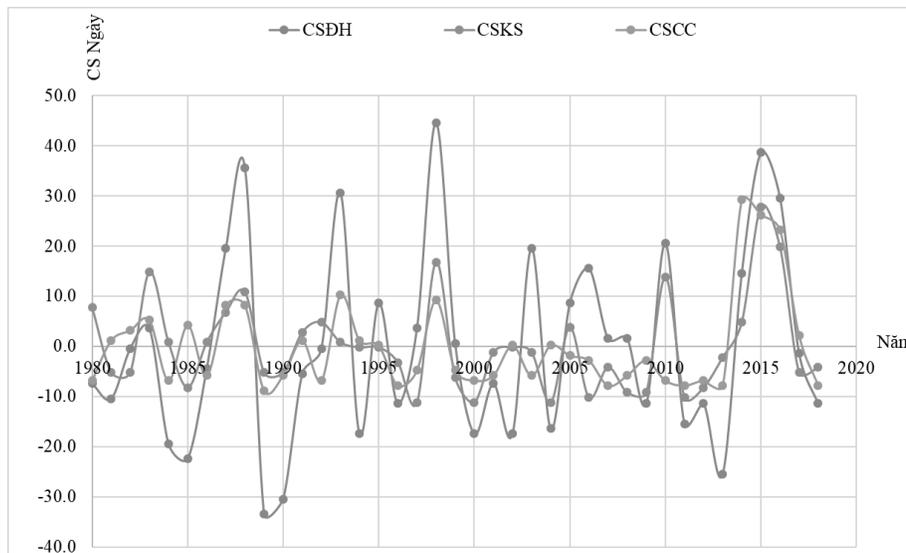


Hình 1: Phân bố SNNN theo thời gian trong năm

3.1.2. Mức độ biến đổi của SNNN

Có thể thấy, trên cả 3 trạm, SNNN thường có chuẩn sai dương trong các năm El Nino hoặc sau thời kỳ này: 1983, 1987, 1988, 1993, 1998, 2014, 2015, 2016, nhất là trong các năm El Nino hoạt động mạnh như: 1983, 1998, 2015, 2016. Ngược lại,

SNNN thường có chuẩn sai âm trong các năm La Nina hoặc sau thời kỳ La Nina: 1989, 1990, 1996, 2000, 2001, 2009, 2011 - 2013 (Hình 2). Điều này cũng cho thấy rằng, SNNN tại các trạm khí tượng tỉnh Quảng Trị thường nhiều hơn trong các năm El Nino và ít hơn trong các năm La Nina.



Hình 2: Chuẩn sai SNNN trong từng năm, thời kỳ 1980 - 2018

3.1.2. Xu thế biến đổi nắng nóng

Xu thế biến đổi của SNNN qua các năm cho thấy, SNNN tại trạm Đông Hà và Cồn Cỏ đều có xu thế tăng (Hình

3) với tốc độ tăng tương ứng khoảng 3 ngày/thập kỷ và 1 ngày/thập kỷ. Song SNNN tại trạm Khe Sanh lại hầu như không biến đổi.

Nghiên cứu

Từ tháng 6 - 8 hoạt động của RAT có xu hướng yếu đi không tác động nhiều đến Quảng Trị nên mối quan hệ không thể hiện rõ ràng, HSTQ có giá trị tương đối thấp và chủ yếu mang dấu dương. Kết quả này tương đối hợp lý bởi đây là thời gian mà ATPT, GMTN và ACTBD chi phối khu vực Quảng Trị nhiều hơn.

3.2.3. Đối với áp cao Thái Bình Dương

Tất cả các tháng đều có HSTQ dương, trong đó HSTQ có giá trị từ 0,5

trở lên tập trung trong tháng 4 - 5 và 8 - 9. Như vậy có thể kết luận mối quan hệ giữa ACTBD với SNNN là tương quan thuận và có độ tin cậy rất cao, nó đồng nghĩa với việc khi ACTBD hoạt động mạnh lên thì NN sẽ gia tăng trên khu vực Quảng Trị.

Giá trị tương quan cũng hoàn toàn phù hợp với quy luật hoạt động của ACTBD, bởi vì trong các tháng giao mùa nhánh phía Tây của ACTBD sẽ ảnh hưởng nhiều nhất đến Quảng Trị.

Bảng 1. Mối quan hệ giữa nắng nóng và các tác nhân gây ra nắng nóng

| Mối quan hệ | Trạm/tháng | Hệ số tương quan | | | | | | |
|-------------|------------|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| ATPT | Đông Hà | | | 0,5 | 0,4 | 0,4 | 0,2 | 0,2 |
| | Khe Sanh | - 0,1 | 0,3 | 0,4 | 0,3 | 0,3 | | |
| | Cồn Cỏ | | - 0,1 | 0,3 | 0,2 | | | 0,1 |
| RAT | Đông Hà | - 0,5 | - 0,4 | - 0,4 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | - 0,3 |
| | Khe Sanh | - 0,4 | | - 0,3 | 0,1 | 0,1 | | |
| | Cồn Cỏ | | 0,1 | - 0,4 | 0,1 | - 0,1 | - 0,1 | |
| ACTBD | Đông Hà | 0,3 | 0,4 | 0,6 | 0,4 | 0,3 | 0,5 | 0,5 |
| | Khe Sanh | 0,3 | 0,5 | 0,6 | 0,3 | 0,2 | | |
| | Cồn Cỏ | | 0,1 | 0,3 | 0,4 | 0,3 | 0,2 | 0,4 |
| GMTN | Đông Hà | 0,5 | 0,6 | 0,6 | 0,0 | - 0,4 | 0,0 | 0,2 |
| | Khe Sanh | 0,6 | 0,4 | 0,5 | - 0,1 | - 0,2 | | |
| | Cồn Cỏ | | 0,1 | 0,5 | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,0 |
| NINO 3,4 | Đông Hà | 0,3 | 0,3 | 0,5 | 0,2 | - 0,2 | 0,0 | - 0,1 |
| | Khe Sanh | 0,4 | 0,6 | 0,5 | 0,3 | - 0,5 | | |
| | Cồn Cỏ | | 0,1 | 0,4 | 0,2 | 0,1 | 0,3 | 0,0 |
| | | | | | | | | |

3.2.4. Gió mùa Tây Nam trên khu vực Quảng Trị

Trên khu vực Quảng Trị HSTQ của GMTN từ tháng 3 - 5 là khá tốt dao động ở mức cao với giá trị 0,4 - 0,6 điều này cho thấy trong khoảng thời gian này GMTN trên khu vực Quảng Trị càng mạnh thì SNNN càng tăng lên. Riêng tháng 7 mối quan hệ đảo chiều hoạt động của GMTN chỉ có tương quan dương với Cồn Cỏ, còn Khe Sanh và Đông Hà có tương quan nghịch.

Một trong những nguyên nhân có thể là do từ tháng 7, trường gió và trường áp trên khu vực Quảng Trị còn bị chi phối bởi những nhiễu động nhiệt đới khác từ phía đông như: Dải hội tụ nhiệt đới, RAT có trục Tây Bắc - Đông Nam, xoáy thuận nhiệt đới,... cộng thêm tác động của địa hình trên đất liền, nên Đông Hà và Khe Sanh có tương quan ngược lại.

3.2.5. Đối với hiện tượng ENSO

Từ tháng 3 đến tháng 6 mối quan hệ của NN với ENSO là quan hệ thuận, tức là khi các chỉ số ENSO càng lớn thì SNNN càng tăng. Từ tháng 7 trở đi quan hệ có xu hướng trở nên ngược lại ở Đông Hà và Khe Sanh, lúc này chỉ số ENSO càng lớn thì SNNN lại có xu thế giảm đi, riêng Cồn Cỏ vẫn giữ quan hệ thuận nhưng độ tin cậy giảm so với những tháng trước. Nguyên nhân cũng tương tự như ở phần mối quan hệ với GMTN, có thể là do thời gian này tác động của ENSO đối với thời tiết Quảng Trị chỉ còn duy trì ở phía biển, còn trên đất liền các nhiễu động từ phía Đông chi phối mạnh hơn.

Qua những phân tích trên có thể tóm lược mối quan hệ của SNNN với các tác nhân gây ra nó như sau: Từ tháng 3 đến tháng 5 khi RAT hoạt động mạnh thì SNNN tăng lên, tháng 5 đến tháng 7 ATPT hoạt động mạnh thì SNNN giảm đi, rìa Tây ACTBD hoạt động càng mạnh thì SNNN sẽ tăng trong tất cả các tháng dù mức độ tăng không đồng nhất, GMTN từ tháng 3 đến tháng 5 hoạt động mạnh thì SNNN sẽ gia tăng, NN cũng hoạt động mạnh hơn trong thời kỳ El Nino và suy giảm trong thời kỳ La Nina từ tháng 3 đến tháng 6.

Hàng ngày các dự báo viên có thể tham khảo các mối quan hệ trên để dự báo, cảnh báo NN cho khu vực Quảng Trị từ việc theo dõi hoạt động của các trung tâm khí áp hoặc cường độ của GMTN.

4. Kết luận

Với việc sử dụng phương pháp thống kê dựa trên số liệu quan trắc của 3 trạm khí tượng trên khu vực Quảng Trị (Đông Hà, Khe Sanh và Cồn Cỏ), số liệu khí hậu và số liệu khai thác từ mô hình châu Âu trong thời kỳ 1980 - 2018, bài viết đưa ra một số kết luận sau:

Có sự phân hóa giữa 3 trạm về thời gian và tần suất hoạt động của NN. Đông Hà NN hoạt động mạnh với SNNN gấp 5 - 7 lần so với 2 trạm còn lại. Thời gian NN ở Đông Hà kéo dài từ tháng 2 đến tháng 9, Cồn Cỏ NN hoạt động muộn hơn vào tháng 4 và Khe Sanh kết thúc sớm hơn vào tháng 7.

SNNN ở Đông Hà và Cồn Cỏ đều có xu thế tăng khoảng 1 - 3 ngày/thập kỷ, riêng Khe Sanh hầu như ít biến đổi.

Khi RAT, GMTN (từ tháng 3 đến tháng 5) và ACTBD (từ tháng 5 đến tháng 7) có cường độ tăng thì SNNN cũng tăng. Ngược lại, khi ATPT có cường độ tăng thì SNNN lại giảm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Nguyễn Duy Chinh (2005). *Quan hệ giữa ENSO và chế độ khí hậu ở Việt Nam*. Tuyển tập Hội thảo khoa học lần thứ 9 của Viện KTTV, tr.40 - 55.

[2]. Chu Thị Thu Hương (2015). *Nghiên cứu tác động của biến đổi khí hậu toàn cầu đến một số cực trị khí hậu và hiện tượng khí hậu cực đoan ở Việt Nam*. Luận án tiến sĩ địa lý mã số 62440222.

[3]. Chu Thị Thu Hương và cs (2018). *Nghiên cứu sự dịch chuyển mùa của các hệ thống gió mùa và ảnh hưởng của nó đến sự biến động thời tiết trên khu vực Việt Nam*. Đề tài khoa học và công nghệ cấp Bộ. Mã số TNMT.2016.05.07.

[4]. Trần Thế Kiêm (2000). *Đặc điểm và hình thể synop cơ bản gây ra thời tiết nắng nóng ở Việt Nam*. Tuyển tập báo cáo Hội nghị khoa học lần thứ 5, Trung tâm Khí tượng Thủy văn Quốc gia.

[5]. Nguyễn Viết Lành (2010). *Nắng nóng và nguyên nhân gây nên nắng nóng ở Việt Nam*. Tạp chí KTTV số 593.

[6]. Trần Việt Liễn (2004). *Giáo trình Khí hậu Việt Nam*. Trường Cao đẳng Khí tượng Thủy văn Hà Nội.

[7]. Trần Việt Liễn (2005). *ENSO với xoay thuận nhiệt đới hoạt động trên khu vực*

Nghiên cứu

Tây Bắc Thái Bình Dương, biển Đông và ảnh hưởng tới Việt Nam. Đề tài nghiên cứu khoa học cấp Bộ, Bộ Tài nguyên và Môi trường.

[8]. Nguyễn Đăng Mậu và cs (2016). *Nghiên cứu chỉ số gió mùa mùa hè cho khu vực Việt Nam*. Tạp chí KTTV số 662.

[9]. Nguyễn Đức Ngữ (2002). *Quan hệ giữa ENSO và gió mùa Châu Á*. Tuyển tập báo cáo Hội nghị khoa học lần thứ 7, Viện Khí tượng Thủy văn, Hà Nội, 2002, (1), tr. 105 - 115.

[10]. Nguyễn Đức Ngữ (2014). *Sổ tay ENSO*. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật.

[11]. Phan Văn Tân và các cộng sự (2010). *Nghiên cứu tác động của biến đổi khí hậu toàn cầu đến các yếu tố và hiện tượng khí hậu cực đoan ở Việt Nam, khả năng dự báo và giải pháp chiến lược ứng phó*. Đề tài nghiên cứu Khoa học cấp Nhà nước, Bộ Khoa học và Công nghệ.

[12]. Trần Thục và cs (2015). *Kịch bản biến đổi khí hậu và nước dâng cho Việt Nam*. Nhà Xuất bản Tài nguyên Môi trường và Bản đồ Việt Nam.

[13]. Phạm Đức Thi (2014). *Chế độ nhiệt độ mặt nước biển trên các khu vực ENSO,*

lãnh thổ Việt Nam và Biển Đông trong các giai đoạn phát triển của ENSO trong bối cảnh biến đổi khí hậu. Tạp chí Khí tượng Thủy văn 646, 29 - 34.

[14]. IPCC (2015). *Climate change 2014*. Synthesis Report.

[15]. Ting Ding, Weihong Qiana, Zhongwei Yan (2009). *Changes in hot days and heat waves in China during 1961 - 2007*. International journal of Climateology, 30, 1452 - 1462 .

[16]. Lei Wang, Wen J. Wang, Zhengfang Wu, Haibo Du, Xiangjin Shen, ShuangMa (2018). *Spatial and temporal variations of summer hot days and heat waves and their relationships with large-scale atmospheric circulations across Northeast China*. International journal of Climateology, 38, 5633 - 5645.

[17]. <https://climatedataguide.ucar.edu/climate-data/nino-sst-indices-nino-12-3-34-4-oni-and-tni>

BBT nhận bài: 12/6/2020; Phản biện xong: 19/6/2020; Chấp nhận đăng: 28/9/2020