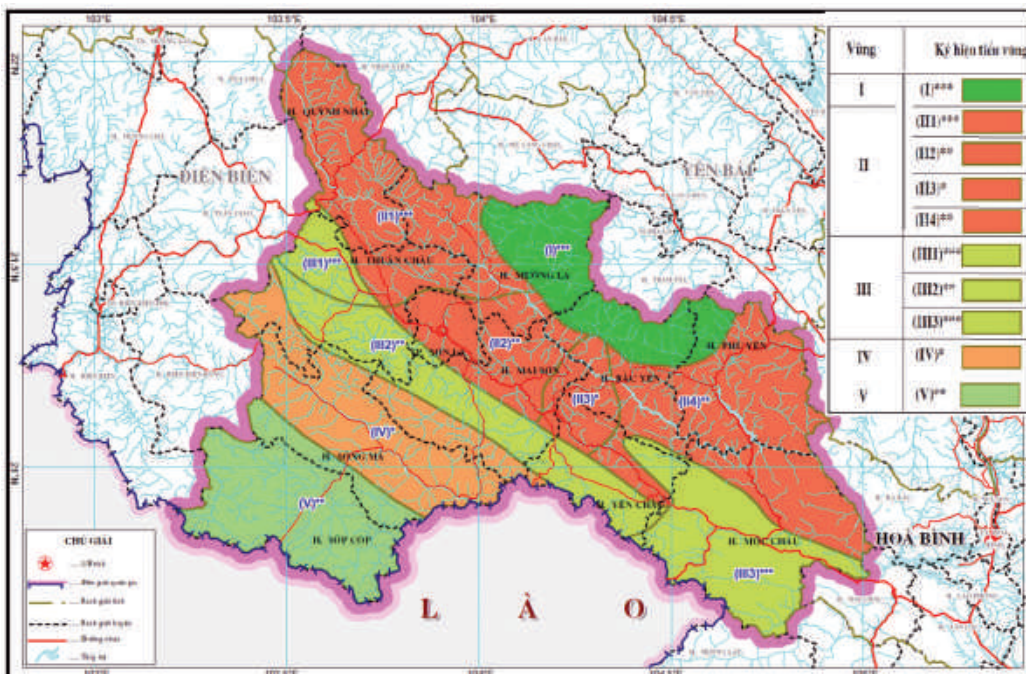




Hình 4. Bản đồ phân vùng khí hậu nông nghiệp tỉnh Sơn La

Bảng 3. Sơ đồ phân vùng khí hậu nông nghiệp tỉnh Sơn La

Vùng khí hậu nông nghiệp			Tiểu vùng khí hậu nông nghiệp		
Tên	Địa giới	Tổng nhiệt (°C)	Tên	Địa giới	Độ dài mùa sinh trưởng (ngày)
I	Sườn Tây Hoàng Liên Sơn	4.500-7.000	(I) ^{***}	Quỳnh Nhai, Đông Mường La, Bắc Bắc Yên	270-300
II	Cao nguyên Sơn La, Nà Sản, thung lũng sông Đà	7.000-8.500	(II1) ^{***}	Đông Thuận Châu	270-300
			(II2) ^{**}	Thành phố Sơn La, Đông Mai Sơn	240-270
			(II3) [*]	Nam Bắc Yên, Bắc Yên Châu	210-240
			(II4) ^{**}	Phù Yên, Bắc Mộc Châu	240-270
III	Pha Đin đến Mộc Châu	6.000-7.000	(III1) ^{***}	Tây Thuận Châu	270-300
			(III2) ^{**}	Tây Mai Sơn, Nam Yên Châu	240-270
			(III3) ^{***}	Nam Mộc Châu	270-300
IV	Huyện Sông Mã	7.000-8.000	(IV) [*]	Huyện Sông Mã	210-240
V	Huyện Sốp Cộp	5.500-7.000	(V) ^{**}	Huyện Sốp Cộp	240-270

3.2. Đặc điểm khí hậu nông nghiệp trong các vùng và tiểu vùng

Theo quy luật phân hóa các chỉ số KHNN, các vùng KHNN tỉnh Sơn La được phân chia theo thứ tự từ Đông sang Tây, các tiểu vùng có xu hướng phân chia từ Bắc xuống Nam. Đặc điểm KHNN

trong các vùng và tiểu vùng cụ thể như sau:

Vùng I: Vùng núi cao nhiệt đới thuộc sườn phía Tây Hoàng Liên Sơn với độ cao từ 1.000-2.500m, có tổng nhiệt từ 4.500-7.000°C, tương ứng với nhiệt độ trung bình năm từ 12-19°C, nhiệt độ tháng lạnh nhất từ 6-13°C, tháng nóng nhất từ 17-23°C, nhiệt độ tối thấp tuyệt

đối trung bình năm phổ biến $-3-3^{\circ}\text{C}$; thời kỳ có khả năng xảy ra rét hại 3 ngày liên tục khoảng từ 3 đến 7 tháng tùy theo các mức độ cao, bắt đầu từ tháng 10 và kết thúc vào khoảng tháng 4 năm sau, thời kỳ có nhiệt độ dưới 20°C phổ biến 7-10 tháng, bắt đầu từ tháng 8 và kết thúc vào khoảng tháng 5 năm sau; tổng số giờ lạnh đạt từ 190-505 giờ. Vùng này có 1 *tiểu vùng (I)* thuộc phía Đông Mường La, Đông Bắc Bắc Yên và Tây Bắc Phù Yên với độ dài mùa sinh trưởng từ 270-300 ngày, tổng lượng mưa năm khoảng 1.600-1.800mm.

Vùng II: Vùng núi cao vừa và thấp nhiệt đới thuộc khu vực cao nguyên Sơn La, Nà Sản và thung lũng sông Đà với độ cao phổ biến từ 300-1.000m. Có tổng nhiệt độ năm từ $7.000-8.500^{\circ}\text{C}$ tương đương với nhiệt độ trung bình từ $19-23^{\circ}\text{C}$, nhiệt độ tháng lạnh nhất từ $13-17^{\circ}\text{C}$, tháng nóng nhất từ $23-27^{\circ}\text{C}$, nhiệt độ tối thấp tuyệt đối trung bình năm từ $3-6^{\circ}\text{C}$; thời kỳ có khả năng xảy ra rét hại 3 ngày liên tục khoảng từ 2 đến 3 tháng, bắt đầu từ giữa tháng 11 và kết thúc vào giữa tháng 3 năm sau, thời kỳ có nhiệt độ dưới 20°C phổ biến từ 3-6 tháng, bắt đầu từ tháng 10 và kết thúc vào cuối tháng 3 năm sau; tổng số giờ lạnh đạt từ 10-190 giờ. Vùng này được chia thành 4 tiểu vùng:

Tiểu vùng II1 thuộc Quỳnh Nhai, phía Tây Mường La và Đông Bắc Thuận Châu, với độ dài mùa sinh trưởng 270-300 ngày và tổng lượng mưa năm từ 1.600-1.800mm;

Tiểu vùng II2 thuộc TP. Sơn La, Tây Nam Mường La và Đông Bắc Mai Sơn, với độ dài mùa sinh trưởng 240-270 ngày và tổng lượng mưa năm từ 1.400-1.600mm;

Tiểu vùng II3 thuộc Tây Bắc Bắc Yên và Bắc Yên Châu, với độ dài mùa sinh trưởng 210-240 ngày và tổng lượng mưa năm dưới 1.400mm;

Tiểu vùng II4 chủ yếu thuộc Phù Yên, Nam Bắc Yên, trung tâm huyện Yên Châu và Đông Mộc Châu, với độ dài mùa sinh trưởng 240-270 ngày và tổng lượng mưa năm 1.400-1.600mm.

Vùng III: Vùng núi cao nhiệt đới chạy dài từ Pha Đin đến Mộc Châu với độ cao phổ biến từ 1.000-1.500m. Có tổng nhiệt độ từ $6.000-7.000^{\circ}\text{C}$, tương đương với nhiệt độ trung bình năm từ $16-19^{\circ}\text{C}$, nhiệt độ tháng lạnh nhất từ $10-13^{\circ}\text{C}$, tháng nóng nhất $21-23^{\circ}\text{C}$, nhiệt độ tối

thấp tuyệt đối trung bình năm từ $1-3^{\circ}\text{C}$; thời kỳ có khả năng xảy ra rét hại 3 ngày liên tục khoảng từ 3 đến 5 tháng, bắt đầu từ giữa tháng 11 và kết thúc vào cuối tháng 3 năm sau, thời kỳ có nhiệt độ dưới 20°C phổ biến từ 6-8 tháng, bắt đầu từ tháng 9 và kết thúc vào tháng 4 năm sau; tổng số giờ lạnh đạt từ 270-300 giờ. Vùng này được chia thành 3 tiểu vùng:

Tiểu vùng III1 thuộc một phần phía Bắc Thuận Châu, với độ dài mùa sinh trưởng 270-300 ngày và tổng lượng mưa năm dưới 1.400mm;

Tiểu vùng III2 thuộc Nam Thuận Châu, trung tâm huyện Mai Sơn, Tây Yên Châu, với độ dài mùa sinh trưởng 240-270 ngày và tổng lượng mưa năm từ 1.400-1.600mm;

Tiểu vùng III3 thuộc một phần phía Đông Yên Châu và Tây Mộc Châu, với độ dài mùa sinh trưởng 270-300 ngày và tổng lượng mưa năm trên 1.600mm.

Vùng IV: Vùng núi cao vừa và thấp nhiệt đới thuộc khu vực dọc phía Bắc của huyện Sông Mã với độ cao phổ biến từ 500-1.000m. Có tổng nhiệt độ năm từ $7.000-8.000^{\circ}\text{C}$ tương đương với nhiệt độ trung bình năm từ $19-22^{\circ}\text{C}$, nhiệt độ tháng lạnh nhất từ $13-16^{\circ}\text{C}$, tháng nóng nhất từ $23-26^{\circ}\text{C}$, nhiệt độ tối thấp tuyệt đối trung bình năm từ $3-5^{\circ}\text{C}$; thời kỳ có khả năng xảy ra rét hại 3 ngày liên tục khoảng từ 1,5 đến 3 tháng, bắt đầu từ giữa tháng 11 và kết thúc vào cuối tháng 2 năm sau, thời kỳ có nhiệt độ dưới 20°C phổ biến từ 6-7 tháng, bắt đầu từ tháng 10 và kết thúc vào cuối tháng 3 năm sau; tổng số giờ lạnh đạt từ 65-190 giờ. Vùng này chỉ có 1 *tiểu vùng (IV)* thuộc Tây Bắc Thuận Châu, phía Tây Mai Sơn và Sông Mã, với độ dài mùa sinh trưởng 210-240 ngày và tổng lượng mưa năm từ 1.200-1.400mm.

Vùng V: Vùng núi cao nhiệt đới thuộc huyện Sốp Cộp và dọc phía Nam huyện Sông Mã với độ cao phổ biến từ 1.000-1.700m. Có tổng nhiệt độ năm từ $5.500-7.000^{\circ}\text{C}$, tương đương với nhiệt độ trung bình năm từ $15-19^{\circ}\text{C}$, nhiệt độ tháng lạnh nhất từ $9-13^{\circ}\text{C}$, tháng nóng nhất $19-23^{\circ}\text{C}$, nhiệt độ tối thấp tuyệt đối trung bình năm từ $-1-3^{\circ}\text{C}$; thời kỳ có khả năng xảy ra rét hại 3 ngày liên tục khoảng từ 3 đến 6 tháng, bắt đầu từ cuối tháng 10 và kết thúc vào cuối tháng 3 năm sau, thời kỳ có nhiệt độ dưới 20°C phổ biến từ

6-8 tháng, bắt đầu từ tháng 9 và kết thúc vào cuối tháng 4 năm sau; tổng số giờ lạnh đạt từ 190-380 giờ. Vùng này cũng chỉ có 1 *tiểu vùng* (V) thuộc một phần phía Tây Sông Mã và huyện Sốp Cộp, với độ dài mùa sinh trưởng 240-270 ngày và tổng lượng mưa năm từ 1.400-1.600mm.

4. Kết luận

Từ các kết quả nghiên cứu có thể rút ra một số kết luận sau:

Các chỉ số tổng nhiệt năm và độ dài mùa sinh trưởng đã phản ánh khá đầy đủ các điều kiện nhiệt, ẩm ở vùng nghiên cứu. Tổng nhiệt năm có quan hệ khá mật thiết với các điều kiện nhiệt khác như nhiệt độ tháng lạnh nhất, nhiệt độ tháng nóng nhất, nhiệt độ tối thấp trung bình năm, thời kỳ có khả năng xảy ra rét hại, nhiệt

độ dưới 20°C, tổng số giờ lạnh. Độ dài mùa sinh trưởng không chỉ phản ánh được thời kỳ có thể gieo trồng dựa vào nước trời mà nó còn thể hiện được tổng lượng mưa năm ở các khu vực được xem xét.

Với các chỉ tiêu chính được chọn bao gồm tổng nhiệt năm đạt 7.000°C và các cấp độ dài mùa sinh trưởng cách nhau khoảng 1 tháng (210 ngày, 240 ngày, 270 ngày và 300 ngày), đã chia lãnh thổ lãnh thổ Sơn La thành 5 vùng và 10 tiểu vùng KHNN, đại diện cho các vùng núi cao nhiệt đới có thể phát triển các cây trồng ôn đới và vùng núi cao vừa và thấp nhiệt đới thuận lợi cho phát triển các cây trồng nhiệt đới. Các kết quả phân vùng là rất hữu ích trong công tác quy hoạch và phát triển trồng trọt tỉnh Sơn La.

Tài liệu tham khảo

Tài liệu tiếng Việt

1. Nguyễn Đức Ngữ và Nguyễn Trọng Hiệu (2004), *Khí hậu và tài nguyên khí hậu Việt Nam*, Nhà xuất bản Nông nghiệp.
2. Nguyễn Văn Viết (2012), *Khai thác tài nguyên khí hậu nông nghiệp Việt Nam*, Nhà xuất bản Tài nguyên, Môi trường và Bản đồ Việt Nam.

Tài liệu tiếng Anh

3. Mengesha Urgaya Lemma et al (2016), "Analyzing the Impacts of on Onset, Length of Growing Period and Dry Spell Length on Chickpea Production in Adaa District (East Showa Zone) of Ethiopia", *Journal of Earth Science & Climatic Change*. Vol.7.
4. Oldeman LR, M Frere (1988), *A study of the agroclimatology of the humid tropics of Southeast Asia*, WMO-No. 597.
5. Sivakumar, M. V. K; Valentin, C. (1997), *Agroecological zones and crop production potential*, Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences 352(1356): 907-916.
6. Sukanya Sujariya et al. (2019), *Rainfall variability and its effects on growing period and grain yield for rainfed lowland rice under transplanting system in Northeast Thailand*, Plant Production Science. Vol. 23, No. 1, 48–59.

AGRO-CLIMATIC ZONING FOR SON LA PROVINCE

Nguyen Huu Quyen⁽¹⁾, Duong Van Kham⁽¹⁾,
Nguyen The Hung⁽²⁾, Nguyen Trong Hieu⁽³⁾

⁽¹⁾Viet Nam Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change

⁽²⁾Ha Noi University of Natural Resources and Environment

⁽³⁾Science and Technology Center of Meteorology Hydrology and Environment

Received: 5/4/2020; Accepted: 4/5/2020

Abstract: *Son La is a mountainous province with rather complex intertwined terrain types, leading to major changes in agricultural climatic factors on a narrow scale, therefore, the division of regions and sub-regions to reflect the distribution law of agricultural climatic conditions is very necessary. Based on the criteria related to the total annual temperature and length of growing period Son La province is divided into 5 zones and 10 sub-agroclimatic zone. This will be an important scientific argument for the development of the province.*

Keywords: *Agroclimatic zone, agroclimatic indicators.*

DAO ĐỘNG CỦA CÁC CỰC TRỊ KHÍ HẬU VÀ CÁC HIỆN TƯỢNG KHÍ HẬU CỰC ĐOẠN TẠI TỈNH QUẢNG TRỊ

Vũ Văn Thăng⁽¹⁾, Trần Đình Trọng⁽¹⁾, Lê Văn Tuấn⁽¹⁾, Trương Thị Thanh Thủy⁽¹⁾,
Nguyễn Đức Phương⁽²⁾, Vũ Mạnh Cường⁽²⁾

⁽¹⁾Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

⁽²⁾Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Quảng Trị

Ngày nhận bài 27/4/2020; ngày chuyển phản biện 28/4/2020; ngày chấp nhận đăng 26/5/2020

Tóm tắt: Bài báo trình bày kết quả tính toán dao động khí hậu của các yếu tố khí hậu cực trị và các hiện tượng khí hậu cực đoạn qua từng thập kỷ. Nguồn số liệu được tính toán bao gồm số liệu quan trắc nhiệt độ, lượng mưa ngày và tháng tại 3 trạm khu vực Quảng Trị trong giai đoạn từ năm 1961 đến năm 2018. Kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng, nhiệt độ cao nhất và thấp nhất tuyệt đối biến động mạnh trong các năm gần đây từ năm 2011-2018. Mức độ dao động lượng mưa cực trị trong các mùa có sự biến động tương đối rõ rệt. Hạn hán có xu thế giảm, tuy nhiên xoáy thuận nhiệt đới lại có xu thế gia tăng trên khu vực.

Từ khóa: Dao động khí hậu, cực trị, cực đoạn khí hậu, tỉnh Quảng Trị.

1. Mở đầu

Trong những năm gần đây, nhu cầu hiểu biết về khí hậu cũng như việc sử dụng các thông tin khí hậu phục vụ cho cuộc sống ngày càng tăng cao. Thông tin khí hậu giữ vai trò quan trọng trong việc hỗ trợ ra quyết định, xây dựng quy hoạch phát triển ở từng địa phương, đặc biệt trong việc tiếp cận và hoạch định các cơ hội phát triển, quản lý rủi ro cũng như ứng phó với biến đổi khí hậu (BĐKH).

Quảng Trị là tỉnh ven biển miền Trung, được đánh giá là một trong những tỉnh chịu ảnh hưởng lớn bởi BĐKH và nước biển dâng. Trong thời gian 10 năm (2008-2017), đã có 16 cơn bão gây thiệt hại nặng và 33 cơn bão ảnh hưởng đến Quảng Trị, 50 đợt lũ, 51 đợt lốc, mưa đá, sét,... làm chết 53 người, bị thương 250 người, thiệt hại hơn 8.400 tỷ đồng [1].

Việc đánh giá được mức độ và tính chất dao động của các yếu tố và hiện tượng khí hậu, đặc biệt là nhiệt độ và lượng mưa, thiên tai và các hiện tượng khí hậu cực đoạn sẽ cung cấp cơ sở khoa học cho Quảng Trị trong khai thác, sử dụng

hợp lý tài nguyên khí hậu phục vụ phát triển kinh tế - xã hội của tỉnh.

2. Phương pháp và số liệu

2.1. Phương pháp

Để đánh giá mức độ dao động của các yếu tố, cực trị khí hậu và các hiện tượng khí hậu cực đoạn, các đặc trưng thống kê đã được tính toán:

* *Độ lệch tiêu chuẩn (ĐLC):*

Độ lệch tiêu chuẩn còn gọi là độ lệch quân phương là căn bậc hai của mô men trung tâm bậc hai của chuỗi, ký hiệu là s [2,3].

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (x_t - \bar{x})^2}{n}}$$

Trong đó:

- x_t : Thành phần thứ t của tổng thể.

- $\bar{x}$: Giá trị trung bình của tổng thể.

* *Biến suất*

Biến suất là tỷ số giữa độ lệch tiêu chuẩn và trung bình số học [2,3].

$$Cs = \frac{s}{\bar{x}}$$

Hoặc tính bằng %: $Cs(\%) = \frac{s}{\bar{x}} \cdot 100\%$

* *Chỉ số khô hạn K [4]*

- Được sử dụng để phân tích hạn hán ở tỉnh

Liên hệ tác giả: Lê Văn Tuấn
Email: tuanlvhp@gmail.com

Quảng Trị.

$$K = \frac{E}{R}$$

E và R tương ứng là lượng bốc hơi Piche tháng và lượng mưa tháng.

Hạn xảy ra khi chỉ số $K \geq 2$.

2.2. Số liệu

Số liệu sử dụng là số liệu ngày và tháng của các yếu tố: Nhiệt độ trung bình, nhiệt độ cao nhất, nhiệt độ thấp nhất, lượng mưa, bốc hơi, gió tại 3 trạm khí tượng đại diện tỉnh Quảng Trị là Cồn Cỏ, Đông Hà, Khe Sanh trong thời kỳ 1961-2018 [5].

Bên cạnh đó, số liệu bão và áp thấp nhiệt đới (ATNĐ) sử dụng trong báo cáo được kế thừa từ Dự án “Cập nhật, ban hành phân vùng bão, trong đó có phân vùng gió cho các vùng ở sâu trong đất liền khi bão mạnh, siêu bão đổ bộ” năm 2016 của Viện Khoa học Khí tượng Thủy

văn và Biến đổi khí hậu [6] và từ “Đặc điểm khí tượng thủy văn” của Trung tâm dự báo Khí tượng Thủy văn quốc gia [7].

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Mức độ dao động của các yếu tố khí hậu cực trị

* Nhiệt độ cao nhất tuyệt đối (TXx)

Mức độ dao động của TXx khỏi giá trị trung bình lớn nhất trong mùa đông, nhỏ nhất trong mùa hè với giá trị ĐLC và biến suất lần lượt là: 1,2-3,8 và 4,5-11,7%; 0,8-1,0°C và 2,4-3,9%. Mức độ dao động lớn thường tập trung vào tháng 2 với giá trị ĐLC lớn trên 2°C và biến suất trên 7%. ĐLC và biến suất của TXx năm lần lượt là 0,8-1,2°C và 2,2-3,3%. Mức độ dao động có xu thế giảm từ Tây sang Đông, lớn nhất ở vùng núi phía Tây và nhỏ nhất ở huyện đảo (Bảng 1).

Bảng 1. Độ lệch tiêu chuẩn S (°C), biến suất Cs (%) của TXx, Tm tháng và năm thời kỳ 1973-2018 tại các trạm khí tượng tỉnh Quảng Trị

Trạm	Cực trị	Đặc trưng /tháng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Năm
Cồn Cỏ	TXx	S (°C)	1,5	2,4	2,6	1,9	1,5	1,0	0,8	1,0	1,3	0,9	1,1	1,2	0,8
		Cs (%)	5,8	9,0	8,9	5,9	4,2	2,7	2,4	2,8	3,7	2,9	3,7	4,5	2,2
	Tm	S (°C)	1,6	1,2	2,0	1,4	1,4	0,9	0,8	0,6	0,9	1,0	1,7	1,6	1,5
		Cs (%)	10,3	7,7	11,6	6,9	6,2	3,6	3,3	2,6	3,7	4,8	8,7	9,6	10,2
Đông Hà	TXx	S (°C)	2,9	3,8	3,0	1,4	1,6	1,3	1,0	1,0	1,4	1,5	2,1	1,8	1,1
		Cs (%)	10,0	11,7	8,2	3,5	4,1	3,4	2,6	2,8	4,0	4,4	7,0	6,3	2,7
	Tm	S (°C)	1,6	1,7	2,2	1,8	1,5	1,0	0,7	0,6	1,0	1,5	1,7	1,6	1,4
		Cs (%)	12,0	12,2	14,4	9,7	7,1	4,3	3,1	2,3	4,5	7,7	10,4	11,2	11,3
Khe Sanh	TXx	S (°C)	1,9	2,3	1,2	1,3	1,5	1,3	1,2	1,0	1,0	1,7	2,3	2,2	1,2
		Cs (%)	6,5	7,1	3,3	3,7	4,1	3,9	3,7	3,0	3,2	5,4	7,6	8,0	3,3
	Tm	S (°C)	1,5	1,7	2,2	1,7	1,3	0,8	0,6	0,5	1,2	1,8	1,6	1,6	1,3
		Cs (%)	12,3	13,5	16,0	10,1	6,8	3,6	3,1	2,5	5,9	9,9	10,7	12,4	12,3

TXx khá đồng đều giữa các thập kỷ nhưng kỷ lục TXx rơi vào hai thập kỷ đầu ở vùng đồng bằng ven biển và hải đảo, rơi vào thập kỷ gần đây ở khu vực vùng núi phía Tây (Hình 1).

Nhìn chung, TXx biến động nhiều nhất trong thập kỷ đầu (1973-1980) và thập kỷ gần đây (2011-2018) tại huyện đảo, vùng núi phía Tây; trong hai thập kỷ đầu (1973-1980, 1991-2000) ở

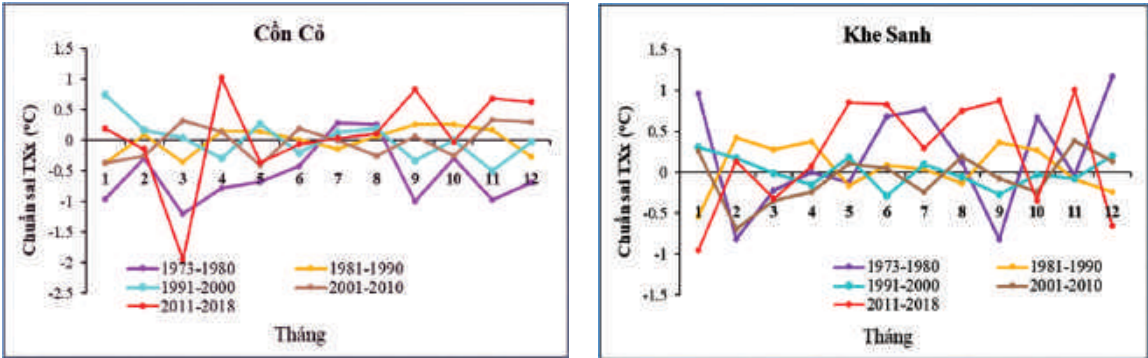
vùng đồng bằng.

* Nhiệt độ thấp nhất tuyệt đối (Tm)

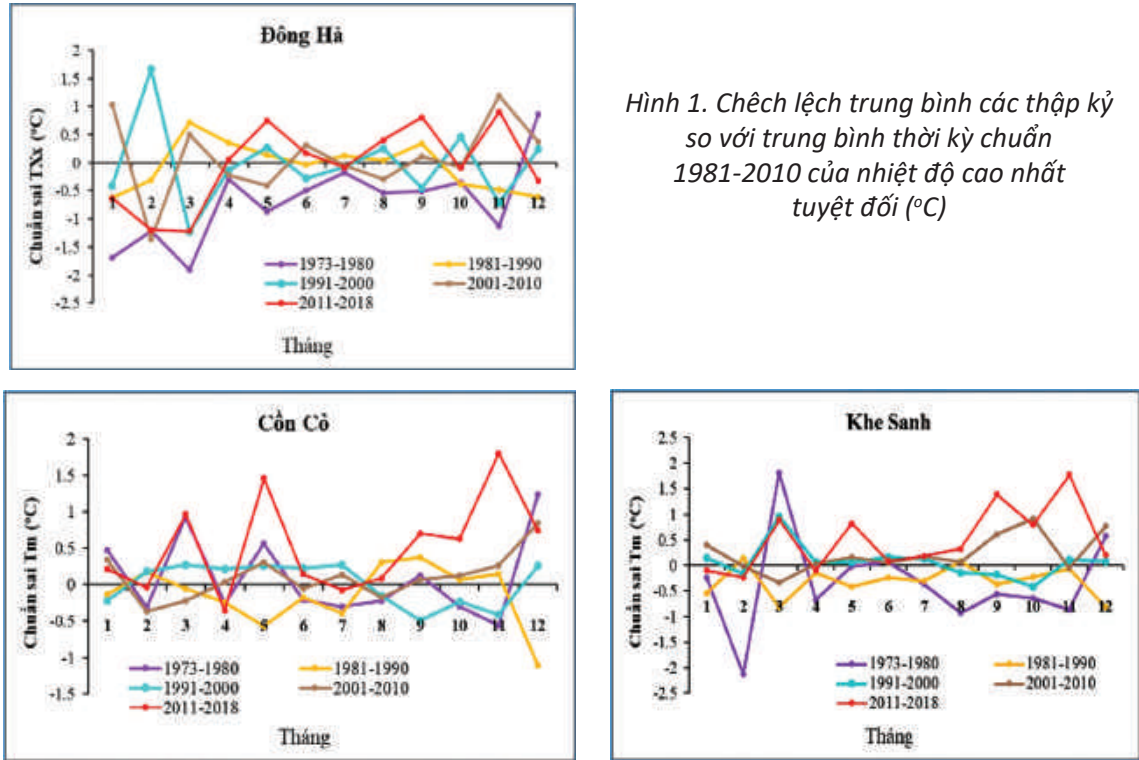
ĐLC và biến suất của Tm trong các mùa lần lượt là mùa xuân: 1,3-2,2°C và 6,2-16%; mùa hè: 0,5-1,0°C và 2,3-4,3%; mùa thu: 0,9-1,8°C và 3,7-10,7%; mùa đông: 1,2-1,7°C và 7,7-13,5%. Như vậy, mức độ dao động của Tm trong mùa đông, mùa xuân lớn hơn so với mùa hè, mùa thu. Về quy mô

năm, mức độ tàn mạn của Tm năm có xu thế tăng từ trong đất liền ra biển với giá trị ĐLC từ 1,3-1,5°C, lớn nhất ở huyện đảo Côn Cỏ. Tuy nhiên, mức biến đổi có xu thế giảm từ đất liền ra biển với giá trị biến suất từ 10,2-12,3%, lớn nhất ở vùng núi (Bảng 1).

Chênh lệch trung bình các thập kỷ so với trung bình thời kỳ chuẩn 1981-2010 của Tm cho thấy: Tm biến động nhiều nhất trong thập kỷ đầu (1973-1980) và thập kỷ gần đây (2011-2018) (Hình 2).



Hình 1. Chênh lệch trung bình các thập kỷ so với trung bình thời kỳ chuẩn 1981-2010 của nhiệt độ cao nhất tuyệt đối (°C)



Hình 2. Chênh lệch trung bình các thập kỷ so với trung bình thời kỳ chuẩn 1981-2010 của nhiệt độ thấp nhất tuyệt đối (°C)

*** Lượng mưa 1 ngày lớn nhất (Rx1day)**

ĐLC và biến suất của Rx1day năm lần lượt là: 76-132,2mm và 36,4-53,4%. Mức độ phân tán của Rx1day năm ở huyện đảo Cồn Cỏ lớn hơn trên đất liền (Bảng 2).

*** Lượng mưa 5 ngày lớn nhất (Rx5day)**

ĐLC và biến suất của Rx5day năm lần lượt là 156-207,3mm và 38,3-51,2%. Mức độ dao động mạnh nhất ở huyện đảo Cồn Cỏ và nhỏ hơn trên đất liền (Bảng 2).

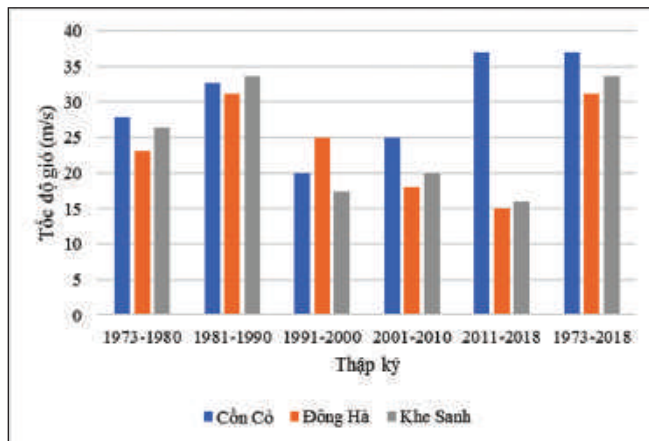
Bảng 2. Độ lệch tiêu chuẩn S (mm), biến suất Cs (%) của Rx1day, Rx5day năm thời kỳ 1973-2018 tại các trạm khí tượng tỉnh Quảng Trị

Cực trị	Cồn Cỏ		Đông Hà		Khe Sanh	
	Rx1day	Rx5day	Rx1day	Rx5day	Rx1day	Rx5day
S (mm)	132,2	207,3	87	173,4	76	156
Cs (%)	53,4	51,2	36,4	38,3	40	42,9

***Tốc độ gió lớn nhất (Vx)**

ĐLC và biến suất của tốc độ gió lớn nhất các tháng từ 1,6-6,8m/s và 17,4-50,1m/s. Mức độ dao động lớn nhất từ cuối mùa hè đến giữa mùa thu (S=4-7m/s; Cs=32-50%); nhỏ nhất trong mùa đông ở các khu vực sườn Đông Trường Sơn (S=2-3m/s; Cs=119-22%) và từ giữa mùa đông đến giữa mùa xuân ở vùng núi (S=2-2,5% và 17-23%). Mức độ phân tán của Vx năm có xu

thế tăng từ Tây sang Đông, lớn nhất ở huyện đảo, sau đó đến vùng đồng bằng và thấp nhất ở vùng núi với giá trị ĐLC và biến suất của Vx năm lần lượt tại các trạm đại diện cho ba khu vực là: ~7m/s, 33%; ~5m/s, 29%; và 4m/s, 29% (Bảng 3). Vx cũng thể hiện sự biến động qua từng thập kỷ, các giá trị kỷ lục xảy ra trong thập kỷ gần đây ở huyện đảo và trong thập kỷ 1981-1990 ở phần đất liền (Hình 3).



Hình 3. Tốc độ gió lớn nhất (m/s) các thập kỷ và thời kỳ 1973-2018

Bảng 3. Độ lệch tiêu chuẩn S (m/s), biến suất Cs (%) của Vx tháng và năm thời kỳ 1973-2018 tại các trạm khí tượng tỉnh Quảng Trị

Trạm	Đặc trưng/Tháng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Năm
Cồn Cỏ	S (m/s)	2	2	3	3	3	3	3	5	7	5	3	3	7
	Cs (%)	20	22	27	25	30	29	31	41	50	35	24	21	33
Đông Hà	S (m/s)	2	2	2	3	4	4	3	4	4	5	3	2	5
	Cs (%)	19	21	24	31	32	29	23	32	35	47	32	21	29
Khe Sanh	S (m/s)	2	2	2	3	3	3	2	4	4	5	3	3	4
	Cs (%)	23	21	17	30	29	24	22	32	44	43	26	26	29

3.2. Mức độ dao động của các hiện tượng khí hậu cực đoan

* Mưa lớn

Mức độ dao động của nR50 (số ngày mưa lớn hơn 50mm) xung quanh giá trị trung bình trong các tháng tương đối bé với giá trị ĐLC từ 0,1 đến 2,2 ngày và có sự khác nhau giữa khu vực sườn Đông và Tây dãy Trường Sơn. Ở các khu vực thuộc sườn Đông Trường Sơn, ĐLC từ 0,9 đến 2 ngày trong các tháng mùa mưa (tháng 8 đến tháng 12); từ 0,1 đến 0,8 ngày trong các tháng mùa khô. Ở vùng núi phía Tây, ĐLC từ 0,7 đến 2,2 ngày trong các tháng mùa mưa (tháng 5 đến tháng 11); từ 0,1 đến 0,5 ngày trong các tháng mùa khô (Bảng 4).

Mức biến đổi so với giá trị trung bình trong

Bảng 4. Độ lệch tiêu chuẩn S (ngày), biến suất Cs (%) của số ngày có R ≥ 50mm tháng và năm thời kỳ 1973-2018 tại các trạm khí tượng tỉnh Quảng Trị

Trạm	Đặc trưng/tháng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Năm
Cồn Cỏ	S (ngày)	0,6	0,2	0,3	0,5	0,6	0,8	0,5	0,9	2,0	1,9	1,5	1,0	3,5
	Cs (%)	143,1	458,3	279,3	197,2	176,3	164,1	197,2	110,3	88,1	62,0	86,7	112,0	32,3
Đông Hà	S (ngày)	0,2	0,1	0,2	0,5	0,7	0,7	0,7	1,0	1,8	1,8	1,8	1,0	3,5
	Cs (%)	463,7	663,3	463,7	141,4	161,7	187,5	233,0	119,6	86,5	43,8	74,9	123,9	29,5
Khe Sanh	S (ngày)	-	0,2	0,3	0,5	0,7	1,0	1,0	1,4	1,8	2,2	1,0	0,1	3,6
	Cs (%)	-	648,1	360,6	158,4	164,9	120,6	86,2	106,4	95,4	90,0	112,0	655,7	37,8

* Nắng nóng và nắng nóng gay gắt

Mức độ dao động của số ngày nắng nóng trong các tháng xung quanh giá trị trung bình không quá lớn với ĐLC từ dưới 1 ngày đến 6 ngày. Giá trị ĐLC lớn nhất vào tháng 6 ở huyện đảo Cồn Cỏ (ĐLC=4,9 ngày), tháng 5 đến tháng 8 ở vùng đồng bằng (ĐLC từ 6,1 đến 6,4 ngày) và tháng 4 ở vùng núi phía Tây (ĐLC=4 ngày). Giá trị biến suất các tháng từ 43,1 đến 663,3%, mức biến đổi lớn nhất vào tháng 9 ở huyện Cồn Cỏ (217,4%), tháng 1 ở vùng đồng bằng (Cs=663,3%) và tháng 7 ở vùng núi phía Tây (Cs=455,7%). ĐLC và biến suất của số ngày nắng nóng năm lần lượt là 9,1-18,3 ngày và 26,2 đến 81,5%. Mức độ tản mạn tương đối lớn ở vùng đồng bằng cũng là nơi tập trung chủ yếu nắng nóng, sau đó đến huyện đảo và nhỏ nhất ở vùng núi. Tuy nhiên, mức biến đổi có xu thế ngược lại, lớn nhất ở vùng núi và

các tháng mùa khô lớn hơn so với các tháng mùa mưa với giá trị biến suất từ 43,8% đến 663,3% ở các khu vực thuộc sườn Đông Trường Sơn và từ 86,2 đến 655,7% ở vùng núi phía Tây. Mức biến đổi lớn nhất vào các tháng 1, 2, 3 (Cs từ 143,1 đến 663,3%), nhỏ nhất vào tháng 10 (Cs từ 43,8 đến 62%) ở các khu vực thuộc sườn Đông dãy Trường Sơn. Mức biến đổi lớn nhất vào các tháng 12, 2 (Cs từ 648,1 đến 655,7%), nhỏ nhất vào tháng 10 (Cs=90%). Như vậy trên toàn tỉnh mức biến đổi của nR50 so với giá trị trung bình nhỏ nhất vào tháng 10 với giá trị biến suất từ 43,8 đến 90%. Mức độ phân tán của nR50 năm tương đối bé và khá đồng đều giữa các khu vực với giá trị ĐLC và biến suất lần lượt là: 3,5-3,6 ngày và 29,5 đến 37,8% (Bảng 4).

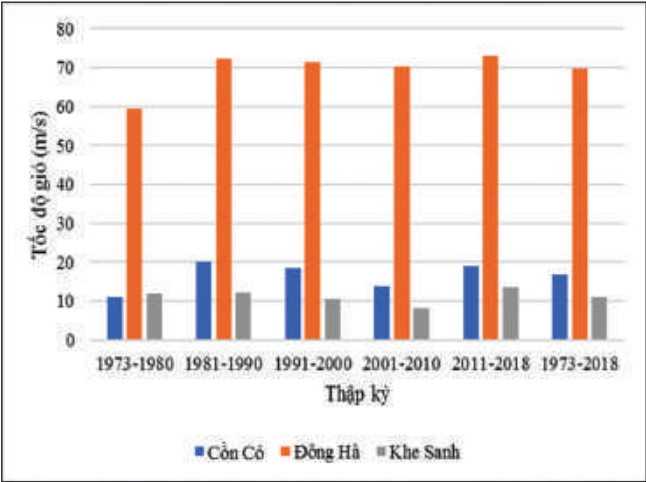
nhỏ nhất ở vùng đồng bằng (Bảng 5).

Số ngày nắng nóng cũng biến động qua từng thập kỷ, tập trung nhiều nhất trong thập kỷ 1981-1990 ở huyện đảo Cồn Cỏ và trong thập kỷ gần đây 2011-2018 trên lãnh thổ đất liền; ít nhất trong thập kỷ 1973-1980 ở các khu vực sườn Đông Trường Sơn và trong thập kỷ 2001-2010 ở vùng núi (Hình 4).

Mức độ dao động của Su37 trong các tháng xung quanh giá trị trung bình cũng không lớn với ĐLC từ 0,1 đến 6,4 ngày. ĐLC lớn nhất từ tháng 5 đến tháng 7 ở huyện đảo và đồng bằng (ĐLC từ 0,7 đến 6,4 ngày), vào tháng 4 ở vùng núi phía Tây (ĐLC=1,7 ngày). Giá trị biến suất các tháng từ 55,5 đến 663,3%, mức biến đổi lớn nhất vào tháng 9 ở huyện Cồn Cỏ (Cs=663,3%), tháng 2 ở vùng đồng bằng (Cs=340,6%) và tháng 6 ở vùng núi phía Tây (Cs=525%) (Bảng 5).

ĐLC và biến suất của Su37 năm lần lượt là 2,1-17,2 ngày và 61,3 đến 199,8%. Mức độ phân tán tương đối đồng đều ở huyện đảo và vùng núi với giá trị ĐLC, biến suất lần lượt là: 2,1-2,6 ngày và 192,7-199,8%. Mức độ tản

mạn xung quanh giá trị trung bình ở vùng đồng bằng lớn hơn ở huyện đảo và vùng núi nhưng mức biến đổi nhỏ hơn với giá trị ĐLC và biến suất tại trạm đại diện là: 17,2 ngày và 61,3% (Bảng 5).



Hình 4. Số ngày nắng nóng trung bình các thập kỷ và thời kỳ 1973-2018

Bảng 5. Độ lệch tiêu chuẩn S (ngày), biến suất Cs (%) của số ngày nắng nóng, nắng nóng gay gắt tháng và năm thời kỳ 1973-2018 tại các trạm khí tượng tỉnh Quảng Trị

Trạm	Cực trị	Đặc trưng /tháng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Năm
Cồn Cỏ	Su35	S (ngày)	-	-	-	0,5	2,7	4,9	3,9	3,8	1,3	-	-	-	11,8
		Cs (%)	-	-	-	369,7	141,5	95,8	75,9	92,1	217,4	-	-	-	69,5
	Su37	S (ngày)	-	-	-	-	1,0	0,7	0,7	0,5	0,1	-	-	-	2,1
		Cs (%)	-	-	-	-	275,6	284,4	298,3	249,4	663,3	-	-	-	199,8
Đồng Hà	Su35	S (ngày)	0,1	1,3	2,7	3,2	6,4	6,2	6,1	6,1	4,1	-	0,2	-	18,3
		Cs (%)	663,3	169,0	74,3	43,1	48,5	40,8	39,4	61,4	108,4	-	469,0	-	26,2
	Su37	S (ngày)	-	-	-	-	275,6	284,4	298,3	249,4	663,3	-	-	-	199,8
		Cs (%)	-	0,4	2,3	2,7	6,0	6,4	4,4	3,1	1,5	-	-	-	17,2
Khe Sanh	Su35	S (ngày)	-	0,5	3,0	4,0	3,4	2,6	1,0	-	-	-	-	-	9,1
		Cs (%)	-	326,6	120,6	78,6	142,6	332,7	455,7	-	-	-	-	-	81,5
	Su37	S (ngày)	-	-	0,3	1,7	0,8	0,6	-	-	-	-	-	-	2,6
		Cs (%)	-	-	472,6	202,7	249,1	525,0	-	-	-	-	-	-	192,7

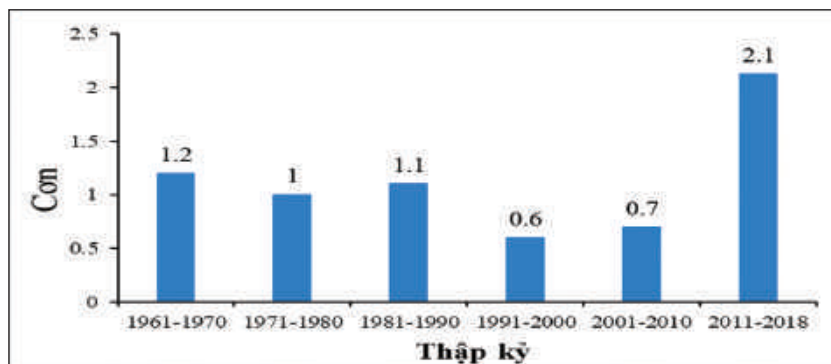
*** Hạn hán**

Các đặc trưng hạn của tỉnh Quảng Trị được thể hiện tại ba trạm đại diện là Cồn Cỏ, Đông Hà, Khe Sanh. Mức độ dao động của số tháng hạn năm xung quanh giá trị trung bình tương đối bé và không có sự khác biệt nhiều giữa các khu vực với ĐLC và biến suất lần lượt: 1,3-1,6 ngày, 43-47,5%. Số tháng hạn cũng biến động qua các thập kỷ và có xu thế giảm rõ rệt trong hai thập kỷ gần đây; tập trung nhiều nhất trong hai thập kỷ 1991-2000, 2001-2010 ở huyện đảo Cồn Cỏ, trong thập kỷ 1981-1990 và 1991-2000 ở vùng đồng bằng, trong thập kỷ 1973-1980 và 2001-2010 ở vùng núi phía Tây. Số tháng hạn cũng dao động qua các năm, năm có số tháng hạn lớn nhất là 7 tháng và có năm không có hạn (huyện đảo Cồn Cỏ) hoặc chỉ có 1 tháng hạn.

*** Bão và áp thấp nhiệt đới**

Bảng 6. Độ lệch tiêu chuẩn S (cơn), biến suất Cs (%) của XTND tháng và năm thời kỳ 1973-2018 ảnh hưởng đến tỉnh Quảng Trị

Đặc trưng/ tháng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Năm
S (cơn)	-	-	-	-	-	0,1	0,4	0,3	0,6	0,6	0,4	-	1,1
Cs (%)	-	-	-	-	-	755,0	344,8	269,9	142,2	173,7	344,8	-	101,1



Hình 5. Số cơn XTND ảnh hưởng Quảng Trị trung bình các thập kỷ trong thời kỳ 1961-2018

4. Kết luận

Từ đến quả tính toán, phân tích dao động của các cực trị và cực đoạn khí hậu trên khu vực tỉnh Quảng Trị có thể thấy: Mức độ dao động của TXx khỏi giá trị trung bình lớn nhất trong mùa đông, nhỏ nhất trong mùa hè với giá trị ĐLC và biến suất 1,2-3,8, 4,5-11,7%; 0,8-1,0°C, 2,4-3,9%. Mức độ biến động lớn nhất trong tháng 2 giá trị ĐLC lớn trên 2°C và biến suất trên 7%. Mặt khác

ĐLC và biến suất của các tháng có bão và áp thấp nhiệt đới ảnh hưởng đến tỉnh Quảng Trị lần lượt là 0,1-0,6 cơn; 142,2-755,0%. Giá trị ĐLC lớn nhất vào tháng 9 (0,6 cơn) cũng là tháng có nhiều XTND ảnh hưởng nhất; nhỏ nhất vào tháng 6 (0,1 cơn) cũng là tháng có ít XTND ảnh hưởng nhất. Tuy nhiên, mức biến đổi có xu thế ngược lại, lớn nhất vào tháng 6 và nhỏ nhất vào tháng 9 (Bảng 6).

Về quy mô năm, mức độ dao động của số cơn XTND ảnh hưởng đến tỉnh Quảng Trị không quá lớn với giá trị ĐLC và biến suất lần lượt là 1,0 cơn và 99% (Bảng 6).

Số lượng các cơn XTND cũng dao động qua từng thập kỷ rất rõ rệt, tập trung nhiều nhất trong thập kỷ 2011-2018 với 1,9 cơn/năm; ít nhất trong thập kỷ 1991-2000, 2001-2010 với 0,6-0,7 cơn/năm (Hình 5).

mức độ dao động của Tm trong mùa đông, mùa xuân lớn hơn so với mùa hè, mùa thu. TXx và Tm biến động nhiều nhất trong thập kỷ đầu (1973-1980) và thập kỷ gần đây (2011-2018) tại huyện đảo, vùng núi phía Tây của tỉnh. Đối với Rx1day và Rx5day ĐLC và biến suất năm lần lượt là: 76-132,2mm, 36,4-53,4%; 156-207,3mm và 38,3-51,2%. Mức độ dao động mạnh nhất ở huyện đảo Cồn Cỏ và nhỏ hơn trên đất liền.

Đối với các hiện tượng cực đoan số ngày nắng nóng, nắng nóng gay gắt, mưa lớn tập trung nhiều nhất trong thập kỷ 1981-1990 ở huyện đảo Cồn Cỏ và trong thập kỷ gần đây 2011-2018 trên lãnh thổ đất liền. Mặt khác số

tháng hạn cũng biến động qua các thập kỷ và có xu thế giảm rõ rệt trong hai thập kỷ gần đây. Ngược lại số lượng các cơn XTNĐ cũng dao động qua từng thập kỷ rất rõ rệt, tập trung nhiều nhất trong thập kỷ 2011-2018 với 1,9 cơn/năm.

Lời xác nhận: Bài báo được chiết xuất từ kết quả thực hiện Hợp đồng dịch vụ tư vấn: Hợp đồng số 02/HĐ, Gói thầu “Thực hiện nhiệm vụ đánh giá khí hậu” thuộc nhiệm vụ “Đánh giá khí hậu tỉnh Quảng Trị”, giữa Chi cục Biển, Hải đảo và Khí tượng thủy văn tỉnh Quảng Trị và Trung tâm Nghiên cứu Khí tượng - Khí hậu.

Tài liệu tham khảo

1. Ban Chỉ huy phòng chống thiên tai và tìm kiếm cứu nạn, Báo cáo công tác phòng, chống thiên tai và tìm kiếm cứu nạn từ năm 2008-2017.
2. Hoàng Đức Cường, Nguyễn Trọng Hiệu (2012), Giáo trình “Thống kê khí hậu”, Nhà xuất bản Khoa học tự nhiên và Công nghệ.
3. Phan Văn Tân (2005), Giáo trình “Phương pháp thống kê trong khí hậu”, Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội.
4. Nguyễn Trọng Hiệu, Phạm Thị Thanh Hương (2002), Đặc điểm hạn và phân vùng hạn ở Việt Nam, Viện Khí tượng Thủy văn.
5. Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu (2016), Dự án “Cập nhật, ban hành phân vùng bão, trong đó có phân vùng gió cho các vùng ở sâu trong đất liền khi bão mạnh, siêu bão đổ bộ”.
6. Trung tâm dữ liệu Khí tượng thủy văn, Bộ số liệu quan trắc trạm cập nhật đến năm 2018.
7. Trung tâm dự báo Khí tượng Thủy văn quốc gia, Báo cáo “Đặc điểm khí tượng thủy văn” từ năm 2015-2018.

FLUCTUATIONS OF EXTREME CLIMATE ELEMENTS AND EXTREME CLIMATE EVENTS IN QUANG TRI PROVINCE

Vu Van Thang⁽¹⁾, Tran Dinh Trong⁽¹⁾, Le Van Tuan⁽¹⁾, Truong Thi Thanh Thuy⁽¹⁾
Nguyen Duc Phuong⁽²⁾, Vu Manh Cuong⁽²⁾

⁽¹⁾Viet Nam Institute of Meteorology, Hydrology and Climate change (IMHEN)

⁽²⁾Quang Tri Department of Natural Resources and Environment

Received: 27/4/2020; Accepted: 26/5/2020

Abstract: The paper presents the results of calculating climatic fluctuations of extreme climate factors and extreme climate events over each decade. The data used is historical data of daily and monthly temperature and rainfall at 3 stations in Quang Tri from 1961 to 2018. The research results show that the absolute maximum and minimum temperatures have fluctuated sharply in recent years from 2011-2018. The magnitude of fluctuation of extreme rainfall in the seasons has relatively clear fluctuations. Droughts have tended to decrease in recent decades, but tropical cyclones have increased in the region.

Keywords: Extreme climate elements, extreme climate events, fluctuations.

ĐẶC ĐIỂM HOẠT ĐỘNG CỦA XOÁY THUẬN NHIỆT ĐỚI Ở TÂY BẮC THÁI BÌNH DƯƠNG, BIỂN ĐÔNG VÀ ĐỔ BỘ VÀO VIỆT NAM NĂM 2019

Vũ Văn Thắng, Trương Bá Kiên, Lã Thị Tuyết,
Lê Văn Tuấn, Trần Trung Nghĩa

Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

Ngày nhận bài 8/4/2020; ngày chuyển phản biện 9/4/2020; ngày chấp nhận đăng 29/4/2020

Tóm tắt: Bài báo cung cấp thông tin về tình hình hoạt động của bão và áp thấp nhiệt đới (XTNĐ) trên khu vực Tây Bắc Thái Bình Dương, Biển Đông và đổ bộ vào Việt Nam trong năm 2019. Ngoài ra, đặc điểm về quỹ đạo, cường độ và hệ quả gió mạnh, mưa lớn do các cơn bão đổ bộ vào Việt Nam năm 2019 gây ra cũng được đánh giá và phân tích. Kết quả cho thấy, trong năm 2019, có 12 XTNĐ hoạt động trên Biển Đông ít hơn so với trung bình nhiều năm (TBNM) trong đó có 6 cơn bão và ATNĐ đổ bộ vào Việt Nam, nhiều hơn TBNM. Cấp gió mạnh nhất quan trắc được trong các cơn bão đổ bộ vào các vùng đều thấp hơn so với kết quả phân vùng bão công bố năm 2016, tổng lượng mưa do bão gây ra thì lớn hơn.

Từ khóa: Xoáy thuận nhiệt đới, bão đổ bộ, mưa lớn.

1. Mở đầu

Bão, áp thấp nhiệt đới là một trong những loại hình thiên tai gây thiệt hại nặng nề cho nước ta. Do đặc thù về địa lý, đặc điểm kinh tế - xã hội, những thiệt hại khi bão và áp thấp nhiệt đới đổ bộ hoặc ảnh hưởng tới nước ta rất nặng nề. Áp thấp nhiệt đới (ATNĐ) là một xoáy thuận nhiệt đới (XTNĐ) có sức gió mạnh nhất từ cấp 6 đến cấp 7 và có thể có gió giật. Bão là một XTNĐ có sức gió mạnh nhất từ cấp 8 trở lên và có thể có gió giật. Bão từ cấp 10 đến cấp 11 được gọi là bão mạnh; từ cấp 12 đến cấp 15 được gọi là bão rất mạnh, từ cấp 16 trở lên gọi là siêu bão [3].

Về khái niệm mùa bão, nếu quy định mùa bão bao gồm những tháng có số bão trung bình đạt từ 8% số bão trung bình năm trở lên, thì mùa bão ở Việt Nam là từ tháng 6 đến tháng 11 [1]. Từ tháng 5 đến tháng 12 có thể coi là mùa bão ở Biển Đông [2]. Theo Cơ quan Khí tượng Nhật Bản (JMA), mùa bão ở Tây Bắc Thái Bình Dương được quy định từ tháng 1 đến tháng 12 [5, 6].

Trong bài báo này có sử dụng số liệu của Nhật Bản, “mùa bão” sẽ được coi là “năm bão”,

nghĩa là “mùa bão năm 2019” sẽ được hiểu là “năm bão 2019”. Số lượng bão hoạt động trong năm được tính là số lượng bão hình thành và hoạt động trong năm.

Nội dung bài báo trình bày về đặc điểm hoạt động của XTNĐ ở Tây Bắc Thái Bình Dương (TBTBD), Biển Đông và đổ bộ vào Việt Nam năm 2019 nhằm cung cấp thông tin và những phân tích, đánh giá về diễn biến gió mạnh, mưa lớn trong những cơn bão đổ bộ vào Việt Nam năm 2019, đồng thời có những so sánh về gió bão và mưa bão với “Kết quả phân vùng bão 2016” của Bộ Tài nguyên và Môi trường [4].

2. Số liệu và phương pháp

Số liệu thống kê bão năm 2019 của Cơ quan Khí tượng Nhật Bản, số liệu quan trắc bão, áp thấp nhiệt đới (mưa, tốc độ gió, khí áp thấp nhất tại tâm,...) năm 2019 của Trung tâm Dự báo Khí tượng Thủy văn Quốc gia, Tổng cục Khí tượng Thủy văn được sử dụng phục vụ nghiên cứu, phân tích, đánh giá trong bài báo này.

Phương pháp thống kê kết hợp đồ họa, phân tích, đánh giá được sử dụng nhằm nêu bật được đặc điểm hoạt động của XTNĐ ở Tây Bắc Thái Bình Dương (TBTBD), Biển Đông và đổ bộ vào Việt Nam năm 2019. Đơn vị đo vận tốc gió được sử dụng là

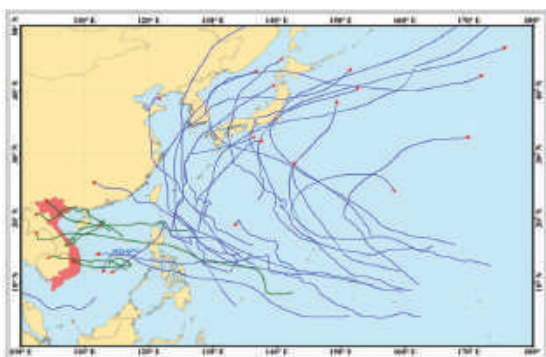
Liên hệ tác giả: Vũ Văn Thắng
Email: vvthang26@gmail.com

kts (khi bão hoạt động ở khu vực TBTBD và Biển Đông) và m/s (khi bão đổ bộ Việt Nam và có số liệu quan trắc của Việt Nam), (1kts=0,514m/s).

3. Kết quả đánh giá

3.1. Bão hoạt động ở Tây Bắc Thái Bình Dương

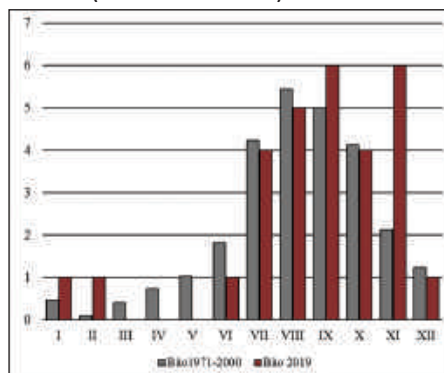
Theo số liệu của Cơ quan Khí tượng Nhật Bản [5, 6], năm 2019 có 29 cơn bão (XTNĐ đạt cấp bão) hoạt động trên khu vực TBTBD (Hình 1a), nhiều hơn so với trung bình thời kỳ 1971-2000 (TBNN) (26,7 cơn). Mùa bão bắt đầu từ tháng 1 và kết thúc vào tháng 12, tương đương với trung bình nhiều năm (TBNN) (Hình 1b). Bão hoạt động chủ yếu từ tháng 7 đến tháng 11 với trung bình 5 cơn/tháng. Mùa bão kết thúc với cơn bão PHANFONE. Trong tổng số 29 cơn, có 17 cơn bão



Hình 1a. Đường đi của các XTNĐ đạt cấp bão trên khu vực TBTBD năm 2019

rất mạnh (chiếm 58,6%), nhiều hơn TBNN và 3 cơn bão mạnh (chiếm 10,3%), ít hơn TBNN (TBNN có 14,9 cơn bão rất mạnh và 5,8 cơn bão mạnh).

Bão hình thành chủ yếu ở khu vực từ 5-25°N và hoạt động chủ yếu trong vùng 10°N-40°N; 110°E-160°E với hai dạng quỹ đạo chính là: Di chuyển theo hướng Tây đến Tây Bắc; và di chuyển theo hướng Đông Bắc. Bão tập trung hầu hết trong 5 tháng (7, 8, 9, 10, 11) với 86% số lượng (Hình 1b). Cực trị về cường độ bão (Vmax) năm 2019 nhìn chung lớn hơn so với cường độ TBNN. Cơn bão có cường độ mạnh nhất trong năm 2019 là cơn bão HALONG hoạt động vào tháng cuối tháng 11, không di chuyển vào Biển Đông, với tốc độ gió cực đại là 115kts, lớn hơn so với tốc độ gió cực đại TBNN (TBNN là 100kts).



Hình 1b. Biểu đồ phân bố bão theo tháng ở TBTBD thời kỳ 1971-2000 và năm 2019

(Nguồn: Cơ quan Khí tượng Nhật Bản và TT Dự báo KTTV QG)

3.2. Bão và ATNĐ hoạt động trên khu vực Biển Đông

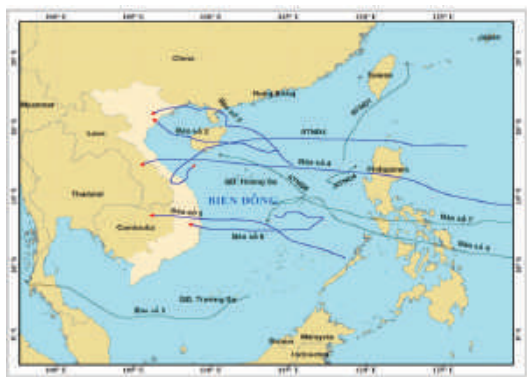
Năm 2019 có 12 XTNĐ (8 cơn bão và 4 ATNĐ) hoạt động trên Biển Đông, ít hơn TBNN (TBNN là 12,5 cơn) trong đó có một ATNĐ được Cơ quan Khí tượng Nhật Bản đặt tên là KAJIKI, ở Việt Nam là ATNĐ thứ 5 trên Biển Đông. Mùa bão năm 2019 trên Biển Đông bắt đầu ngay từ tháng 01, và kết thúc vào tháng 12. Trong số 8 cơn bão có 4 cơn hình thành ngay trên Biển Đông, chiếm 50% số lượng bão, 50% còn lại có nguồn gốc từ TBTBD (Hình 2a).

Hướng di chuyển của bão năm 2019 trên khu vực Biển Đông chủ yếu là hướng Tây, hoạt động chủ yếu ở khu vực giữa và Bắc Biển Đông (Hình 2a).

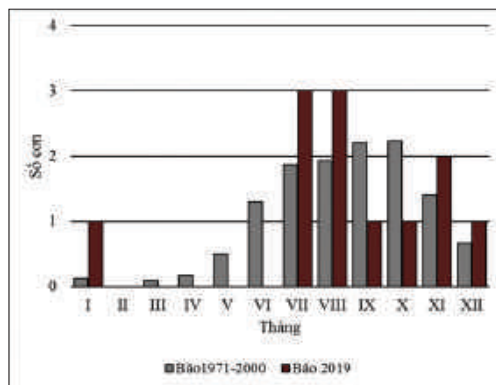
Về phân bố theo thời gian, mùa bão năm 2019

trên khu vực Biển Đông kéo dài từ tháng 1 đến tháng 12, tuy nhiên lại gián đoạn trong các tháng từ 2-6, không có XTNĐ nào hoạt động trong các tháng này. Số lượng XTNĐ trên Biển Đông năm 2019 tập trung nhiều nhất trong các tháng 7 và 8 (chiếm 50% số lượng cả năm, mỗi tháng đều có 3 cơn). Số lượng XTNĐ trong các tháng này cũng nhiều hơn TBNN 1 cơn (Hình 2b). Cơn bão đầu tiên của năm là PABUK xuất hiện vào ngày 01/01 có thể coi là cơn bão muộn của năm 2018. Cơn bão cuối cùng của năm, bão số 8 (PHANFONE) là một cơn bão rất mạnh, hoạt động trong những ngày cuối cùng của tháng 12.

Cường độ bão năm 2019 trên khu vực Biển Đông xấp xỉ so với TBNN, có 3 cơn bão rất mạnh (chiếm 25%), còn lại là bão mạnh và ATNĐ.



Hình 2a. Đường đi của các XTNĐ trên khu vực Biển Đông năm 2019



Hình 2b. Biểu đồ phân bố XTNĐ theo tháng ở Biển Đông thời kỳ 1971-2000 và năm 2019

(Nguồn: Cơ quan Khí tượng Nhật Bản và TT Dự báo KTTV QG)

3.3. Bão đổ bộ vào Việt Nam

Năm 2019 có 6 cơn bão và ATNĐ đổ bộ vào Việt Nam, nhiều hơn TBNN (TBNN là 5,5 cơn) trong đó có 2 cơn hình thành ở TBTBD, 4 cơn hình thành trên Biển Đông, có 1 cơn bão rất mạnh, 1 cơn bão mạnh. Có 2 cơn đổ bộ vào khu vực Bắc Bộ, 2 cơn đổ bộ vào khu vực Bắc Trung Bộ và 2

cơn đổ bộ vào khu vực Nam Trung Bộ (Bảng 1).

Trong phần dưới đây sẽ đánh giá chi tiết về đặc điểm quỹ đạo, đặc điểm cường độ, đặc điểm mưa của từng cơn bão, đồng thời sẽ so sánh các đặc trưng về cường độ và mưa với Kết quả phân vùng bão đã được Bộ Tài nguyên và Môi trường ban hành năm 2016 [4].

Bảng 1. Bão và áp thấp nhiệt đới đổ bộ vào Việt Nam năm 2019

TT	Tên bão và ATNĐ			Thời gian tồn tại ở Biển Đông		Cường độ ở Biển Đông		Cường độ khi đổ bộ		Phạm vi hoạt động	
	Số QT	Tên QT	Số VN	Từ ngày	Đến ngày	Pmin (hPa)	Vmax (kts)	Pmin (hPa)	Vmax (m/s)	Khu vực hình thành	Khu vực đổ bộ
1	1904	MUN	2	1/7	4/7	992	35	990	17	18,3°N-114,4°E	Hải Phòng-Nam Định
2	1907	WIPHA	3	29/7	2/8	985	45	990	17	17,2°N-115,3°E	Đồng bằng Bắc Bộ
3	1912	PODUL	4	26/8	30/8	992	45	991	18	13,3°N-131,9°E	Hà Tĩnh-Quảng Bình
4	-	ATNĐ5 (KAJIKI)	-	30/8	4/9	998	30	998	12	18,6°N-126,5°E	Quảng Trị-Thừa Thiên Huế
5	1922	MATMO	5	30/10	31/10	994	50	993	21	10,5°N-118,7°E	Bình Định-Phú Yên
6	1924	NAKRI	6	5/11	11/11	975	65	1000	18	13,6°N-114,1°E	Phú Yên-Khánh Hòa

ATNĐ5 (KAJIKI): Là ATNĐ được Cơ quan khí tượng Nhật Bản đặt tên quốc tế, ở Việt Nam là ATNĐ tháng 8 và là ATNĐ thứ 5 trên Biển Đông năm 2019.

3.3.1. Đặc điểm về quỹ đạo

Trong số 6 cơn bão và ATNĐ đổ bộ vào Việt Nam năm 2019 có 3 cơn có hướng di chuyển ổn định là bão số 2 (MUN); bão số 4 (PODUL), bão số 5 (MATMO), còn lại đều thay đổi hướng nhiều lần hoặc có quỹ đạo di chuyển phức tạp, bão số 3 (WIPHA) đổi hướng đột ngột từ Tây Bắc sang hướng Bắc rồi lại chuyển hướng Tây trước khi đổ bộ vào đất liền; bão số 6 (NAKRI) chuyển hướng từ Đông sang Tây Nam rồi duy trì hướng Tây đổ bộ vào đất liền; ATNĐ5 (KAJIKI) từ hướng Tây, chuyển hướng Tây Nam, di chuyển vào đất liền, tiếp tục đổi hướng Đông Bắc quay lại ra biển.

Dưới đây là phần chi tiết về quỹ đạo của từng cơn bão, ATNĐ:

1) Bão số 2 (MUN): Chiều 01/7, một vùng áp thấp trên khu vực phía Đông Bắc quần đảo Hoàng Sa mạnh lên thành ATNĐ, ban đầu ít di chuyển, sau di chuyển chậm theo hướng Tây. Tối 02/7, ATNĐ mạnh lên thành bão, cơn bão số 2 trên Biển Đông trong năm 2019, có tên quốc tế là MUN. Bão tiếp tục di chuyển theo hướng Tây và đổ bộ vào đảo Hải Nam (Trung Quốc) vào sáng sớm ngày 03/7. Trưa 03/7, bão vượt qua đảo, đi vào vịnh Bắc Bộ và đổ bộ vào khu vực các tỉnh từ Hải Phòng đến Nam Định vào sáng sớm 04/7, sau đó suy yếu thành vùng thấp trên khu vực đồng bằng Bắc Bộ.

Bão số 2 là cơn bão có quỹ đạo di chuyển khá ổn định, tốc độ di chuyển chậm, hướng di chuyển chủ đạo từ Tây đến Tây Bắc từ lúc hình thành cho đến khi đổ bộ vào đồng bằng Bắc Bộ và suy yếu (Hình 3).

2) Bão số 3 (WIPHA): Sáng 29/7, vùng biển phía Đông khu vực Bắc Biển Đông xuất hiện một vùng áp thấp hoạt động trên dải hội tụ nhiệt đới. Sáng 30/7, vùng thấp mạnh lên thành ATNĐ, và tiếp tục mạnh lên thành bão vào ngày 31/7, cơn bão số 3 trên khu vực Biển Đông trong năm 2019 có tên quốc tế là WIPHA. Ban đầu bão di chuyển ổn định theo hướng Tây Bắc, sau đó chuyển hướng Tây. Sáng 01/8, bão đổi hướng di chuyển lên hướng Bắc, rồi lại đổi hướng Tây vào chiều tối cùng ngày. Tại thời điểm này bão di chuyển chậm, thậm chí có những lúc không di chuyển. Tối ngày 02/8, bão đi vào khu vực phía Bắc Quảng Ninh sau đó đổi hướng di chuyển

theo hướng Tây Tây Nam dọc theo đất liền ven biển Quảng Ninh-Hải Phòng. Sáng sớm 03/8, bão suy yếu thành ATNĐ trên đất liền các tỉnh Quảng Ninh-Hải Phòng và tiếp tục suy yếu thành vùng thấp trên khu vực đồng bằng Bắc Bộ vào chiều tối cùng ngày.

Bão số 3 là cơn bão có quỹ đạo di chuyển rất phức tạp, hướng di chuyển thay đổi liên tục, thậm chí có nhiều lúc không di chuyển trong khoảng thời gian kể từ khi bão hoạt động ở khu vực phía Đông Bắc đảo Hải Nam, qua bán đảo Lô Lô Châu, di chuyển dọc biên giới Bắc vịnh Bắc Bộ cho đến khi đổ bộ và suy yếu hoàn toàn (Hình 3).

3) Bão số 4 (PODUL): Sáng 27/8, trên vùng biển phía Đông miền Trung Phi-líp-pin một ATNĐ đã mạnh lên thành bão có tên quốc tế là PODUL. Sau khi mạnh lên, bão PODUL di chuyển nhanh theo hướng Tây Tây Bắc, vượt qua đảo Lu-dông (Phi-líp-pin), di chuyển vào Biển Đông và trở thành cơn bão số 4 trong năm 2019 trên khu vực Biển Đông vào sáng sớm ngày 28/8. Sau đó bão tiếp tục di chuyển nhanh theo hướng Tây và đổ bộ vào đất liền các tỉnh Hà Tĩnh-Quảng Bình vào sáng sớm ngày 30/8.

Bão số 4 là cơn bão có tốc độ di chuyển nhanh, hướng di chuyển ổn định theo hướng chủ đạo hướng Tây từ khi hình thành đến khi đổ bộ và tan trên khu vực Trung Lào (Hình 3).

4) ATNĐ5 (KAJIKI): Tối 31/8, một ATNĐ vượt qua phía Bắc đảo Lu-dông (Phi-líp-pin) di chuyển vào khu vực phía Đông Bắc Biển Đông. ATNĐ di chuyển chủ yếu theo hướng Tây. Sáng 02/9, ATNĐ đi sát khu vực phía Nam đảo Hải Nam và bắt đầu đổi hướng di chuyển sang hướng Tây Tây Nam, đồng thời di chuyển chậm lại. Khoảng 01h ngày 03/9, ATNĐ vào đất liền các tỉnh từ Quảng Trị đến Thừa Thiên Huế và di chuyển chậm về phía Tây Nam. Chiều 03/9, ATNĐ đổi ngược hướng di chuyển, quay ra vùng biển các tỉnh từ Thừa Thiên Huế đến Quảng Nam, sau đó tiếp tục đổi hướng Đông Bắc và suy yếu thành vùng thấp trên vùng biển ngoài khơi các tỉnh từ Quảng Trị đến Quảng Ngãi vào chiều tối 04/9.

ATNĐ5 là một ATNĐ có hướng di chuyển phức tạp, dị thường, đổi hướng di chuyển liên tục, nhiều lần, sau khi di chuyển vào đất liền vẫn tiếp tục đổi hướng quay ra biển và tan trên biển.

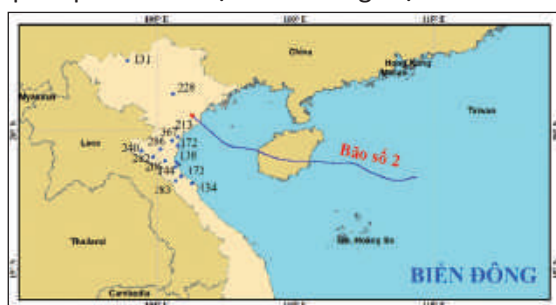
5) Bão số 5 (MATMO): Ngày 28/10, một vùng áp thấp vượt qua phía Bắc đảo Pa-la-oan (Phi-líp-pin) và di chuyển vào Biển Đông và mạnh lên thành ATNĐ. Một ngày sau ATNĐ mạnh lên thành bão, cơn bão số 5 trên Biển Đông trong năm 2019, có tên quốc tế là MATMO. Bão di chuyển hướng Tây Tây Bắc sau duy trì ổn định hướng Tây và đổ bộ vào các tỉnh Bình Định-Phú Yên tối ngày 30/10.

Bão số 5 là cơn bão có quỹ đạo di chuyển ổn định từ Tây Tây Bắc chuyển sang Tây trong suốt quá trình hoạt động.

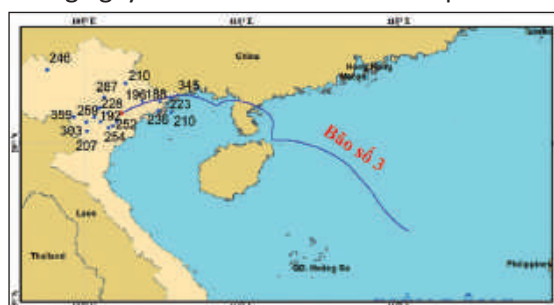
6) Bão số 6 (NAKRI): Ngày 04/11, một vùng áp thấp trên khu vực Biển Đông mạnh lên thành

ATNĐ. Tối ngày 05/11, ATNĐ mạnh lên thành bão, cơn bão số 6 trên Biển Đông trong năm 2019, có tên quốc tế là NAKRI. Hai ngày sau đó bão ít di chuyển, sau đó di chuyển chậm về phía Đông. Đến sáng ngày 08/11, bão bắt đầu đổi hướng di chuyển về phía Tây Tây Nam. Ngày 09/11 bão đổi hướng di chuyển nhanh theo hướng Tây. Tối ngày 10/11, bão suy yếu thành ATNĐ trên vùng biển ven bờ các tỉnh Phú Yên-Khánh Hòa và đổ bộ vào đất liền vào sáng sớm 11/11.

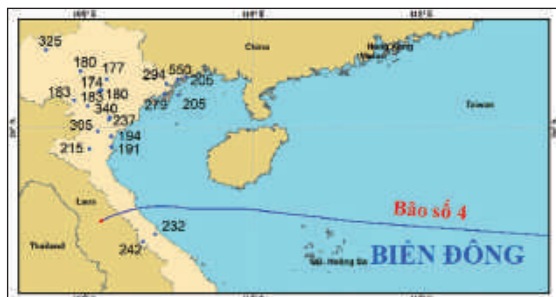
Bão số 6 là cơn bão có đường đi phức tạp, hướng di chuyển không ổn định, thậm chí là quay ngược hướng di chuyển, đặc biệt là trong những ngày đầu sau khi hình thành và phát triển.



a) Bão số 2 (MUN)



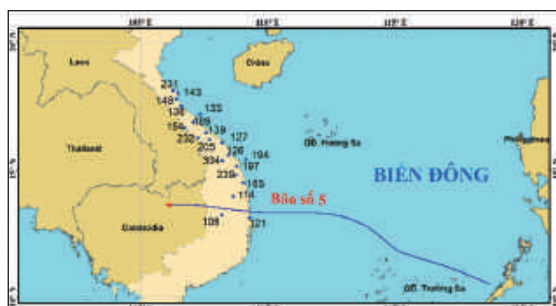
b) Bão số 3 (WIPHA)



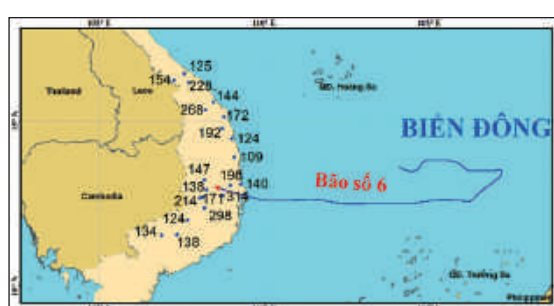
c) Bão số 4 (PODUL)



d) ATNĐ 5 (KAJIKI)



e) Bão số 5 (MATMO)



f) Bão số 6 (NAKRI)

Hình 3. Quỹ đạo và các điểm mưa lớn điển hình của những cơn bão, ATNĐ đổ bộ vào Việt Nam năm 2019

3.3.2. Đặc điểm về cường độ

Trong số 6 cơn bão, ATNĐ đổ bộ vào Việt Nam năm 2019 có 1 cơn bão rất mạnh, 1 cơn bão mạnh tuy nhiên khi đổ bộ hầu hết chỉ gây gió mạnh cấp 6-8, giật cấp 9, có những cơn mạnh lên trước khi đổ bộ, tuy nhiên lại suy yếu nhanh chóng trước khi áp sát đất liền (Hình 4). Cường độ cực đại của các cơn bão đều ở cấp 9-10, giật cấp 11-12.

1) Bão số 2 (MUN): Hình thành từ một ATNĐ trên vùng biển phía Đông Bắc quần đảo Hoàng Sa sau đó mạnh lên thành bão vào chiều 02/7 với cường độ mạnh cấp 8, giật cấp 11. Đến trưa 03/7, cường độ bão mạnh dần lên cấp 8-9, giật cấp 11. Đây cũng là thời điểm bão có cường độ mạnh nhất trong quá trình hoạt động. Bão đã gây ra gió mạnh cấp 8-9, giật cấp 10-11 trên vịnh Bắc Bộ, trên đất liền ven biển các tỉnh Quảng Ninh-Hải Phòng có gió mạnh cấp 6-7, gió giật cấp 8-9, ở các đảo thuộc Hải Phòng đo được gió giật cấp 10, 11. Trị số khí áp thấp nhất tại tâm đo được trong bão là 989,9mb vào ngày 04/7 tại trạm Thái Bình.

2) Bão số 3 (WIPHA): Sáng 30/7, một vùng áp thấp trên khu vực Bắc Biển Đông mạnh lên thành ATNĐ và mạnh lên thành bão WIPHA một ngày sau đó. Đây là cơn bão có cường độ khá ổn định trong suốt quá trình hoạt động. Bão duy trì cường độ cấp 8-9 khi đi vào phía Bắc vịnh Bắc Bộ. Bão đã gây gió mạnh cấp 7, giật cấp 9 ở Móng Cái (Quảng Ninh), gió mạnh cấp 6-7, giật cấp 8 ở ven biển Quảng Ninh, Hải Phòng, gió mạnh cấp 6, giật cấp 7 ở ven biển đồng bằng Bắc Bộ. Trị số khí áp thấp nhất đo được trong bão là 985,2mb vào ngày 02/8 tại trạm Móng Cái (Quảng Ninh).

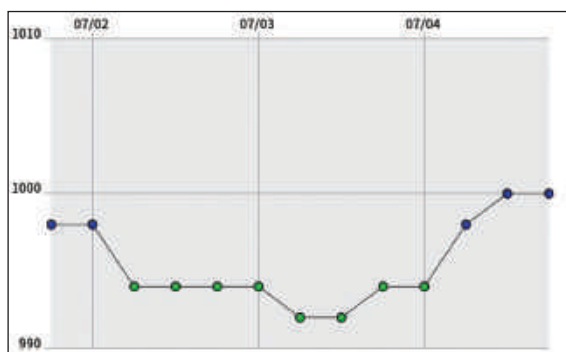
3) Bão số 4 (PODUL): PODUL là cơn bão hình thành ở phía Đông Phi-líp-pin và di chuyển vào Biển Đông ngày 28/8. Trước khi di chuyển vào vùng biển quần đảo Hoàng Sa bão duy trì cường độ cấp 8, giật cấp 11. Sau đó bão tăng cường độ, mạnh dần lên cấp 9, giật cấp 11 và duy trì cường độ này khi đi vào vùng biển các

tỉnh Nghệ An-Quảng Trị. Khi đổ bộ bão đã gây ra gió mạnh cấp 6-8, giật cấp 9 ở các tỉnh từ Thanh Hóa đến Quảng Trị.

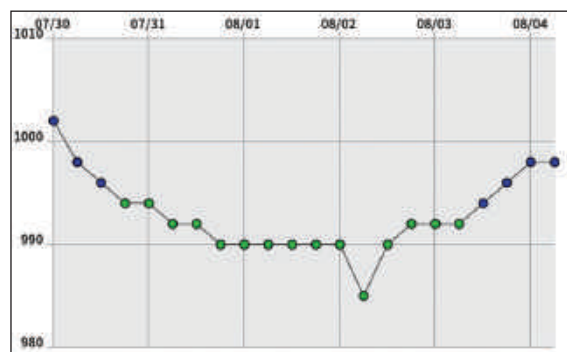
4) ATNĐ5 (KAJIKI): Là một ATNĐ hình thành ở phía Đông Phi-líp-pin di chuyển vào Biển Đông với cường độ cấp 6, giật cấp 8. Sau khi vào Biển Đông ATNĐ mạnh dần lên cấp 7, giật cấp 9 và duy trì cường độ này trước khi đi vào các tỉnh từ Quảng Trị đến Thừa Thiên Huế. Trong quá trình hoạt động trên đất liền ATNĐ suy yếu đi một chút, giữ cường độ mạnh cấp 6-7, giật cấp 9. ATNĐ tiếp tục suy yếu thêm khi di chuyển quay ngược ra biển với cường độ mạnh cấp 6, giật cấp 8 và tiếp tục suy yếu dần trước khi tan trên vùng biển ngoài khơi các tỉnh từ Quảng Trị đến Quảng Ngãi. ATNĐ đã gây gió mạnh cấp 6, giật cấp 8 trên đất liền các tỉnh từ Hà Tĩnh đến Quảng Trị, kết hợp với không khí lạnh bão gây gió mạnh cấp 6-8, giật cấp 9 trên vùng biển vịnh Bắc Bộ, cấp 6-7 trên khu vực biển từ Quảng Trị đến Quảng Nam.

5) Bão số 5 (MATMO): Bão số 5 là cơn bão có sự mạnh lên về cường độ liên tục, hàng ngày. Chiều tối 28/10 mạnh lên thành ATNĐ. Chiều tối 29/10 mạnh lên thành bão. Đến sáng sớm ngày 30/10 bão đạt cường độ cấp 9, giật cấp 11. Chiều 30/10 bão tiếp tục mạnh thêm, cường độ đạt cấp 10, giật cấp 12 trước khi đổ bộ vào tối muộn cùng ngày. Trên đất liền các tỉnh Bình Định, Phú Yên quan trắc được gió mạnh cấp 8-9, giật cấp 11.

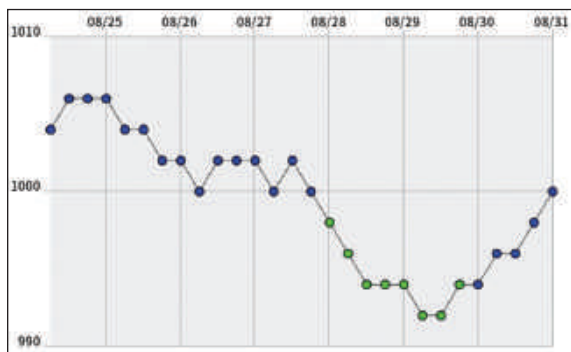
6) Bão số 6 (NAKRI): Bão số 6 là một cơn bão rất mạnh tuy nhiên lại suy yếu nhanh trước khi đổ bộ vào đất liền. Từ một ATNĐ ngày 04/11, tối ngày 05/11 mạnh lên thành bão; đạt cường độ cấp 10-11, giật cấp 13-14 trong ngày 07/11. Chiều ngày 08/11 bão đạt cường độ cấp 12, giật cấp 15. Ngày 09/11 bão bắt đầu suy yếu, cường độ giảm xuống cấp 10, giật cấp 13. Tối ngày 10/11 bão suy yếu thành ATNĐ trước khi đổ bộ vào đất liền. Trên đất liền các tỉnh từ Quảng Ngãi đến Phú Yên và Tây Nguyên đã đo được gió mạnh cấp 7-8, giật cấp 9.



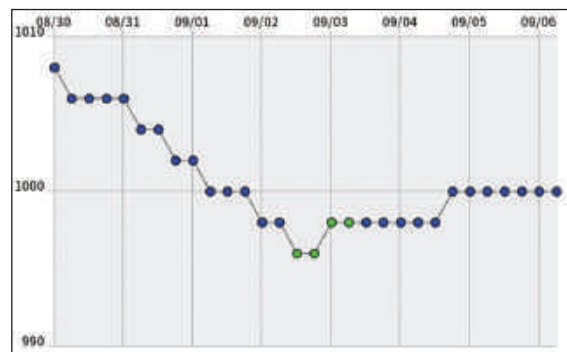
a) Bão số 2 (MUN)



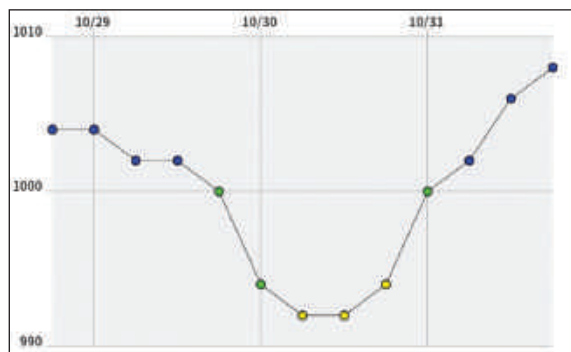
b) Bão số 3 (WIPHA)



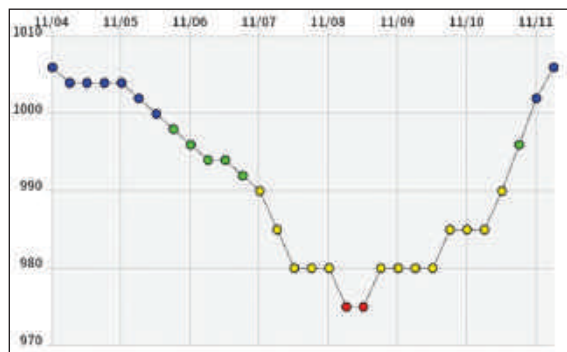
c) Bão số 4 (PODUL)



d) ATNĐ5 (KAJIKI)



e) Bão số 5 (MATMO)



f) Bão số 6 (NAKRI)

Hình 4. Diễn biến khí áp thấp nhất tại tâm các cơn bão, ATNĐ đổ bộ vào Việt Nam năm 2019 [5]

3.3.3. Đặc điểm mưa trong bão

1) Bão số 2 (MUN): Bão số 2 đổ bộ vào khu vực các tỉnh Quảng Ninh-Hải Phòng tuy nhiên hoàn lưu bão đã gây mưa lớn cho hầu hết các tỉnh thuộc khu vực Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ từ sáng ngày 01/7-04/7. Mưa lớn tập trung chủ yếu trong các ngày 02-03/7/2019, trước khi bão đổ bộ. Đến ngày 04/7/2019, ngày bão đổ bộ, mưa giảm và diện mưa dịch chuyển dần sang khu vực

phía Tây theo hoàn lưu của bão. Lượng mưa cao nhất phổ biến 150-300mm. Phạm vi mưa lớn với tổng lượng mưa đợt trên 200mm chủ yếu ở các trạm thuộc Bắc Trung Bộ (Thanh Hóa, Nghệ An) chứng tỏ các điểm mưa lớn chủ yếu nằm ở hoàn lưu phía Nam của bão. Đợt mưa lớn này ngoài ảnh hưởng do hoàn lưu bão còn do ảnh hưởng của rãnh áp thấp có trục qua Bắc Trung Bộ (Bảng 2, Hình 3a).

Bảng 2. Lượng mưa đợt (mm) tại một số trạm điển hình trong bão số 2 (MUN)

Trạm	Lượng mưa (mm)	Trạm	Lượng mưa (mm)	Trạm	Lượng mưa (mm)
Lào Cai	131	Tương Dương	240	Vinh	144
Vĩnh Yên	228	Quỳ Hợp	286	Hương Sơn	138
Thanh Hóa	212	Con Cuông	282	Hà Tĩnh	172
Như Xuân	367	Đô Lương	206	Hương Khê	183
Tĩnh Gia	172	Hòn Ngự	136	Kỳ Anh	134

2) Bão số 3 (WIPHA): Bão số 3 bắt đầu gây mưa cho Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ từ thời điểm bão đi vào vịnh Bắc Bộ, ngày 01/8. Mưa lớn tập trung chủ yếu trong các ngày 01-03/8/2019, trước và trong thời điểm bão đổ bộ. Đến ngày 04/8/2019 mưa giảm và diện mưa dịch chuyển dần sang khu vực phía Tây Nam theo hoàn lưu của bão. Lượng mưa cao nhất phổ biến từ 200-

300mm. Hầu hết các trạm đo được lượng mưa lớn nhất đều ở Quảng Ninh (vị trí đổ bộ của bão) và các khu vực nằm phía trước hướng đi của bão, thuộc hoàn lưu phía Tây và Tây Nam của bão (Hòa Bình, Sơn La). Đợt mưa lớn này được đánh giá do ảnh hưởng kết hợp của dải hội tụ nhiệt đới qua Bắc Bộ và hoàn lưu bão (Bảng 3, Hình 3b).

Bảng 3. Lượng mưa đợt (mm) tại một số trạm điển hình trong bão số 3 (WIPHA)

Trạm	Lượng mưa (mm)	Trạm	Lượng mưa (mm)	Trạm	Lượng mưa (mm)
Mộc Châu	359	Tam Đảo	287	Phủ Lý	252
Mai Châu	303	Hưng Yên	281	Sa Pa	246
Móng Cái	345	Hòa Bình	259	Bắc Sơn	210
Cửa Ông	26	Chi Nê	254	Hồi Xuân	207
Quảng Hà	223	Ba Vì	258	Sơn Đông	196
Cô Tô	210	Sơn Tây	228	Kim Bôi	192
Tiên Yên	188	Hà Đông	191		

3) Bão số 4 (PODUL): Hoàn lưu bão PODUL đã gây mưa lớn cho toàn bộ khu vực Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ từ sáng ngày 29/08 đến hết ngày 31/08/2019. Mưa lớn tập trung chủ yếu trong các ngày từ 29-30/08/2019, trước và trong thời điểm đổ bộ. Đến ngày 31/08/2019 mưa giảm dần về lượng và về diện khi hoàn lưu của bão dịch chuyển

về phía Tây. Lượng mưa cao nhất phổ biến 200-300mm, một số điểm cá biệt có thể cao hơn. Hoàn lưu bão đã gây mưa lớn cho cả khu vực nằm ở phía Bắc và phía Nam vị trí đổ bộ của bão, tuy nhiên số lượng trạm quan trắc được lượng mưa lớn nằm nhiều hơn ở phía Bắc vị trí đổ bộ, thuộc hoàn lưu phía Bắc của bão (Bảng 4, Hình 3c).

Bảng 4. Lượng mưa đợt (mm) tại một số trạm điển hình trong bão số 4 (PODUL)

Trạm	Lượng mưa (mm)	Trạm	Lượng mưa (mm)	Trạm	Lượng mưa (mm)
Quảng Hà	550	Cúc Phương	237	Mộc Châu	183
Nho Quan	340	Đông Hà	232	Mai Châu	183
Sa Pa	325	Quỳ Châu	215	Yên Bái	180
Bái Thượng	305	Cô Tô	205	Sơn Tây	180
Tiên Yên	294	Móng Cái	205	Tam Đảo	177
Cửa Ông	279	Thanh Hóa	194	Ba Vì	174
Khe Sanh	242	Tĩnh Gia	191		

4) ATNĐ5 (KAJIKI): ATNĐ di chuyển phức tạp với tốc độ chậm, tồn tại lâu ở vùng ven bờ nên hoàn lưu ATNĐ đã gây mưa trên một phạm vi khá rộng với lượng mưa rất lớn. ATNĐ đã gây mưa cho khu vực Trung Bộ và Tây Nguyên từ sáng ngày 01/09 đến hết ngày 05/09/2019, trong đó tập trung chủ yếu trong các ngày từ 02-04/09/2019, thời điểm bão gần bờ, đi vào đất liền sau đó quay lại biển. Đến ngày 05/09/2019, mưa giảm

dần về lượng và diện khi ATNĐ đã tan, hoàn lưu của ATNĐ dịch chuyển lên trên phía Đông Bắc Biển Đông. Lượng mưa cao nhất phổ biến 400-800mm. Lượng mưa lớn nhất chủ yếu tập trung ở phía Bắc vị trí đổ bộ cũng như khu vực hoạt động của ATNĐ; ở phía Nam, hoàn lưu ATNĐ chủ yếu gây mưa cho khu vực Tây Nguyên, tuy nhiên lượng mưa thấp hơn khá nhiều so với khu vực phía Bắc vị trí đổ bộ của ATNĐ (Bảng 5, Hình 3d).

Bảng 5. Lượng mưa đợt (mm) tại một số trạm điển hình trong ATNĐ5 (KAJIKI)

Trạm	Lượng mưa (mm)	Trạm	Lượng mưa (mm)	Trạm	Lượng mưa (mm)
Hà Tĩnh	953	Ba Đồn	427	Bảo Lộc	214
Hương Khê	929	Hương Sơn	415	Quỳnh Lưu	213
Vinh	876	Huế	410	EaHleo	183
Kỳ Anh	819	Đồng Hới	402	Song Tử Tây	169
Khe Sanh	784	Đồng Hà	323	Liên Khương	166
Tuyên Hóa	723	Cồn Cỏ	316	Buôn Hồ	163
Hòn Ngư	617	A Lưới	285		

5) Bão số 5 (MATMO): Hoàn lưu bão số 5 đã gây mưa cho hầu hết khu vực Bắc Trung Bộ và Tây Nguyên. Lượng mưa tập trung chủ yếu trong ngày 30/10 đến sáng 31/10, ở cả thời điểm trước, trong và sau khi bão đổ bộ. Lượng mưa

cao nhất phổ biến 150-230mm. So với vị trí đổ bộ của bão thì lượng mưa và diện mưa ở phía Bắc vị trí đổ bộ lớn hơn nhiều so với phía Nam, chứng tỏ mưa xảy ra lớn hơn ở hoàn lưu phía Bắc của cơn bão (Bảng 6, Hình 3e).

Bảng 6. Lượng mưa đợt (mm) tại một số trạm điển hình trong bão số 5 (MATMO)

Trạm	Lượng mưa (mm)	Trạm	Lượng mưa (mm)	Trạm	Lượng mưa (mm)
Trà My	304	Đồng Hà	189	Cồn Cỏ	133
Ba Tơ	239	Hoài Nhơn	165	Đà Nẵng	127
A Lưới	232	Khe Sanh	154	Tam Kỳ	126
Kỳ Anh	231	Ba Đồn	148	Tuy Hòa	121
Nam Đông	205	Hoành Sơn	143	An Khê	114
Quảng Ngãi	197	Huế	139	EaHleo	108
Lý Sơn	194	Đồng Hới	138		

6) Bão số 6 (NAKRI): Bão số 6 đã gây mưa cho hầu hết các tỉnh từ Thừa Thiên Huế trở vào đến Ninh Thuận, Tây Nguyên và một số nơi thuộc Đông Nam Bộ trong khoảng thời gian ngày 10 đến sáng 11/11, trước và trong thời điểm

đổ bộ của bão. Lượng mưa cao nhất phổ biến 100-250mm. Ở cơn bão này, lượng mưa tập trung chủ yếu ở cả Bắc Trung Bộ và Tây Nguyên, thuộc cả hoàn lưu phía Bắc và phía Nam của bão (Bảng 7, Hình 3f).

Bảng 7. Lượng mưa đợt (mm) tại một số trạm điển hình trong bão số 6 (NAKRI)

Trạm	Lượng mưa (mm)	Trạm	Lượng mưa (mm)	Trạm	Lượng mưa (mm)
MDRak	314	Quảng Ngãi	172	Cát Tiên	138
Lăk	298	EaKmat	171	Đồng Phú	134
Trà My	268	A Lưới	154	Huế	125
Nam Đông	228	EaHleo	147	Đắk Nông	124
B.M.Thuột	214	Tam Kỳ	144	Hoài Nhơn	124
Sơn Hòa	198	Tuy Hòa	140	An Nhơn	109
Ba Tơ	192	Buôn Hồ	138		

3.4. So sánh về cường độ và lượng mưa bão so với “Kết quả phân vùng bão 2016”

Năm 2016, trong Quyết định số 2901/QĐ-BTNMT, ngày 16/12/2016 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường có ban hành “Kết quả phân vùng bão, xác định nguy cơ bão, phân vùng gió cho các vùng ở sâu trong đất liền khi bão mạnh, siêu bão đổ bộ” (sau đây gọi tắt là Kết quả phân vùng bão 2016) [4].

Trong phần này sẽ thực hiện so sánh về cường độ gió mạnh và lượng mưa của 6 cơn bão, ATNĐ đổ bộ vào Việt Nam năm 2019 với Kết quả phân vùng bão 2016.

Trong Kết quả phân vùng bão 2016, toàn lãnh thổ Việt Nam được phân thành 8 vùng ảnh hưởng của bão, trong đó các vùng ven biển gồm: Vùng III (Quảng Ninh đến Thanh Hóa), vùng IV (Nghệ An đến Thừa Thiên Huế), vùng V (Đà Nẵng đến Bình Định), vùng VI (Phú Yên đến Ninh Thuận), vùng VIII (Bình Thuận đến Cà Mau).

Trong năm 2019, 6 cơn bão và ATNĐ đổ bộ vào Việt Nam và tương ứng vào các vùng: Vùng III (bão số 2, số 3); vùng IV (ATNĐ5 - KAJIKI và bão số 4); ranh giới giữa vùng V và vùng VI (bão số 5); vùng VI (bão số 6).

3.4.1. So sánh về cường độ gió mạnh

So sánh cường độ gió mạnh của bão, ATNĐ đổ bộ vào Việt Nam năm 2019 với Kết quả phân vùng bão 2016 cho thấy cường độ gió mạnh của 6 cơn bão, ATNĐ đổ bộ năm 2019 đều thấp hơn so với Kết quả phân vùng bão 2016, cụ thể:

Vùng III: Theo Kết quả phân vùng bão 2016, cấp gió mạnh nhất quan trắc là cấp 14, giật cấp 15-16. Năm 2019, bão số 2 và số 3 đổ bộ vào vùng III đều quan trắc được cấp gió mạnh nhất là cấp 6-7, giật cấp 8-10 tại các trạm đảo thuộc

Hải Phòng.

Vùng IV: Theo Kết quả phân vùng bão 2016, cấp gió mạnh nhất quan trắc là cấp 14, giật cấp 15-16. Năm 2019, bão số 4 và ATNĐ5 (KAJIKI) đổ bộ vào vùng này đều quan trắc được cấp gió mạnh nhất thời điểm đổ bộ là cấp 8, gió giật mạnh nhất cấp 11.

Vùng V và VI: Theo Kết quả phân vùng bão 2016, cấp gió mạnh nhất quan trắc là cấp 13, giật cấp 14-15. Năm 2019, bão số 5 và số 6 đổ bộ vùng này trong đó bão số 5 đổ bộ vào ranh giới giữa hai vùng, bão số 6 đổ bộ vào vùng 6. Cả hai cơn bão đều quan trắc được gió cấp 7-9, giật cấp 9-11 trên đất liền các tỉnh Quảng Ngãi đến Phú Yên và khu vực Tây Nguyên.

3.4.2. So sánh về lượng mưa

So sánh về lượng mưa quan trắc trong các cơn bão đổ bộ vào Việt Nam năm 2019 với Kết quả phân vùng bão 2016 cho thấy, nhìn chung lượng mưa phổ biến trong các cơn bão, ATNĐ đổ bộ trong năm 2019 đều lớn hơn Kết quả phân vùng bão 2016, cũng có trường hợp nhỏ hơn và trường hợp tương đương. Cụ thể:

Vùng III: Theo Kết quả phân vùng bão 2016, tổng lượng mưa trung bình một đợt bão 50-100mm. Năm 2019, bão số 2 và số 3 đổ bộ vào vùng III có lượng mưa phổ biến tương ứng là 150-300mm và 200-350mm, đều cao hơn so với Kết quả phân vùng bão 2016, tuy nhiên một phần nguyên nhân có thể là do mưa lớn trong 2 cơn bão này là do sự kết hợp của hoàn lưu bão và các hình thể thời tiết rãnh áp thấp (trong bão số 2) và dải hội tụ nhiệt đới (trong bão số 3).

Vùng IV: Theo Kết quả phân vùng bão 2016, tổng lượng mưa trung bình một đợt bão 200-300mm. Năm 2019, bão số 4 và ATNĐ5

(KAJIKI) đổ bộ vào vùng IV trong đó lượng mưa phổ biến trong bão số 4 là 200-300mm, ngang bằng; và lượng mưa phổ biến trong ATNĐ5 (KAJIKI) là 400-800mm, lớn hơn Kết quả phân vùng bão 2016.

Vùng V và VI: Theo Kết quả phân vùng bão 2016, tổng lượng mưa trung bình một đợt bão 150-200mm. Năm 2019, có bão số 5 đổ bộ vào ranh giới giữa 2 vùng; bão số 6 đổ bộ vào vùng 6. Lượng mưa phổ biến trong bão số 5 là 150-230mm, lớn hơn; và lượng mưa phổ biến trong bão số 6 là 100-250mm, tương đương với Kết quả phân vùng bão 2016.

4. Kết luận

Năm 2019, trên khu vực Tây Bắc Thái Bình Dương có 29 XTNĐ đạt cấp bão hoạt động, nhiều hơn TBNN trong đó có 17 cơn bão rất mạnh, nhiều hơn TBNN; và có 3 cơn bão mạnh, ít hơn so với TBNN. XTNĐ hoạt động chủ yếu trong các tháng từ tháng 8 đến tháng 11, mỗi tháng có từ 04-06 XTNĐ (cơn) trong đó nhiều nhất vào tháng IX và tháng XI.

Năm 2019, trên khu vực Biển Đông có 12 XTNĐ hoạt động, ít hơn TBNN. Tương tự như

đối với khu vực TBTBD, tháng 9 và tháng 11 là những tháng có nhiều XTNĐ nhất, đều 6 cơn/tháng, nhiều hơn TBNN. Cường độ cực đại của bão hoạt động ở Biển Đông năm 2019 mạnh hơn cường độ TBNN.

Năm 2019 có 6 cơn bão và ATNĐ đổ bộ vào Việt Nam, nhiều hơn TBNN (TBNN là 5,5 cơn) trong đó có 2 cơn vào đồng bằng Bắc Bộ, 2 cơn vào Bắc Trung Bộ và 2 cơn vào Nam Trung Bộ. Dù có cường độ mạnh song nhìn chung các cơn bão đều suy yếu trước khi đổ bộ nên cường độ gió mạnh trên đất liền phổ biến có cấp 7-9, giật cấp 10-11 ở các trạm đảo. Quỹ đạo của các cơn bão đổ bộ nhìn chung khá phức tạp, thay đổi hướng liên tục dù đã vào đất liền, điển hình như ATNĐ5 (KAJIKI). Phạm vi gây mưa lớn của các cơn bão đều rất rộng, phần lớn tập trung ở phía Bắc vị trí đổ bộ của bão và chủ yếu xảy ra vào trước, trong thời điểm bão, ATNĐ đổ bộ.

So với Kết quả phân vùng bão 2016, cấp gió mạnh nhất quan trắc trong các cơn bão đổ bộ năm 2019 ở cả 4 vùng III, IV, V, VI đều thấp hơn, tuy nhiên tổng lượng mưa cả đợt nhìn chung đều lớn hơn so với Kết quả phân vùng bão 2016.

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Đức Ngữ (1998), *Bão và phòng chống bão*, Nhà xuất bản Khoa học và kỹ thuật.
2. Nguyễn Đức Ngữ (2004), *Khí hậu và tài nguyên khí hậu Việt Nam*, Nhà xuất bản Nông nghiệp.
3. Quyết định số 46/2014/QĐ-TTg, ngày 15/8/2014 của Thủ tướng Chính phủ *Quy định về dự báo, cảnh báo và truyền tin thiên tai*.
4. Quyết định số 2901/QĐ-BTNMT, ngày 16/12/2016 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường về *việc công bố kết quả cập nhật phân vùng bão, xác định nguy cơ bão, nước dâng do bão và phân vùng gió cho các vùng ở sâu trong đất liền khi bão mạnh, siêu bão đổ bộ*.
5. <http://www.agora.ex.nii.ac.jp/digital-typhoon>
6. <http://www.jma.go.jp/jma/indexe.htm>