



CÁC HÌNH THỂ THỜI TIẾT GÂY MƯA LŨ Ở TỈNH THỪA THIÊN HUẾ NĂM 2020

Nguyễn Hoàng Sơn^{1*}, Phan Hữu Thịnh², Lê Phúc Chi Lăng²,
Nguyễn Thị Minh Hương², Đoàn Xuân Tú³

¹ Viện Đào tạo mở và Công nghệ thông tin, Đại học Huế, Huế, Việt Nam

² Trường Đại học Sư phạm, Đại học Huế, Huế, Việt Nam

³ Trường THPT Nguyễn Trường Tộ, thành phố Huế, Huế, Việt Nam

Tóm tắt. Trên cơ sở phân tích chuỗi số liệu về khí tượng và thủy văn, phân tích địa lý tổng hợp, chúng tôi đánh giá tác động và vai trò của các hình thể thời tiết trong việc hình thành mưa lũ ở tỉnh Thừa Thiên Huế. Kết quả cho thấy có tám tổ hợp hình thể thời tiết gây mưa, sinh lũ chủ yếu trong giai đoạn 1981–2020. Trong đó, không khí lạnh kết hợp với bão hoặc áp thấp nhiệt đới là hình thể gây mưa, sinh lũ nhiều nhất (20,7%). Sau đó là hình thể bão hoặc áp thấp nhiệt đới ảnh hưởng trực tiếp (18,6%) và không khí lạnh kết hợp với đới gió đông trên cao (14,5%). Phần lớn các trận lũ lớn xảy ra ở tỉnh Thừa Thiên Huế chủ yếu là do các hình thể thời tiết kết hợp gây nên các đợt mưa lớn trên diện rộng. Trong năm 2020, đã có sáu hình thể thời tiết tác động gây mưa, sinh lũ. Đặc biệt, đỉnh lũ lịch sử ngày 9 tháng 10 là kết quả của hiện tượng “lũ chồng lũ” khi tổ hợp của bốn hình thể thời tiết (không khí lạnh tăng cường, dải hội tụ nhiệt đới, đới gió đông trên cao phát triển mạnh và hoàn lưu của các cơn bão) xuất hiện cùng một lúc đã gây ra các đợt mưa lớn liên tục, kéo dài làm cho mực nước trên các sông lên nhanh và duy trì ở mức cao. Kết quả của nghiên cứu này là cơ sở cho việc cảnh báo nguy cơ ngập lụt, phục vụ quy hoạch, phát triển kinh tế – xã hội của địa phương.

Từ khoá: hình thể thời tiết, mưa, lũ, Thừa Thiên Huế

Weather complexions causing diluvial rains in Thua Thien Hue province in 2020

Nguyen Hoang Son^{1*}, Phan HuuThinh², Le Phuc Chi Lang²,
Nguyen Thi Minh Huong², Doan Xuan Tu³

¹ Institute of Open Education and information Technology, Hue University, Hue, Vietnam

² University of Education, Hue University, Hue, Vietnam

³ Nguyen Truong To High School, Hue, Vietnam

Abstract. Based on meteorological and hydrological data series analysis and general geographical analysis, we evaluated the impact and role of weather patterns in the formation of rain and flood in Thua Thien Hue province. The results show eight primary combinations

* Tác giả liên hệ: sonkdia06@gmail.com

of weather patterns that caused rain and flood from 1981 to 2020. Cold air combined with storms or tropical depressions caused rain and produced the most floods (20.7%), followed by storm formation or tropical depression (18.6%) and cold air combined with high easterly winds (14.5%). Most of the significant floods occurring in Thua Thien Hue province were mainly due to the combined weather patterns causing heavy rains on a large scale. In 2020, six weather patterns caused rain and floods. In particular, the historic flood peak on October 9 resulted from a phenomenon called "floods and more floods" when a combination of four weather patterns (intensified cold air, tropical convergence band, high-altitude easterly wind development, and storm rain bands) appeared simultaneously, causing continuous and prolonged heavy rains and hence the water level on rivers to rise rapidly and remain at a high level. The results of this study are the basis for warning flood risks, serving the planning and socio-economic development of the locality.

Keywords: weather complexions, rain, flood, Thua Thien Hue

1 Đặt vấn đề

Thừa Thiên Huế thuộc vùng kinh tế trọng điểm Miền Trung, là trung tâm văn hoá, du lịch, giáo dục – đào tạo và y tế lớn của Việt Nam. Nằm ở vị trí trung độ của cả nước (từ 15°59'30" đến 16°44'30" vĩ độ Bắc và 107°00'56" đến 108°12'57" kinh độ Đông) nên khí hậu Thừa Thiên Huế vừa chịu ảnh hưởng của khí hậu miền Bắc lại vừa chịu ảnh hưởng của khí hậu miền Nam, là nơi tranh chấp của các khối khí theo mùa nên lượng mưa có sự phân hoá phức tạp theo không gian và thời gian [1]. Đặc biệt, các đợt mưa lớn trong mùa mưa do sự kết hợp của các hình thế thời tiết khác nhau đã gây nên những trận lũ lớn làm trượt lở đất, xói lở bờ sông... Từ tháng 9 đến giữa tháng 12 năm 2020, tình trạng “bão chồng bão”, “lũ chồng lũ” xảy ra liên tiếp tại tỉnh Thừa Thiên Huế với quy mô lớn, cường độ rất mạnh, đã gây ra những hậu quả nghiêm trọng chưa từng có trong nhiều năm qua (41 người chết, 11 người mất tích, thiệt hại 2.273 tỷ đồng) [2]. Liên tiếp trong một thời gian ngắn, Thừa Thiên Huế chịu ảnh hưởng trực tiếp của các cơn bão số 5 (Noul), số 9 (Molave), số 13 (Vamco) và gián tiếp bởi hoàn lưu của bão số 6 (Linfa), số 7 (Nangka), số 8 (Saudel) và số 12 (Etau). Thêm vào đó, do ảnh hưởng của không khí lạnh kết hợp với rìa phía Bắc của dải hội tụ nhiệt đới nối với vùng thấp di chuyển vào các tỉnh Nam Trung Bộ và trường gió Đông phát triển mạnh, trên toàn tỉnh Thừa Thiên Huế có nhiều đợt mưa rất lớn trên diện rộng. Trong tháng 10 năm 2020, tổng lượng mưa mà các trạm đo mưa trên toàn tỉnh ghi lại được đạt ở mức kỷ lục: thị trấn Khe Tre (3.498 mm), Tà Lương (3.209 mm), thị trấn A Lưới (3.136 mm), hồ A Lá (3.128 mm), hồ Thủy Yên (3.073 mm), hồ Truồi (2.894 mm), Nhâm (2.736 mm), thị trấn Sịa (2.357 mm), A Đót (2.249 mm) và Quan Tượng Đài (2.239 mm). Mực nước trên các sông lên nhanh, kéo dài đã gây ra một đợt lũ đặc biệt lớn: trên Sông Bồ tại Phú Ốc đạt +5,24 m vượt đỉnh lũ lịch sử 1999 là 0,06 m, Sông Hương tại Kim Long +4,17 m trên báo động III là 0,67 m [2]. Việc làm rõ sự tác động của các hình thế thời tiết trong việc gây mưa, sinh lũ sẽ giúp các nhà quản lý, đặc biệt là Ban phòng chống thiên tai tìm kiếm cứu nạn của tỉnh Thừa Thiên Huế trong việc tham mưu và ban hành các chính sách phòng chống và khắc phục thiên tai, góp phần bảo vệ tính mạng và tài sản của người dân. Với mục đích đánh giá lại các nguyên nhân gây mưa, sinh lũ ở tỉnh Thừa Thiên

Huế năm 2020, chúng tôi phân tích tác động của các hình thể thời tiết trong việc hình thành mưa lũ để làm cơ sở cho việc dự báo mức độ ngập lụt, phục vụ quy hoạch và phát triển kinh tế – xã hội của địa phương.

2 Dữ liệu và phương pháp

2.1 Dữ liệu

Việc đánh giá vai trò của các hình thể thời tiết gây mưa, sinh lũ dựa trên số liệu quan trắc từ các trạm quan trắc khí tượng, thủy văn và các tổ chức, đơn vị nghiên cứu trên địa bàn tỉnh Thừa Thiên Huế bao gồm:

– Tài liệu khí tượng ở tỉnh Thừa Thiên Huế được lấy từ số liệu của ba trạm đo các yếu tố khí tượng gồm: Trạm A Lưới, Nam Đông và Huế. Các trạm này đo các yếu tố khí tượng cơ bản như mưa, nhiệt độ, độ ẩm, bốc hơi và nắng.

Bảng 1. Các yếu tố khí hậu của ba trạm quan trắc ở tỉnh Thừa Thiên Huế

Yếu tố khí hậu	Loại số liệu	Thời kỳ quan trắc		
		Huế	Nam Đông	A Lưới
Nắng	Tháng	1981–2020	1981–2020	1981–2020
Nhiệt độ trung bình	Ngày, tháng	1981–2020	1981–2020	1981–2020
Lượng mưa	Ngày, tháng	1981–2020	1981–2020	1981–2020
Bốc hơi	Tháng	1981–2020	1981–2020	1981–2020
Độ ẩm tương đối trung bình (RH)	Tháng	1981–2020	1981–2020	1981–2020

– Tài liệu thủy văn, gồm: Trạm Thượng Nhật đo mưa, mực nước và lưu lượng dòng chảy; trạm Kim Long và Phú Ốc đo mưa và mực nước.

Bảng 2. Các trạm thủy văn trên các sông ở tỉnh Thừa Thiên Huế

TT	Tên trạm	Sông	Yếu tố đo	Thời kỳ quan trắc
1	Kim Long	Hương	Mực nước (cm), Lượng mưa (mm)	1977–2020
2	Phú Ốc	Bồ	Mực nước (cm), Lượng mưa (mm)	1976–2020
3	Thượng Nhật	Tả Trạch	Mực nước (cm), Lượng mưa (mm), Lưu lượng nước (m ³ /s).	1979–2020

– Dữ liệu mưa từ hệ thống trạm đo mưa tự động Vrain [3]. Trên toàn tỉnh Thừa Thiên Huế có 22 trạm đo mưa tự động đã được lắp đặt và đi vào hoạt động.

Bảng 3. Hệ thống trạm đo mưa tự động Vrain tại tỉnh Thừa Thiên Huế [3]

TT	Tên trạm	Địa điểm
1	Hồ chứa nước Truồi	Nhà quản lý đầu mối hồ chứa nước Truồi
2	Hồ chứa nước Khe Ngang	Nhà quản lý đầu mối hồ chứa nước Khe Ngang
3	Hồ chứa nước Thủy Yên	Nhà quản lý đầu mối hồ chứa nước Thủy Yên
4	Hương Nguyên (A Lưới)	Đồn biên phòng Hương Nguyên
5	Đập, Thủy điện Thượng Nhật	Đập, Thủy điện Thượng Nhật
6	Thị trấn Sịa (Quảng Điền)	Phòng NN và PTNT huyện Quảng Điền
7	Nhâm (A Lưới)	Đồn biên phòng Nhâm
8	Hồ Thọ Sơn	Ban quản lý hồ Thọ Sơn
9	Thị trấn Khe Tre (Nam Đông)	Phòng NN & PTNT huyện Nam Đông
10	Hồ Hoà Mỹ	Ban quản lý hồ Hoà Mỹ
11	Đập Thủy điện Rào Trăng 4	Đập Thủy điện Rào Trăng 4
12	Thị trấn Phú Đa (Phú Vang)	Phòng NN và PTNT huyện Phú Vang
13	Hồ A Lá	Công trình đầu mối hồ A Lá
14	Hồ Mỹ Xuyên	Công trình đầu mối hồ Mỹ Xuyên
15	Giang Hải (Phú Lộc)	UBND Xã Giang Hải
16	Thị trấn A Lưới	Phòng NN và PTNT huyện A Lưới
17	Quan Tượng Đài (Thành phố Huế)	Phường Thuận Hoà, thành phố Huế
18	Tà Lương (A Lưới)	UBND xã Hồng Hạ
19	A Đốt (A Lưới)	Đồn biên phòng A Đốt
20	Hồng Vân (A Lưới)	Đồn biên phòng Hồng Vân
21	Lưu vực Thủy điện Thượng Nhật	Lưu vực Thủy điện Thượng Nhật
22	Lộc Tiến (Phú Lộc)	UBND Xã Lộc Tiến

Bên cạnh số liệu từ các trạm khí tượng, thủy văn, chúng tôi còn kế thừa số liệu từ Đài khí tượng thủy văn tỉnh Thừa Thiên Huế, Đài khí tượng thủy văn Trung Trung Bộ, Trung tâm dự báo khí tượng thủy văn quốc gia, Ban chỉ huy phòng chống thiên tai và tìm kiếm cứu nạn tỉnh Thừa Thiên Huế và các công trình của đơn vị và cá nhân đã nghiên cứu trên địa bàn.

2.2 Phương pháp

Các phương pháp chính được sử dụng trong việc phân tích tác động của các hình thể thời tiết gây mưa lũ ở tỉnh Thừa Thiên Huế trong năm 2020 bao gồm:

– Phương pháp thu thập tài liệu thứ cấp: các tài liệu thứ cấp được thu thập từ các đề tài, bài báo, các công trình khoa học liên quan đến đặc điểm mưa, lũ ở tỉnh Thừa Thiên Huế. Vận dụng phương pháp này nhằm đảm bảo tính kế thừa các nghiên cứu có trước, sử dụng các thông tin đã được kiểm nghiệm, công nhận và xã hội hoá, tiết kiệm được công sức và thời gian nghiên cứu.

– Phương pháp phân tích, thống kê khí hậu: phân tích diễn biến các đợt mưa lớn bằng số liệu mưa trên hệ thống đo mưa tự động Vrain. Dữ liệu mưa được trích xuất theo ngày và theo từng đợt (từ trang web <https://vrain.vn>), từ đó phân tích diễn biến các đợt mưa lớn, xác định vị trí các trạm đo mưa, khoanh vùng phạm vi không gian ảnh hưởng mà các đợt mưa lớn gây nên.

– Phương pháp phân tích địa lý tổng hợp: phân tích các đặc điểm về địa hình, địa mạo, yếu tố khí tượng thủy văn trên quan điểm địa lý tổng hợp để làm rõ cơ chế gây mưa lũ ở tỉnh Thừa Thiên Huế [4].

– Phương pháp bản đồ: Phương pháp này được sử dụng trong suốt quá trình tiến hành nghiên cứu. Nội dung chủ yếu của phương pháp là khai thác thông tin trên các bản đồ đã được thành lập, nhất là các thông tin về mối quan hệ không gian lãnh thổ của các đối tượng nghiên cứu. Nhiều bản đồ được sử dụng phục vụ cho việc phân tích, nhận định trong nghiên cứu như Bản đồ địa hình 1/50.000, bản đồ địa hình 1/100.000, bản đồ tổng hợp Thừa Thiên Huế 1/150.000, các bản đồ các yếu tố khí hậu và bản đồ phân vùng khí hậu tỉnh Thừa Thiên Huế.

– Phương pháp chuyên gia: Trong quá trình nghiên cứu, phương pháp này đã được vận dụng thông qua việc xin ý kiến góp ý về phương pháp, nội dung nghiên cứu cũng như các vấn đề lý luận và thực tiễn của các chuyên gia có kinh nghiệm và am hiểu trong lĩnh vực đánh giá khí hậu và thủy văn.

3 Kết quả và thảo luận

3.1 Phân tích tác động của các hình thể thời tiết gây mưa lũ ở tỉnh Thừa Thiên Huế

Các đợt mưa lớn, diện rộng có vai trò lớn trong việc hình thành lũ và ảnh hưởng đến cường độ suất lũ, đỉnh lũ trên các sông ở tỉnh Thừa Thiên Huế [5-8]. Thống kê cho thấy từ năm 1981 đến

2020 trên địa bàn tỉnh đã xuất hiện 145 đợt mưa lớn trên diện rộng. Đợt mưa lớn xuất hiện đầu tiên vào tháng 5, 6 gọi là mưa tiểu mãn, sau đó giảm đột ngột trong tháng 7, tăng dần trong tháng 9, đạt cực đại vào tháng 10, 11 và kéo dài đến tháng 12.

Cơ chế gây mưa lũ ở Thừa Thiên Huế rất phức tạp; thường là tổ hợp của nhiều nguyên nhân, trong đó không khí lạnh đóng một vai trò rất quan trọng. Không khí lạnh hình thành và tác động đến lãnh thổ Thừa Thiên Huế hướng từ biển vào và vuông góc với địa hình lãnh thổ. Do đó, quá trình ngưng tụ khi gặp bức chắn địa hình đã gây ra mưa. Không khí lạnh kết hợp với các hình thể thời tiết khác như bão, áp thấp nhiệt đới, hội tụ nhiệt đới thường gây ra mưa rất lớn và diện rộng trên địa bàn tỉnh Thừa Thiên Huế. Bão, áp thấp nhiệt đới ảnh hưởng trực tiếp cũng là những hình thể gây mưa chủ yếu sinh ra lũ. Khi các hình thể thời tiết này xuất hiện, cũng là lúc dải hội tụ nhiệt đới vắt ngang qua khu vực Miền Trung nói chung và Thừa Thiên Huế nói riêng. Bức chắn địa hình, với dãy núi Bạch Mã – Hải Vân ăn lan ra sát biển như một bức bình phong hứng gió nhiều chiều, gây ra chuyển động thẳng, gây ra mưa, sinh lũ. Các tài liệu về các trận lũ trên lưu vực Sông Hương ở tỉnh Thừa Thiên Huế từ 1981 đến 2020 (Bảng 4) cho thấy không khí lạnh kết hợp với bão hoặc áp thấp nhiệt đới là hình thể gây mưa, sinh lũ nhiều nhất (20,7%), gây ra các trận lớn vào các năm 1984, 1996, 1998 và 2017. Sau đó là hình thể bão hoặc áp thấp nhiệt đới ảnh hưởng trực tiếp (18,6%) và không khí lạnh kết hợp với đới gió đông trên cao (14,5%).

Bảng 4. Các hình thể thời tiết gây mưa lũ ở tỉnh Thừa Thiên Huế giai đoạn 1981–2020 [7, 11]

TT	Hình thể thời tiết	Số trận lũ	Tỉ lệ (%)
1	Không khí lạnh kết hợp với bão hoặc áp thấp nhiệt đới	30	20,7
2	Bão hoặc áp thấp nhiệt đới ảnh hưởng trực tiếp	27	18,6
3	Không khí lạnh kết hợp với đới gió đông trên cao	21	14,5
4	Không khí lạnh kết hợp với áp thấp nhiệt đới hoặc bão, hội tụ nhiệt đới và đới gió đông trên cao	18	12,4
5	Không khí lạnh	9	6,2
6	Không khí lạnh kết hợp với hội tụ nhiệt đới	8	5,5
7	Hội tụ nhiệt đới kết hợp với áp thấp nhiệt đới	8	5,5
8	Không khí lạnh kết hợp với hội tụ nhiệt đới và đới gió đông trên cao	7	4,8
9	Các hình thể khác	17	11,7
Tổng		145	100

Ngoài ra, không khí lạnh kết hợp với áp thấp nhiệt đới hoặc bão, hội tụ nhiệt đới và đới gió đông trên cao, mặc dù chỉ chiếm 12,4%, nhưng hình thể này thường gây mưa lớn trên diện rộng và tạo nên các trận lũ đặc biệt lớn như các trận lũ lịch sử vào các năm 1983, 1999, 2020.

Một số trận lũ lớn xảy ra ở tỉnh Thừa Thiên Huế do các hình thế thời tiết kết hợp gây nên các đợt mưa lớn trên diện rộng được trình bày trong Bảng 5.

Bảng 5. Các trận lũ lớn ở tỉnh Thừa Thiên Huế

TT	Thời gian	Hình thế thời tiết	Diễn biến mưa	Đặc điểm lũ
1	Từ ngày 28/10 đến 4/11/1983	Không khí lạnh kết hợp với dải hội tụ nhiệt đới	Lượng mưa trong 5 ngày tại Huế là 1.262 mm, Nam Đông 1.314 mm, Cổ Bi 1.169 mm, Phú Ốc 1.011 mm.	Lũ đặc biệt lớn. Lũ bắt đầu lên nhanh từ ngày 28 kéo dài đến 19 h ngày 30/10. Đỉnh lũ tại Phú Ốc là 4,89 m, tại Kim Long là 4,88 m.
2	Từ ngày 12 đến 14/10/1984	Bão kết hợp không khí lạnh	Mưa lớn tập trung	Đỉnh lũ vượt báo động III tại Phú Ốc là 0,15 m, tại Kim Long đỉnh là 0,61 m, nhưng cường suất lũ lên rất lớn.
3	Từ 22 đến 24/10/1996	Ảnh hưởng của bão số 7 kết hợp với không khí lạnh tăng cường	Gây mưa lớn trên địa bàn tỉnh với lượng mưa phổ biến từ 300 đến 500 mm	Đỉnh lũ ngày 22/10 trên Sông Tà Trạch và Sông Bồ đều vượt mức báo động III.
4	Từ 19 đến 22/11/1998	Ảnh hưởng của không khí lạnh tăng cường	Mưa lớn trên diện rộng	Đỉnh lũ tại Huế đạt mức 4,47 m (trên báo động III: 1,47 m).
5	Từ ngày 01 đến 06/11/1999	Không khí lạnh kết hợp với đới gió đông trên cao, dải hội tụ nhiệt đới	Tổng lượng tại A Lưới mưa đạt 2.223 mm, Tà Lương: 1.338 mm, Phú Ốc: 1.827 mm, Thượng Nhật: 1.391 mm, Nam Đông: 1.945 mm, Huế: 2.288 mm.	Đợt mưa này đã gây nên trận lũ lịch sử với đỉnh lũ +5,18 m tại trạm Phú Ốc trên Sông Bồ, lũ lên nhanh, thời gian duy trì lũ ở mức cao kéo dài.
6	Từ ngày 06 đến 11/10/2000	Ảnh hưởng của áp thấp nhiệt đới	Mưa lớn trên diện rộng	Lũ trên Sông Hương đạt 3,63 m, trên báo động III là 0,63 m; Lũ trên Sông Bồ cao 3,87 m, trên báo động II là 0,37 m.
7	Từ 30/9 đến ngày 1/10/2006	Hoàn lưu bão Xangane	Lượng mưa phổ biến 250–400 mm, một số nơi trên 500 mm, như A Lưới: 566 mm, Tà Lương: 607 mm, Nam Đông: 607 mm.	Gây lũ lớn vượt trên mức báo động III. Tại Phú Ốc đỉnh lũ đạt 5,04 m, thấp hơn lũ lịch sử năm 1999 là 0,14 m.
8	Từ ngày 13/10 đến 17/10/2007	Do tác động của đới gió Đông trên cao và không khí lạnh tăng cường từ phía Bắc	Gây mưa to đến rất to với lượng mưa đo được ở các trạm dao động trong khoảng 245–999 mm	Mực nước dâng cao trên báo động III tại Sông Hương: 4,21 m; tại Sông Bồ là: 4,75 m, gây ngập trên diện rộng.
9	Từ ngày 3/11 đến 09/11/2017	Ảnh hưởng của hoàn lưu bão số 12	Lượng mưa tính tổng từ 19 giờ ngày 03/11 đến 07 giờ	Mực lũ trên báo động III ở Sông Hương và Sông Bồ. Đỉnh lũ lớn

TT	Thời gian	Hình thế thời tiết	Diễn biến mưa	Đặc điểm lũ
		và không khí lạnh tăng cường mạnh	ngày 09/11 phổ biến từ 600 đến 1.200 mm, có nơi cao hơn như Bạch Mã 2.751 mm	nhất trên Sông Hương, tại Kim Long: +4,03 m, trên báo động III là 0,53 m; Sông Bồ, tại Phú Ốc: +5,05 m, trên báo động III là 0,55 m, xấp xỉ lũ lịch sử 1999 (+5,18 m).
10	Từ 19/11 đến 29/11/2017	Ảnh hưởng của hoàn lưu vùng thấp suy yếu từ bão số 14 kết hợp với không khí lạnh liên tục được tăng cường mạnh	Lượng mưa phổ biến từ 360 đến 800 mm, có nơi cao hơn như Bạch mã 998 mm, Truồi 830 mm, Phú Ốc 791 mm, Huế 711 mm	Xuất hiện một đợt lũ lớn trên các triền sông. Mực nước đỉnh lũ lớn nhất trên Sông Hương, tại Kim Long: +2,71 m, trên báo động II là 0,71 m; Trên Sông Bồ, tại Phú Ốc: +4,17 m, dưới báo động III là 0,33 m.
11	Từ ngày 07/12 đến 17/12/2018	Ảnh hưởng của không khí lạnh liên tục tăng cường mạnh kết hợp với nhiều động gió đông trên cao	Mưa vừa, mưa to, có nơi mưa rất to, lượng mưa phổ biến từ 200 mm đến 400 mm, một số nơi mưa lớn hơn như Phong Bình 609 mm, Truồi 732 mm, Bạch Mã 582 mm, Huế 392 mm.	Đợt mưa lớn đã làm cho 960 nhà bị ngập với độ sâu từ 0,1 m đến 0,3 m.
12	Từ ngày 06 đến 22/10/2020	Hoàn lưu bão số 6 (Linfa), số 7 (Nangka), số 8 (Saudel), kết hợp với đới gió đông, không khí lạnh mạnh và dải hội tụ nhiệt đới	Lượng mưa tại các trạm đạt mức lịch sử, từ 40 đến 60% lượng mưa cả năm 2020. Tại Nhâm đạt 2.390 mm (66% cả năm), Thị trấn Phú Đa đạt 2.081 mm (62% cả năm), Quan Tượng Đài đạt 2.096 mm (56% cả năm), trạm Lộc Tiến đạt 1.839 mm (44% cả năm).	Lũ trên Sông Hương luôn duy trì trên báo động II từ ngày 7/10 đến 26/10. Ngày 12/10, mực nước trên Sông Bồ tại Phú Ốc ngày 12/10: +5,24 m vượt đỉnh lũ lịch sử 1999 là 0,06 m, Sông Hương tại Kim Long + 4.17 m trên báo động III là 0,67 m.

Nguồn: [9-11]

3.2 Nghiên cứu đặc điểm lũ lụt trên các sông ở tỉnh Thừa Thiên Huế

Lũ lụt trên các sông ở tỉnh Thừa Thiên Huế có một số đặc điểm như sau:

– **Mùa lũ:** Trùng với mùa mưa; mùa lũ chính vụ kéo dài từ tháng 10 đến tháng 12. Tổng lượng dòng chảy trong mùa mưa lũ chiếm 65% tổng dòng chảy năm. Ngoài lũ chính vụ còn xuất hiện lũ tiểu mãn trong tháng 5 hoặc tháng 6 và lũ sớm trong tháng 8 và tháng 9; lũ muộn trong tháng 1.

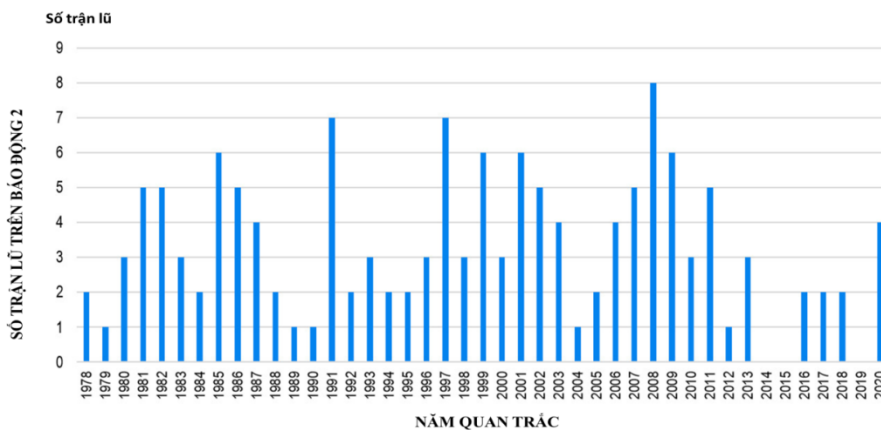
– **Thời gian lũ:** Phụ thuộc vào tình hình mưa và thủy triều; thời gian kéo dài trung bình của một đợt lũ ở trạm vùng núi Thượng Nhật khoảng 1–3 ngày; còn tại trạm Phú Ốc, Kim Long thuộc đồng bằng do bị ảnh hưởng mạnh của triều cường nên mỗi trận lũ có thể kéo dài 3–5 ngày; dài nhất 6–7 ngày.

– **Thời gian truyền lũ:** Tùy thuộc vào đặc điểm địa hình, cường độ mưa, tâm mưa nên thời gian truyền lũ và tốc độ truyền lũ của các trận lũ rất khác nhau, trung bình 5–6 giờ với khoảng cách 51 km từ thượng nguồn (Thượng Nhật) đến hạ lưu (Kim Long).

– **Biên độ lũ, cường suất lũ:** Phụ thuộc vào lượng mưa và cường độ mưa và hình dạng mặt cắt sông. Biên độ lũ dao động khoảng 3–5 m; cường suất lũ lớn nhất ở vùng núi khoảng 1–2 m/h; ở vùng đồng bằng 0,5–1 m/h.

– **Đỉnh lũ:** Đỉnh lũ lớn nhất hàng năm có sự dao động rất lớn. Những năm có ảnh hưởng của LaNina thì đỉnh lũ cao hơn hẳn (năm 1995, 1998 và 1999). Từ đầu năm 2014 đến giữa năm 2016 do ảnh hưởng của Elnino nên lượng mưa giảm, xuất hiện nắng nóng và hạn hán nên đỉnh lũ trên các sông giảm. Đến năm 2020, chu kì LaNina lại xuất hiện đã làm cho đỉnh lũ trên các sông ở tỉnh Thừa Thiên Huế ở mức cao. Mực nước trên Sông Bồ tại Phú Ốc ngày 12/10: +5,24 m, vượt đỉnh lũ lịch sử 1999 là 0,06 m; Sông Hương tại Kim Long +4,17 m, trên báo động III là 0,67 m.

– **Số trận lũ:** Tại trạm Kim Long (Sông Hương) từ năm 1978 đến 2020 là 3,35 trận lũ lớn hơn hoặc bằng mức báo động II, trong đó trên 30% là lũ lớn và đặc biệt lớn. Đặc biệt, cao nhất là năm 2008 (tám trận lũ), tiếp theo là các năm 1991 và 1997 (bảy trận lũ), các năm 1985, 1999, 2001 và 2009 (sáu trận lũ). Riêng các năm 2014, 2015 và 2019 không có trận lũ nào trên báo động II. Năm 2020 mặc dù chỉ có bốn trận lũ nhưng là lũ lớn (trên báo động II) và kéo dài (Hình 1).



Hình 1. Số trận lũ trên báo động II trong giai đoạn 1978–2020 tại trạm Kim Long [11]

– **Lưu lượng lũ:** Lưu lượng của trận lũ 1953 là 12.500 m³/s và trận lũ đầu tháng 11/1999 là 14.000 m³/s. Tổng lượng nước trên toàn bộ các sông đổ xuống hạ lưu từ ngày 1 đến 6/11/1999 là khoảng 307 tỷ m³ làm 90% lãnh thổ vùng đồng bằng ngập sâu trong nước 1–4 m.

– **Lũ quét:** Với đặc điểm mưa lớn tập trung theo mùa và trong thời gian ngắn, kết hợp với đặc điểm địa hình núi cao, sông suối bị chia cắt mạnh nên thường xảy ra lũ quét. Trong đó, lũ quét nghẽn dòng, lũ quét hỗn hợp là hai loại hình phổ biến. Lũ quét nghẽn dòng thường xảy ra ở những vùng trũng giữa núi như: xã Hồng Kim (huyện A Lưới), xã Xuân Lộc (huyện Phú Lộc), đèo La Hy (huyện Nam Đông), suối Khe Trái (TX Hương Trà) và Cống Bạc (trên quốc lộ 1A qua

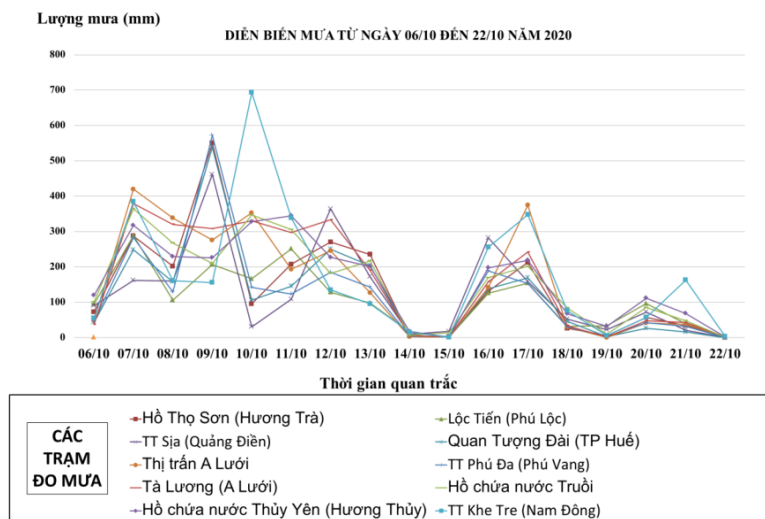
thành phố Huế). Lũ quét hỗn hợp thường xảy ra ở Bảng Làng, Hương Hồ (Sông Hương) và Lại Bảng (Sông Bồ) [11].

3.3 Phân tích tác động của các hình thể thời tiết gây mưa lũ ở tỉnh Thừa Thiên Huế năm 2020

Trong năm 2020, các hình thể thời tiết gây mưa lũ ở tỉnh Thừa Thiên Huế xuất hiện rất phức tạp và tác động lớn đến đời sống, sản xuất của người dân. Từ tháng 9 đến tháng 12, tại tỉnh Thừa Thiên Huế đã xảy ra năm đợt mưa lớn trên diện rộng, làm cho diễn biến lũ trên các sông rất thất thường, cụ thể:

– **Đợt 1:** Từ ngày 17 đến 18 tháng 9 năm 2020, bão Noul đổ bộ trực tiếp vào tỉnh Thừa Thiên Huế. Hình thể thời tiết này gây mưa lớn và gió mạnh làm gãy đổ, bật gốc nhiều cây xanh trên các tuyến đường. Tổng lượng mưa đo được phổ biến từ 100 đến 260 mm. Tuy nhiên, lượng mưa chưa đủ lớn để sinh lũ. Mực nước trên Sông Hương tại Kim Long là +0,9 m dưới báo động I là 0,1 m; trên Sông Bồ tại trạm Phú Ốc là +0,60 m dưới báo động I là 0,9 m.

– **Đợt 2:** Từ ngày 6 đến 22 tháng 10 đã diễn ra một đợt mưa kéo dài và có sự tác động của các hình thể thời tiết phức tạp (Hình 2).



Hình 2. Lượng mưa tại các trạm đo mưa ở tỉnh Thừa Thiên Huế từ ngày 6 đến 22/10/2020 [3]

Chỉ trong vòng 16 ngày tổng lượng mưa tại các trạm đo đạt mức lịch sử, từ 40 đến 60% tổng lượng mưa cả năm của các trạm năm 2020 (Bảng 6).

Bảng 6. Lượng mưa từ ngày 6 đến 22 tháng 10 năm 2020 [3], [11]

TT	Trạm Đo	Từ ngày 6 đến 22/10 (mm)	Cả năm (mm)	Tỉ trọng (%)
1	Nhâm (A Lưới)	2.390	3.609	66
2	Hồ Hoà Mỹ	2.183	5.322	41
3	Hồ Thọ Sơn	2.395	4.688	51
4	A Đốt (A Lưới)	2.061	3.822	54
5	Lộc Tiến (Phú Lộc)	1.839	4.132	44
6	Hồ Mỹ Xuyên	1.936	3.161	61
7	Thị trấn Sịa (Quảng Điền)	2.186	4.400	50
8	Quan Tượng Đài (thành phố Huế)	2.096	3.732	56
9	Hương Nguyên (A Lưới)	1.562	3.383	46
10	Thị trấn A Lưới	2.633	4.325	61
11	Thị trấn Phú Đa (Phú Vang)	2.081	3.333	62
12	Hồ A Lá	2.670	4.479	60
13	Tà Lương (A Lưới)	2.731	6.296	43
14	Hồng Vân (A Lưới)	2.593	4.319	60
15	Hồ chứa nước Truồi	2.615	5123	51
16	Hồ chứa nước Khe Ngang	2.820	5.514	51
17	Hồ chứa nước Thủy Yên	2.709	7.916	34
18	Thị trấn Khe Tre (Nam Đông)	2.944	6.628	44
19	Giang Hải (Phú Lộc)	1.901	3.571	53

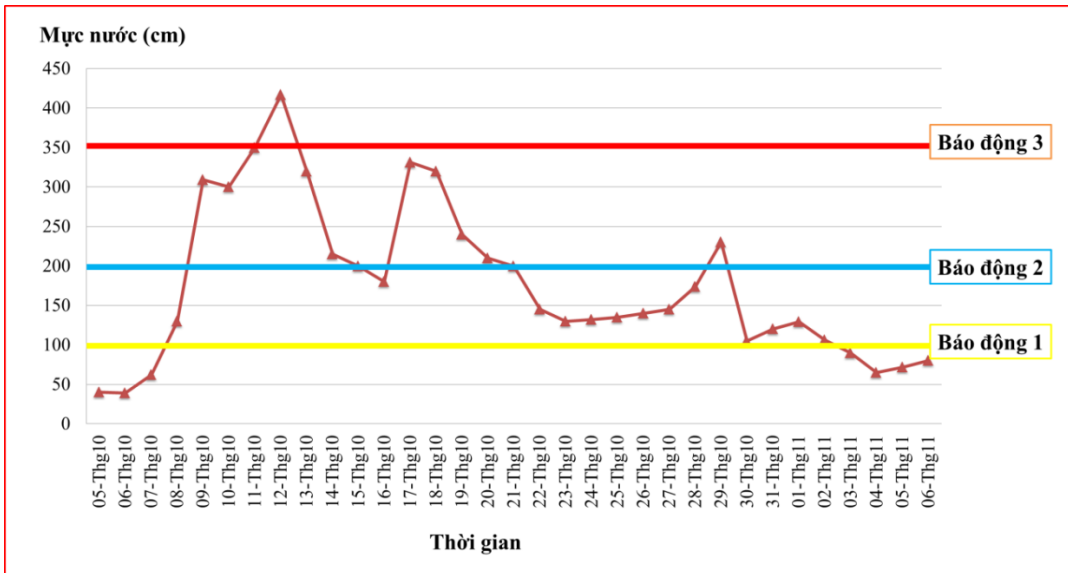
Lượng mưa lớn tập trung, kéo dài đã làm cho lũ trên các sông ở tỉnh Thừa Thiên Huế có sự biến động thất thường. Dựa vào dữ liệu quan trắc, thì lũ trên Sông Hương luôn duy trì trên báo động I từ ngày 6/10 đến 26/10 và lũ đạt đỉnh ba lần vào các ngày 9/10, 12/10 và 17/10, trong đó mực nước ngày 12/10 là cao nhất (Hình 3). Trong đó,

+ Đỉnh lũ lần 1: Mực nước trên Sông Bồ, tại Phú Ốc: +5,24 m lúc 23 giờ ngày 9/10; trên báo động III là 0,74 m, vượt đỉnh lũ lịch sử 1999 (+5,18 m) là 0,06 m, Sông Hương đạt đỉnh lúc 22 h ngày 9/10 với mức +3,09 m, trên báo động II là 0,09 m.

+ Đỉnh lũ lần 2: Mực nước trên Sông Bồ tại Phú Ốc ngày 12/10: +5,24 m vượt đỉnh lũ lịch sử 1999 là 0,06 m, Sông Hương tại Kim Long +4.17 m trên báo động III là 0,67 m; ở Thượng Nhật

lúc 20h30 ngày 11/10 với mức 62,83 m. Do triều cường, sóng cao nên mực nước tại Thảo Long luôn duy trì ở mức +1,8 đến +2,12 m làm nước sông thoát lũ chậm, ngập lụt xảy ra trên diện rộng.

+ Đỉnh lũ lần 3: Trên Sông Bồ, tại Phú Ốc: +4,54 m lúc 14 h ngày 17/10; trên báo động III là 0,04 m, Sông Hương lúc 14 h ngày 17/10 với mức +3,31 m, dưới báo động III là 0,19 m.



Hình 3. Diễn biến lũ tại trạm Kim Long (Sông Hương) từ 5/10 đến 6/11/2020 [2], [3], [10], [11]

Sự tác động của các hình thế thời tiết trong việc gây mưa, sinh lũ trong đợt mưa này:

+ Từ ngày 6/10 đến ngày 10/10 do ảnh hưởng của không khí lạnh kết hợp với rìa phía Bắc dải hội tụ nhiệt đới nối với vùng thấp di chuyển vào các tỉnh Nam Trung Bộ và trường gió Đông phát triển mạnh nên tại Thừa Thiên Huế đã có mưa rất to trên diện rộng. Lượng mưa trung bình các trạm rất cao: 1.192 mm, trong đó tại trạm Nhâm (1.345 mm), hồ Hoà Mỹ (1.387 mm), hồ Thọ Sơn (1.207 mm), Quan Tượng Đài (1.093 mm), thị trấn A Lưới (1.435 mm), hồ A Lá (1.509 mm), hồ Khe Ngang (1.485 mm) và thị trấn Khe Tre (1.449 mm).

+ Tiếp đến ngày 11/10–13/10, ảnh hưởng của hoàn lưu cơn bão số 6 (Linfa) đã tiếp tục gây mưa rất lớn trên diện rộng trên toàn tỉnh. Lượng mưa trung bình các trạm đạt 411 mm. Một số trạm lượng mưa vượt mức trung bình: hồ Thọ Sơn (478 mm), thị trấn Khe Tre (473 mm), thị trấn A Lưới (439 mm), hồ Truồi (487 mm), hồ Khe Ngang (598 mm) và hồ Thủy Yên (571 mm).

+ Từ ngày 13 đến 14/10, do ảnh hưởng của dải hội tụ nhiệt đới và cơn bão số 7 (Nangka) nên trên địa bàn lại tiếp tục có mưa to đến rất to. Lượng mưa trung bình các trạm là 145 mm. Một số trạm có lượng mưa lớn là hồ Thọ Sơn (240 mm), Quan Tượng Đài (209 mm), Tà Lương (197 mm), hồ Truồi (224 mm), hồ Khe Ngang (208 mm) và hồ Thủy Yên (219 mm).

+ Từ đêm 15/10 đến 22/10, do ảnh hưởng của không khí lạnh kết hợp với rìa bắc của dải hội tụ nhiệt đới nối với áp thấp nhiệt đới số 8 (Saudel) đang hoạt động trên Biển Đông, hoạt động

của đới gió Đông trên cao nên trong tỉnh Thừa Thiên Huế từ ngày 16 đến 22/10 xuất hiện một đợt mưa lớn trên diện rộng. Lượng mưa trung bình các trạm rất cao (585 mm), cụ thể, tại trạm Nhâm (623 mm), hồ Hoà Mỹ (669 mm), Hồng Vân (615 mm), hồ Thuỷ Yên (699 mm) và thị trấn Khe Tre (909 mm).

Như vậy, từ ngày 6/10 đến 22/10, ở tỉnh Thừa Thiên Huế đã xuất hiện một tổ hợp hình thể thời tiết cực đoan, chưa từng có gồm hoàn lưu bão số 6 (Linfa), số 7 (Nangka), số 8 (Saudel), kết hợp với đới gió đông, không khí lạnh mạnh gây mưa lớn, ngập lụt diện rộng kéo dài, gây nên đình lũ lịch sử.

– **Đợt 3:** Đợt mưa này kéo dài từ ngày 27 đến 28 tháng 10 với mưa lớn trên diện rộng (150–501 mm) và gây ra lũ vừa và nhỏ trên các sông ở tỉnh Thừa Thiên Huế; tại trạm Kim Long luôn dưới 1,74 m (dưới báo động II); trên Sông Bồ tại trạm Phú Ốc luôn dưới 2,71 m (dưới báo động II). Nguyên nhân là ảnh hưởng của hoàn lưu phía Bắc cơn bão số 9 (Molave) kết hợp với không khí lạnh.

– **Đợt 4:** Từ ngày 11 đến 15/11, tại nhiều nơi ở tỉnh Thừa Thiên Huế, do ảnh hưởng của hoàn lưu bão số 12 (Eta) và cơn bão số 13 (Vamco) nên mưa lớn tiếp tục xảy ra nhiều nơi như hồ Thuỷ Yên (766 mm), thị trấn Khe Tre (646 mm), hồ A Lá (527 mm), Tà Lương (511 mm), Hương Nguyên (470 mm), Quan Tượng Đài (227 mm) và hồ Khe Ngang (377 mm). Ảnh hưởng của hoàn lưu của các cơn bão chỉ gây ra lũ nhỏ. Mực nước lúc 9 h ngày 15/11 trên Sông Hương, tại Kim Long trên báo động II là 0,03 m; Trên Sông Bồ, tại Phú Ốc: 2,87 m, dưới báo động II là 0,13 m.

– **Đợt 5:** Từ 28/11 đến 3/12, do ảnh hưởng của không khí lạnh tăng cường mạnh kết hợp với nhiễu động gió Đông nên đã xảy ra mưa lớn trên diện rộng. Tổng lượng mưa cả đợt phổ biến 188–389 mm. Do ảnh hưởng của yếu tố địa hình nên một số địa điểm có lượng mưa lớn: Giang Hải (Phú Lộc) 357,8 mm, Truồi 389 mm, Lộc Tiến 843,6 mm và hồ Thuỷ Yên 1.044 mm. Lượng mưa không đủ để gây lũ lụt trên địa bàn và mực nước các sông luôn ở dưới báo động I.

4 Kết luận

Qua nghiên cứu về vai trò của các hình thể thời tiết trong việc gây mưa, sinh lũ trong năm 2020, chúng tôi đưa ra một số kết luận như sau:

– Hiện tượng “bão chồng bão” trong năm 2020 ở miền Trung nói chung và tỉnh Thừa Thiên Huế nói riêng là do sự tác động của biến đổi khí hậu toàn cầu.

– Chúng tôi xác định được sáu loại hình thể thời tiết gây mưa, sinh lũ ở tỉnh Thừa Thiên Huế trong năm 2020 gồm (1) Bão hoặc áp thấp nhiệt đới tác động trực tiếp; (2) Không khí lạnh kết hợp với hội tụ nhiệt đới; (3) Hội tụ nhiệt đới kết hợp với bão; (4) Không khí lạnh kết hợp với bão, hội tụ nhiệt đới và đới gió đông; (5) Không khí lạnh kết hợp với bão; (6) Không khí lạnh kết hợp với nhiễu động gió đông trên cao.

– Các trận lũ lớn ở tỉnh Thừa Thiên Huế đều do các hình thể thời tiết kết hợp gây mưa lớn. Đặc biệt, đỉnh lũ lịch sử năm 2020 là tổ hợp của bốn hình thể thời tiết (không khí lạnh tăng cường, dải hội tụ nhiệt đới, đới gió đông trên cao phát triển mạnh và hoàn lưu của các cơn bão số 6, 7, 8, 9) xuất hiện cùng một lúc (từ ngày 6/10 đến 22/10) đã gây ra một đợt mưa lớn liên tục làm cho mực nước trên các sông lên nhanh và duy trì ở mức cao. Ngược lại, các hình thể thời tiết tác động đơn lẻ thường gây mưa, sinh lũ nhỏ hoặc không sinh lũ.

– Yếu tố “lũ chồng lũ” làm cho mực nước sông luôn duy trì ở mức cao và vượt đỉnh lũ lịch sử 1999 (+5,18 m) là 0,06 m tại trạm Phú Ốc vào ngày 9/10.

Tài liệu tham khảo

1. Ủy ban nhân dân tỉnh Thừa Thiên Huế (2005), *Địa chí Thừa Thiên Huế – Phần Tự nhiên*, Nhà xuất bản khoa học xã hội, Hà Nội.
2. Ủy ban nhân dân tỉnh Thừa Thiên Huế (2021), *Bài học kinh nghiệm từ công tác vận hành liên hồ chứa giảm lũ cho hạ du trong mùa mưa lũ đặc biệt lớn, thông tin truyền thông đến cộng đồng trên lưu vực sông Hương*, Hội nghị tổng kết phòng chống thiên tai toàn quốc năm 2020, Huế.
3. "Vrain - Hệ thống đo mưa chuyên dùng," [Online]. Available: <https://vrain.vn/>.
4. Nguyen Hoang Son, Tran Thi Tuyet Mai, Le Phuc Chi Lang (2013), *Raising Awareness Education and Response Capability with Climate Change for the Residential community in Mid-central Coastal Provinces of Vietnam*, The International Journal of Education Administration and Development, Mahasarakham University, Thailand, vol. 4(2), no. ISSN: 1906-7992, pp. 812-818, 2013.
5. Nguyễn Lập Dân (2004), *Nghiên cứu cơ sở khoa học cho các giải pháp tổng thể dự báo phòng tránh lũ lụt ở miền Trung*, Đề tài khoa học cấp Nhà nước, mã số KC-08-12, Hà Nội.
6. Nguyễn Hoàng Sơn (2003), *Nghiên cứu điều kiện sinh khí hậu phục vụ phát triển du lịch tỉnh Thừa Thiên Huế*, Luận văn Thạc sĩ khoa học, Trường Đại học Khoa học, Đại học Huế, Huế.
7. Nguyễn Hoàng Sơn (2014), *Đánh giá vai trò của các hình thể thời tiết gây mưa sinh lũ ở lưu vực sông Hương, tỉnh Thừa Thiên Huế - giai đoạn 1976 - 2013*, Tạp chí khoa học, Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh, vol. 61 (95), no. ISSN 1859-3100, pp. 34-43, 2014.
8. Nguyễn Việt, Võ Kim Tiến (2004), *Các loại hình thể thời tiết gây mưa lớn ở Thừa Thiên Huế*, Tuyển tập báo cáo khoa học tại Hội nghị khoa học khí tượng thủy văn năm 2004, Hà Nội.
9. Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Thừa Thiên Huế (2004), *Đặc điểm khí hậu thủy văn tỉnh Thừa Thiên Huế*, Nhà xuất bản Thuận Hoá, Huế.
10. Ủy ban nhân dân tỉnh Thừa Thiên Huế (2020), *Kế hoạch phòng, chống thiên tai và Tìm kiếm cứu nạn tỉnh Thừa Thiên Huế giai đoạn 2020-2025*, Huế.
11. Ủy ban nhân dân tỉnh Thừa Thiên Huế (2021), *Báo cáo tổng hợp đánh giá khí hậu tỉnh Thừa Thiên Huế*, Quyết định số 1789/QĐ-UBND ngày 22/07/2021, Huế.