

ĐẶC ĐIỂM, XU HƯỚNG BIẾN ĐỘNG CỦA SÓNG NÓNG VÀ SÓNG LẠNH TẠI QUẢNG NAM

Nguyễn Công Tài

Đài Khí tượng Thủy văn tỉnh Quảng Nam

Ngày nhận bài: 01/02/2021; ngày chuyển phản biện: 02/02/2021; ngày chấp nhận đăng: 26/02/2021

Tóm tắt: Bài viết này phân tích, đánh giá sóng nóng, sóng lạnh đã xảy ra tại Quảng Nam và tính toán xu hướng biến động của sóng nóng, sóng lạnh thông qua dữ liệu khí tượng từ năm 1979 - 2020. Trong khi sóng lạnh ít có sự biến động giữa thập kỷ 2010 - 2019 so với các thập kỷ trước, thì sóng nóng có sự gia tăng về tần suất xuất hiện, cường độ, số ngày kéo dài trong đợt, đặc biệt là trong năm 2019.

Từ khóa: Sóng nóng (Heatwave), Sóng lạnh (coldwave).

1. Mở đầu

Quảng Nam là địa phương có khí hậu nhiệt đới gió mùa nên có nền nhiệt độ trung bình dao động các tháng trong năm ở mức cao (Hình 1, 2). Nhiệt độ trong năm có sự thay đổi theo hoạt động của gió mùa, từ tháng 11 cho đến tháng 3 năm sau do chịu ảnh hưởng của gió mùa Đông Bắc nên nền nhiệt độ trung bình duy trì từ 20,0 - 24,5°C. Từ tháng 4 đến tháng 9 hằng năm gió mùa Tây Nam hoạt động kết hợp với hiệu ứng phơn của địa hình nên nền nhiệt độ khá cao, tháng 4 đến tháng 9 hằng năm nhiệt độ trung bình tháng dao động từ 26,5 - 29,0°C.

Trung bình hằng năm có 49 - 51 ngày có nhiệt độ $\geq 35,0^\circ\text{C}$, năm có số ngày xuất hiện nhiệt độ $\geq 35,0^\circ\text{C}$ nhiều nhất là 107 ngày năm 2019 và 2020; trung bình có 6 - 13 ngày có nhiệt độ $\geq 37,0^\circ\text{C}$, nhiều nhất là 50 ngày năm 2019. Nhiệt độ ngày cao nhất lên tới 41,0°C (01/7/2015). Một số năm có số ngày nắng nóng kéo dài liên tục trên 15 ngày như: 1993, 1998, 2006, 2010, 2013 - 2015, 2019 - 2020, riêng 2019 có 02 đợt kéo dài từ ngày 03 - 06/6 và từ ngày 03 - 29/7.

Trung bình mỗi năm số ngày có nhiệt độ trung bình ngày nhỏ hơn 20,0°C (trời rét) ở vùng đồng bằng là 12 ngày, vùng núi có tới 22 ngày. Một số năm có số ngày trời rét trên 30 ngày như: 1981 - 1984, 1987, 1993, 2008, 2011, riêng năm 2011 có 14 ngày trời rét kéo dài liên tục từ

ngày 21/01 - 03/02. Nhiệt độ thấp nhất 10,4°C vào ngày 25/12/1999 tại Trà My.

Tại các địa phương Quảng Nam có nền nhiệt độ dao động như đã phân tích trên nên trong từ tháng 4 đến tháng 9, và tháng 10 cho đến tháng 3 năm sau có những ngày có nhiệt độ giảm sâu hoặc tăng cao bất thường kéo dài liên tục trên 3 ngày gây ra đợt sóng nhiệt (sóng lạnh và sóng nóng). Theo John Nairn và Robert Fawcett [2] định nghĩa sóng nóng (sóng lạnh) là khoảng thời gian trên 3 ngày có nhiệt độ cao (thấp) bất thường tác động đến sức khỏe và hoạt động của cộng đồng. Các chuyên gia cảnh báo các đợt sóng nhiệt gây ảnh hưởng tới sức khỏe con người đặc biệt là người già, trẻ em và những người bị bệnh nhạy cảm với biến động của nhiệt độ, chính vì vậy phân tích, đánh giá sóng nhiệt tại đây có ý nghĩa hết sức quan trọng.

Cho đến nay, trên thế giới đã có nhiều nghiên cứu có liên quan đến việc đánh giá, phân tích sóng nóng và sóng lạnh, cũng như đưa ra dự báo sớm ảnh hưởng của sóng nhiệt tới sức khỏe con người. Nghiên cứu do John Nairn và Robert Fawcett [2] thuộc cơ quan khí tượng Úc đã nghiên cứu đề xuất hệ số nhiệt dư thừa EHF (Excess Heat Factor) để theo dõi và đánh giá hiện tượng sóng nóng (heatwave) xảy ra trong ít nhất ba ngày liên tiếp và đạt mức phân vị 90%. Tương tự đề xuất ECF hệ số ở mức độ lạnh quá mức để theo dõi và đánh giá hiện tượng sóng lạnh (coldwave). Nghiên cứu do Stefan Zacharias cùng cộng sự [3] đã đánh giá sóng nóng, ảnh

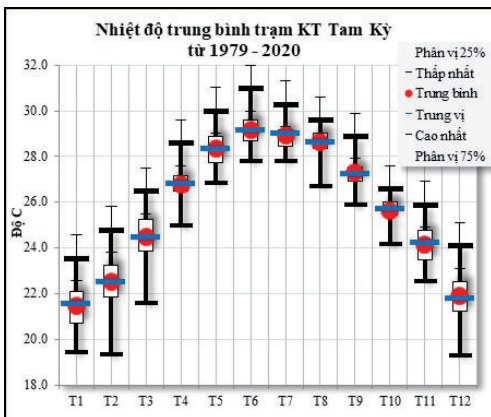
Liên hệ tác giả: Nguyễn Công Tài
Email: taikttvqnam@gmail.com

hưởng của biến đổi khí hậu trong tương lai đối với sự xuất hiện của các đợt nắng nóng và tác động của nó đối với tỷ lệ tử vong liên quan đến sóng nhiệt do các bệnh tim thiếu máu cục bộ (IHD) ở Đức. Dựa trên mô phỏng tính toán của mô hình kết quả chỉ ra rằng vào cuối thế kỷ 21, số ca tử vong do IHD vượt quá mức hàng năm ở Đức do các đợt nắng nóng dự kiến sẽ tăng theo hệ số 2,4 và 5,1 theo phương pháp tiếp cận thích nghi và không thích nghi. Một nghiên cứu khác do Guido Ceccherini và các cộng sự [4] đã phân tích đánh giá các đợt sóng nóng ở Châu Phi 1981 - 2015 từ dữ liệu quan trắc (GSOD) và dữ liệu tái phân tích từ website trung tâm dự báo hạn vừa, dài Châu Âu (ECMWF). Bài viết đã chỉ chế độ nhiệt độ khắc nghiệt của các đợt nắng nóng trên khắp châu Phi trong những năm gần đây (1981 - 2015). Đặc biệt từ năm 2006 đến 2015, tần suất (phạm vi không gian) của các đợt nắng nóng cực đoan đã tăng lên 24,5 lần quan sát được mỗi năm (60,1% diện tích đất), so với 12,3 mỗi năm (37,3% diện tích đất) trong giai đoạn từ 1981 đến 2005 đối với các trạm quan trắc GSOD.

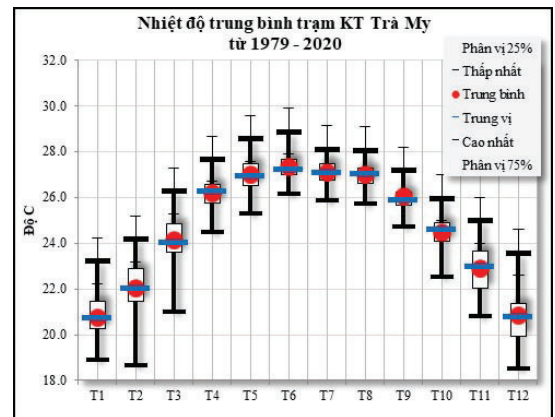
Trong nước, một số nghiên cứu liên quan tới chủ đề này cũng đã được thực hiện như: Nghiên cứu về stress nhiệt đối với người lao động trong bối cảnh biến đổi khí hậu (BĐKH) tại

Đà Nẵng [5]. Dữ liệu từ năm 1970 - 2011 được sử dụng để phân tích các xu hướng về nhiệt độ ngày và đêm từ đó dự tính sự biến đổi của stress nhiệt trong tương lai. Kết quả cho thấy nhiệt độ ban đêm quá cao sau những ngày nắng nóng khiến công nhân không thể phục hồi và dẫn đến dễ gặp stress nhiệt. Một nghiên cứu khác trong nước do tác giả Nguyễn Công Tài và Nguyễn Đăng Quang [1] đã đánh giá xu thế biến đổi nhiệt độ cảm nhận (HI) và xu thế biến đổi hệ số nhiệt dư thừa (EHF) thông qua dữ liệu khí tượng tại Quảng Nam từ năm 1979 đến 2019. Kết hợp với số liệu y tế tại địa phương liên quan đến các bệnh như: Hô hấp, tim mạch, cao huyết áp, hen suyễn, sốt, sốt xuất huyết, đột quỵ,... ngưỡng nhiệt độ - độ ẩm ảnh hưởng tới sức khỏe một số cộng đồng dân cư tại Quảng Nam được phân cấp, xác định.

Như vậy, một số công trình nghiên cứu trong nước và nước ngoài nói trên đã tiếp cận, đánh giá, nghiên cứu sâu theo các khía cạnh khác nhau đến ảnh hưởng của sóng nhiệt tới sức khỏe con người nhằm. Vì vậy việc phân tích, đánh giá sóng nhiệt tại Quảng Nam là công việc cần thiết để hiểu rõ về sóng nhiệt tại đây, nâng cao năng lực cảnh báo, dự báo sớm các đợt sóng nhiệt, giảm nhẹ thiệt hại.



Hình 1. Nhiệt độ trung bình tại Tam Kỳ 1979 - 2020



Hình 2. Nhiệt độ trung bình tại Trà My 1979 - 2020

2. Dữ liệu và phương pháp phân tích, đánh giá

2.1. Dữ liệu

Dữ liệu khí tượng bao gồm nhiệt độ trung bình, nhiệt độ tối cao và tối thấp (°C) từ năm 1979 - 2020 tại hai trạm khí tượng Tam Kỳ và Trà My.

2.2. Phương pháp

2.2.1. Xử lý dữ liệu

Dữ liệu được sử dụng trong phân tích, đánh giá là chuỗi số liệu nhiệt độ tối thấp và tối cao ngày của 02 trạm Khí tượng Trà My và Tam Kỳ từ 1979 - 2020. Vì hệ thống thời tiết có khả năng phục hồi tải nhiệt cao từ môi trường phụ thuộc

vào sự thay đổi nhiệt độ, khi nhiệt độ không khí cao nhất (buổi trưa), thì vào buổi chiều tối nhiệt sẽ được giải phóng bớt, tiếp theo (thường sáng sớm) nhiệt độ sẽ thấp nhất và nhiệt sẽ giải phóng hết. Tuy nhiên nếu nhiệt độ thấp nhất xảy ra vào ban đêm ở ngưỡng cao sẽ dẫn đến nhiệt bị tích lũy dẫn đến dư thừa nhiệt. Đó cũng là nguyên nhân chọn nhiệt độ cao nhất và thấp nhất trong ngày để tính nhiệt dư thừa có liên quan đến sóng nóng. Những ngày có nhiệt độ thấp bất thường kéo dài gây ra các đợt sóng lạnh cũng được tính toán từ nhiệt độ tối thấp và tối cao ngày với cơ chế ngược lại với sóng nóng.

Bộ dữ liệu khí tượng được sử dụng tính toán trong đánh giá, phân tích này đã được kiểm tra theo quy chuẩn kỹ thuật tài nguyên môi trường (TNMT) và tin dùng tại Đài khí tượng thủy văn tỉnh Quảng Nam. Trước khi sử dụng trong nghiên cứu cũng đã kiểm tra lại các đặc trưng của từng chuỗi số liệu để phát hiện sai số.

Ngoài ra còn sử dụng phần mềm ClimPACT2 (phần mềm phân tích, đánh giá khí hậu) để kiểm tra lại dữ liệu này, nếu dữ liệu khí tượng có vấn đề phần mềm sẽ báo lỗi và không chạy ra được các sản phẩm phân tích, đánh giá khí hậu.

2.2.2. Phân tích, đánh giá

Xác định sóng nóng và cường độ sóng nóng theo Nairn and Fawcett [2]. Thông qua nhiệt dư thừa EHSig (thước đo mức độ nóng trong thời gian ba ngày so với dữ liệu nhiều năm - ý nghĩa khí hậu) và sự thích nghi hay ứng suất nhiệt EHacc (nhiệt độ trung bình của 3 ngày liên tiếp gần đây so với trung bình của 30 ngày trước đó - có thể được hiểu là một sự dị thường nhiệt độ ngắn hạn) được thể hiện qua các công thức (1), (2), (3) sau đây.

$$EHSig = (T_i + T_{i+1} + T_{i+2})/3 - T_{95} \text{ (}^\circ\text{C)} \quad (1)$$

Với $T_i = (T_{max} + T_{min})/2$, T_{95} là phân vị thứ 95 của T_i (2)

$$EHI_{accl} = (T_i + T_{i+1} + T_{i+2})/3 - (T_{i-1} + \dots + T_{i-30})/30 \text{ (}^\circ\text{C)} \quad (3)$$

$$EHF = EHSig \times \max(1, EHI_{accl}) \text{ (}^\circ\text{C}^2) \quad (4)$$

Tuy nhiên do để phù hợp xu thế hiện nay và mục đích sử dụng phân tích đánh giá này sẽ tính theo phân vị 90% thay vì tính ở phân vị 95% do Nairn and Fawcett đề xuất [2]. Cả hai phương pháp tính cũng không có sự khác biệt lớn về giá trị và chủ yếu phù hợp cho mục đích sử dụng. Các công thức (1), (3) được điều chỉnh để trở thành các công thức (5), (6) và công thức (4) tính EHF giữ nguyên, không thay đổi như sau:

$$EHSig = [(TM_i + TM_{i-1} + TM_{i-2})/3] - TM90_i \text{ (}^\circ\text{C)} \quad (5)$$

$$EHI_{accl} = [(TM_i + TM_{i-1} + TM_{i-2})/3] - [(TM_{i-3} + \dots + TM_{i-32})/30] \text{ (}^\circ\text{C)} \quad (6)$$

Tương tự cách xác định sóng nóng, sóng lạnh là sự kết hợp giữa chỉ số quá lạnh ECL_{sig} (đại diện cho ý nghĩa khí hậu) và sự thích nghi với lạnh ECL_{accl} [1], được tính bởi các công thức (7), (8), (9) sau đây:

$$ECL_{accl} = [(TM_i + TM_{i-1} + TM_{i-2})/3] - [(TM_{i-3} + \dots + TM_{i-32})/30] \quad (7)$$

$$ECL_{sig} = [(TM_i + TM_{i-1} + TM_{i-2})/3] - TM05 \quad (8)$$

$$ECF = -ECL_{sig} \times \min(-1, ECL_{accl}) \quad (9)$$

Với TM05 là phân vị thứ 5 của TM.

3. Đặc điểm sóng nhiệt và xu hướng biến đổi sóng nhiệt ở Quảng Nam

3.1. Đặc điểm sóng nóng và xu hướng biến đổi sóng nóng

Điều kiện để sóng nóng xảy ra khi có hệ số nhiệt dư thừa (EHF) dương và xảy ra liên tục từ ba ngày trở lên, vì vậy khi đánh giá được EHF sẽ phản ánh được sóng nóng. Các chỉ số liên quan đến sóng nóng được phân tích và đánh giá thông qua EHF được thể hiện trong Bảng 1, 2 sau đây. Với chỉ số ảnh hưởng tới sức khỏe con người (H = Health), chỉ số về nông nghiệp và an ninh lương thực (AFS = Agriculture and Food Security), tài nguyên nước và thủy văn (WRH = Water Resources and Hydrology).

Bảng 1. Một số chỉ số liên quan đến sóng nóng

Tên	Tóm tắt	Đơn vị	Ảnh hưởng
HWN(EHF)	Số đợt sóng nóng xảy ra trong năm	Đợt	H, AFS, WRH
HWF(EHF)	Tổng số ngày xảy ra sóng nóng trong năm	Ngày	H, AFS, WRH
HWD(EHF)	Số ngày của đợt có sóng nóng dài nhất	Ngày	H, AFS, WRH
HWM(EHF)	Nhiệt dư thừa trung bình của tất cả các đợt sóng nóng trong năm	($^\circ\text{C}^2$ cho EHF)	H, AFS, WRH
HWA(EHF)	Nhiệt dư thừa lớn nhất của đợt có sóng nóng mạnh nhất trong năm	($^\circ\text{C}^2$ cho EHF)	H, AFS, WRH

Bảng 2. Kết quả tính toán sóng nóng tại Quảng Nam

Time	Tam Kỳ					Time	Trà My				
	HWM	HWA	HWN	HWD	HWF		HWM	HWA	HWN	HWD	HWF
1979	NA	NA	0	NA	0	1979	NA	NA	0	NA	0
1980	NA	NA	0	NA	0	1980	NA	NA	0	NA	0
1981	1,85	3,53	1	6	6	1981	0,46	0,65	1	3	3
1982	2,75	3,29	1	2	2	1982	NA	NA	0	NA	0
1983	4,48	9,24	1	5	5	1983	0,63	1,99	4	4	16
1984	NA	NA	0	NA	0	1984	NA	NA	0	NA	0
1985	1,05	3,73	3	5	11	1985	NA	NA	0	NA	0
1986	0,65	1,55	1	5	5	1986	NA	NA	0	NA	0
1987	0,83	1,48	3	3	9	1987	0,59	1,18	4	4	13
1988	1,88	11,02	5	5	20	1988	1,47	1,97	1	3	3
1989	NA	NA	0	NA	0	1989	NA	NA	0	NA	0
1990	0,84	1,38	1	5	5	1990	NA	NA	0	NA	0
1991	NA	NA	0	NA	0	1991	NA	NA	0	NA	0
1992	NA	NA	0	NA	0	1992	NA	NA	0	NA	0
1993	0,48	0,79	1	6	6	1993	NA	NA	0	NA	0
1994	3,76	7,64	1	3	3	1994	0,25	0,63	1	8	8
1995	NA	NA	0	NA	0	1995	0,30	0,93	2	4	7
1996	NA	NA	0	NA	0	1996	NA	NA	0	NA	0
1997	0,54	0,87	1	3	3	1997	0,54	1,20	1	3	3
1998	0,53	1,35	3	6	13	1998	0,35	0,93	7	10	33
1999	0,32	0,54	1	3	3	1999	NA	NA	0	NA	0
2000	NA	NA	0	NA	0	2000	NA	NA	0	NA	0
2001	NA	NA	0	NA	0	2001	0,75	1,63	2	3	6
2002	1,02	1,80	4	11	20	2002	0,30	0,47	3	4	11
2003	1,31	2,19	1	3	3	2003	NA	NA	0	NA	0
2004	0,68	0,81	1	3	3	2004	NA	NA	0	NA	0
2005	0,79	2,38	2	4	7	2005	1,04	2,00	2	4	8
2006	1,64	3,00	2	11	18	2006	0,21	0,67	3	4	10
2007	NA	NA	0	NA	0	2007	NA	NA	0	NA	0
2008	NA	NA	0	NA	0	2008	NA	NA	0	NA	0
2009	0,47	1,51	3	3	9	2009	NA	NA	0	NA	0
2010	0,86	4,27	5	6	20	2010	0,71	1,62	3	10	21
2011	NA	NA	0	NA	0	2011	0,69	2,19	3	7	16
2012	1,33	5,29	3	5	14	2012	0,36	0,72	3	12	19
2013	NA	NA	0	NA	0	2013	0,49	1,04	1	3	3
2014	1,01	2,77	4	9	27	2014	0,41	0,60	6	15	46
2015	1,67	7,78	3	14	35	2015	0,75	3,42	4	13	30
2016	0,91	3,21	2	9	13	2016	0,41	1,24	6	9	32
2017	1,16	3,65	2	5	8	2017	0,39	1,44	7	6	27
2018	0,24	0,38	1	3	3	2018	0,69	1,89	6	6	28
2019	0,93	4,26	9	21	55	2019	0,44	1,62	8	12	56
2020	0,80	3,89	6	12	32	2020	0,73	3,67	6	10	36

Từ 1979 - 2020 số năm sóng nóng xuất hiện ở vùng núi và vùng đồng bằng là không đồng đều, cụ thể ở vùng đồng bằng có đến 28 năm có sóng nóng, ở vùng núi chỉ có 23 năm. Tuy nhiên trung bình số đợt sóng nóng hằng năm ở vùng đồng bằng lại nhỏ hơn vùng núi, cụ thể ở đồng bằng là 1,7 đợt, vùng núi là 2,0 đợt. Số ngày xảy ra dài nhất trong một đợt là 21 ngày trong năm 2019 (đồng bằng), tổng số ngày có sóng nóng trong năm cao nhất là 56 ngày năm 2019 (vùng núi). Nhiệt dư thừa trung bình trong năm của vùng đồng bằng lớn hơn vùng núi, và vùng đồng bằng có sự dao động mạnh hơn vùng núi, cụ thể: Nhiệt dư thừa trung bình năm vùng đồng bằng có thể đạt $4,48^{\circ}\text{C}^2$, trong khi ở vùng núi chỉ dao động dưới $1,0^{\circ}\text{C}^2$, cao nhất đạt $1,47^{\circ}\text{C}^2$. Tương tự nhiệt dư thừa lớn nhất ở các đợt trong năm ở vùng

đồng bằng hoặc lớn hơn so với vùng núi, chỉ riêng 1997 và 2018 là thấp hơn. Nhiệt dư thừa lớn nhất của đợt có sóng nhiệt mạnh nhất trong năm là $11,02^{\circ}\text{C}^2$ năm 1988 ở vùng đồng bằng.

Qua thống kê nhận thấy được ENSO ở trạng thái nào thì đều có thể xảy ra sóng nóng ở vùng đồng bằng, riêng ở vùng núi trong thời gian trước năm 2010 thì sóng nóng ít xảy ra hơn vào những năm Lanina. Tuy nhiên từ năm 2010 - 2020 sóng nóng ở vùng núi xảy ra đều hơn ở các năm và số lượng các đợt trong năm cũng tăng hơn cho dù Enso trung tính hay Lanina, Elnino.

Để đánh giá xu thế biến đổi của sóng nóng ở vùng đồng bằng từ 1979 - 2020, phân chia làm 4 thập kỷ sau 1980 - 1989, 1990 - 1999, 2000 - 2009 và 2010 - 2019, chi tiết kết quả tính toán trong Bảng 3.

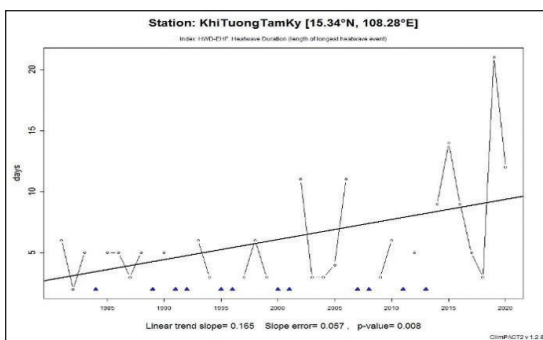
Bảng 3. Sóng nóng trong 4 thập kỷ gần đây tại vùng đồng bằng

Thời gian	Hệ số nhiệt dư thừa TB ($^{\circ}\text{C}^2$)	Hệ số nhiệt dư thừa lớn nhất ($^{\circ}\text{C}^2$)	Tổng số đợt (đợt)	Số ngày của đợt sóng nóng dài nhất (ngày)	Tổng số ngày xảy ra sóng nóng (ngày)
1980 - 1989	1,8	11,4	16	06	61
1990 - 1999	1,1	7,8	10	06	37
2000 - 2009	1,0	3,0	13	11	60
2010 - 2019	1,0	7,8	29	21	175

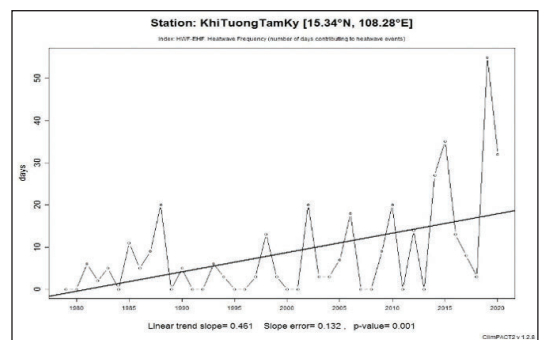
Trong 3 thập kỷ 1990 - 1999, 2000 - 2009, 2010 - 2019 hệ số nhiệt dư thừa trung bình ở các thập kỷ chỉ dao động quanh $1,0^{\circ}\text{C}^2$, và nhỏ hơn thập kỷ 1980 - 1989 tới $0,8^{\circ}\text{C}^2$. Nhiệt dư thừa lớn nhất trong một đợt sóng nóng của thập kỷ 1980 - 1989 lớn hơn $3,6^{\circ}\text{C}^2$ so với 2 thập kỷ 1990 - 1999 và 2010 - 2019, và lớn hơn thập kỷ 2000 - 2009 tới $8,4^{\circ}\text{C}^2$. Trong thập kỷ 2010 - 2019 có tổng số đợt, số ngày trong 01 đợt dài

nhất và tổng số ngày xảy ra sóng nóng tăng lên gấp 2 đến 3 lần so với 3 thập kỷ trước (Bảng 1).

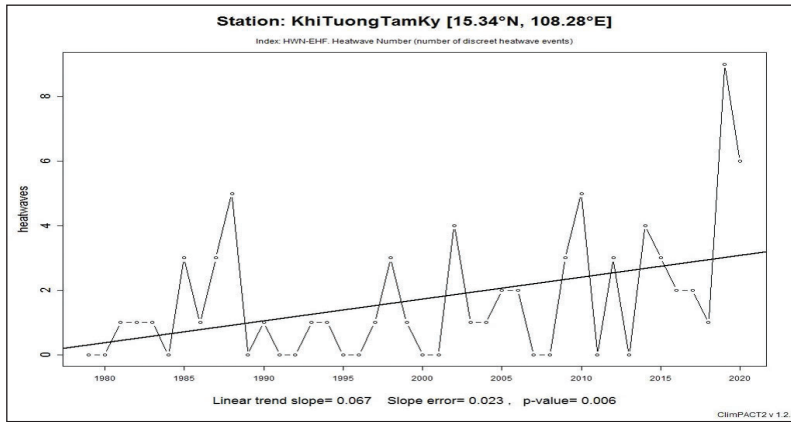
Tổng số ngày xảy ra sóng nóng trong năm, số ngày của đợt có sóng nóng dài nhất và tổng số đợt sóng nóng xảy ra trong năm của những năm gần đây tăng lên đáng kể. Và xu thế tăng lên trong tương lai đạt kết quả có độ tin cậy cao (với $P < 0,05$). Kết quả được thể hiện trên các Hình 3, 4 và 5.



Hình 3. Xu thế biến đổi số ngày của các đợt sóng nóng dài nhất trong năm từ 1979 - 2020 ở vùng đồng bằng



Hình 4. Xu thế biến đổi tổng số ngày có xảy ra sóng nóng trong năm từ 1979 - 2020 ở vùng đồng bằng



Hình 5. Xu thế biến đổi số đợt sóng nóng từng năm từ 1979 - 2020 ở vùng đồng bằng

Xu thế biến đổi của sóng nóng ở vùng vùng núi cũng được phân chia làm 4 thập kỷ để đánh giá, cụ thể trong Bảng 4.

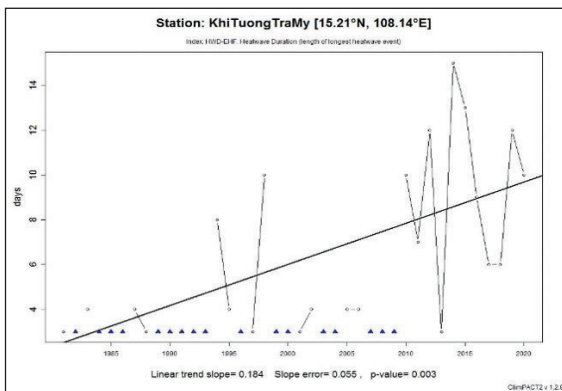
Cũng như ở vùng đồng bằng, hệ số nhiệt dư thừa trung bình vùng núi dao động nhẹ từ 0,5 - 1,0°C² ở các thời kỳ, tuy nhiên về hệ số nhiệt dư thừa lớn nhất, tổng số đợt cũng như và tổng số ngày có xảy ra sóng nóng thì trong thời kỳ 2010 - 2019 có sự gia tăng đáng kể cụ thể: Hệ số nhiệt dư thừa đã tăng hơn 1,4 - 2,2°C², tổng số đợt

xảy ra sóng nóng trong thời kỳ này đã tăng hơn 36 - 37 đợt so với các thời kỳ trước, số ngày xảy ra sóng nóng trong đợt dài nhất cũng tăng thêm 5 - 11 ngày. Đặc biệt tổng số ngày xảy ra sóng nóng thập kỷ 2010 - 2019 đã đạt tới 278 ngày cao hơn các thập kỷ khác từ 227 - 243 ngày (cao hơn gấp 6 - 7 lần) (chi tiết Bảng 4).

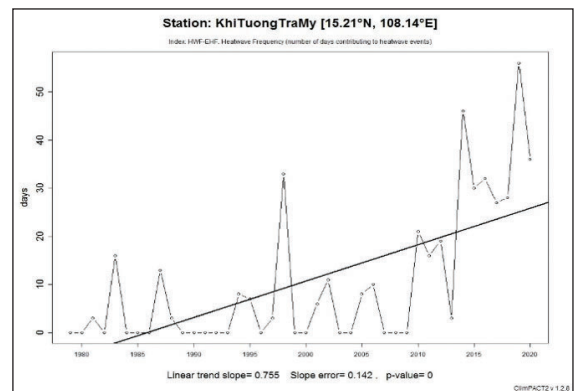
Và xu thế tăng lên trong tương lai đạt kết quả có độ tin cậy cao (với P < 0,05). Kết quả tính toán được thể hiện trên các Hình 6, 7 và 8.

Bảng 4. Sóng nóng trong 4 thập kỷ gần đây tại vùng núi

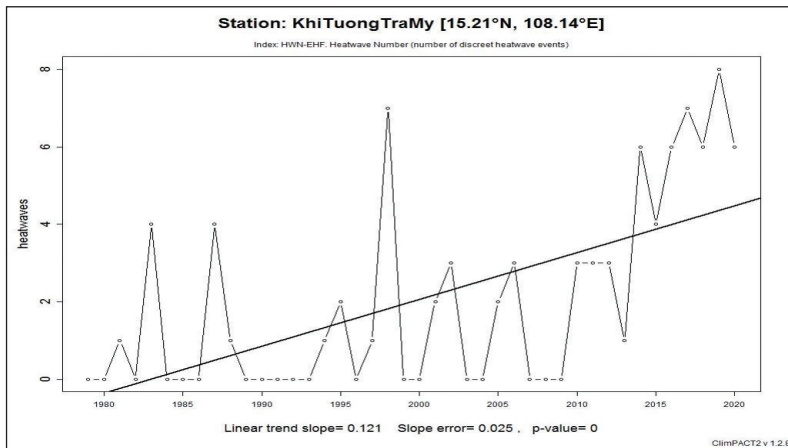
Thời gian	Hệ số nhiệt dư thừa TB (°C ²)	Hệ số nhiệt dư thừa lớn nhất (°C ²)	Tổng số đợt (đợt)	Số ngày của đợt sóng nóng dài nhất (ngày)	Tổng số ngày xảy ra sóng nóng (ngày)
1980 - 1989	0,8	2,0	10	4	35
1990 - 1999	0,4	1,2	11	10	51
2000 - 2009	0,6	2,0	10	4	35
2010 - 2019	0,5	3,4	47	15	278



Hình 6. Xu thế biến đổi số ngày của các đợt sóng nóng dài nhất trong năm từ 1979 - 2020 ở vùng núi



Hình 7. Xu thế biến đổi tổng số ngày có xảy ra sóng nóng trong năm từ 1979 - 2020 ở vùng núi



Hình 8. Xu thế biến đổi số đợt sóng nóng từng năm từ 1979 - 2020 ở vùng núi

Như vậy trong thập kỷ gần đây 2010 - 2020 sóng nóng có xu hướng xuất hiện hầu hết các năm và tăng về số đợt, số ngày trong mỗi đợt kéo dài hơn, và tổng số ngày của các đợt sóng nóng trong năm ngày càng nhiều hơn, đặc biệt trong 2 năm gần đây 2019 và 2020 theo Bảng 1 và 2.

Theo khuyến cáo của Tổ chức khí tượng thế giới lượng nhiệt dư thừa dương xảy ra liên tục và kéo dài sẽ ảnh hưởng lớn tới lớn sức khỏe con người.

3.2. Đặc điểm sóng lạnh và xu hướng biến đổi sóng lạnh

ECIsig âm có nghĩa là khoảng thời gian ba ngày lạnh theo tiêu chuẩn lịch sử, có trung bình nhiệt độ của ba ngày dưới phân vị thứ 5, trong khi EClaccl âm có nghĩa là thời gian ba ngày là lạnh hơn so với những ngày trước đó. ECF là âm (nghĩa là rằng một đợt lạnh đang diễn ra), giá trị dương của ECF có nghĩa là một đợt lạnh không diễn ra. Kết quả tính toán các chỉ số có liên quan đến sóng lạnh được thể hiện qua Bảng 5. Một số chỉ số được xem xét, đánh giá liên quan đến sóng lạnh như: CWN (Số đợt sóng lạnh xảy ra trong năm), CWF (Tổng số ngày xảy ra sóng lạnh trong năm), CWD (Số ngày của đợt có sóng lạnh dài nhất), CWM (nhiệt dư trung bình lạnh quá mức của các đợt sóng lạnh trong năm), CWA (nhiệt dư cực trị lạnh quá mức của các đợt có sóng lạnh trong năm).

Trung bình hằng năm sóng lạnh xảy ra ở các địa phương trong tỉnh có 2,5 đợt, giữa vùng núi và đồng bằng ít có sự chênh lệch về cường độ lạnh quá mức, số đợt, số ngày trong các đợt dài nhất, cũng như số ngày tổng cả năm có sóng lạnh. Năm có sóng lạnh xảy ra nhiều nhất là năm 2008 với 8 đợt ở vùng núi, đợt có số ngày kéo dài nhất là 19 ngày, xảy ra ở đồng bằng năm 1983, năm có số ngày có hiện tượng sóng lạnh nhiều nhất là 2011, với 39 ngày ở vùng núi và 38 ngày ở đồng bằng. Năm mức nhiệt dư lạnh quá mức cực trị là 1986 ở vùng đồng bằng là $-40,9^{\circ}\text{C}^2$, ở vùng núi là $-38,9^{\circ}\text{C}^2$.

Một số năm như 1984, 2008, 2011 có từ 5 đợt sóng lạnh trở lên đều xảy ra ở các năm có Lanina hoặc từ pha Lanina chuyển sang trung tính hoặc ngược lại, tuy nhiên trong những năm này Lanina không quá mạnh, chỉ ở mức yếu hoặc trung bình. Cực trị của hệ số quá lạnh $-40,9^{\circ}\text{C}^2$ rơi vào năm 1986, Enso ở pha trung tính đến cuối năm chuyển sang pha Elnino yếu, một số năm khác có hệ số quá lạnh thấp hơn $-20,0^{\circ}\text{C}^2$ như 1999 (Enso ở pha Lanina), 2016 (Elnino chuyển sang pha Lanina), 2017 (hoặc trung tính chuyển sang pha Lanina). Như vậy sóng lạnh có hệ số nhiệt dư lạnh quá mức cực trị thường rơi vào những năm có sự chuyển pha của Enso.

Xu thế biến đổi của sóng lạnh: Từ năm 1979 - 2020 được phân chia thành 4 thập kỷ để đánh giá xu thế của sóng lạnh, kết quả tính toán cụ thể ở Bảng 6 và 7.

Bảng 5. Kết quả tính toán sóng lạnh tại Quảng Nam

Time	Tam Kỳ					Time	Trà My				
	CWM	CWA	CWN	CWD	CFW		CWM	CWA	CWN	CWD	CFW
1979	-1,04	-2,47	2	5	8	1979	-1,76	-2,70	2	5	8
1980	-1,13	-4,17	3	3	9	1980	NA	NA	0	NA	0
1981	-3,14	-11,34	3	9	19	1981	-2,84	-8,64	4	8	23
1982	-4,09	-10,95	3	7	16	1982	-7,83	-14,22	2	5	10
1983	-3,73	-11,23	4	19	38	1983	-4,41	-10,18	3	17	35
1984	-2,84	-7,41	6	14	38	1984	-2,82	-10,27	5	12	31
1985	-5,05	-16,43	2	5	6	1985	-3,98	-15,21	2	5	6
1986	-11,06	-40,94	2	11	18	1986	-11,77	-38,87	2	11	17
1987	-3,65	-14,87	3	11	23	1987	-3,92	-15,73	3	10	23
1988	-1,58	-5,12	3	4	10	1988	-1,27	-2,36	2	4	7
1989	-2,69	-10,07	4	6	19	1989	-2,73	-7,48	4	5	15
1990	-4,83	-10,78	1	7	7	1990	-4,98	-9,16	1	5	5
1991	-2,77	-3,93	1	3	3	1991	-3,09	-4,13	1	3	3
1992	-2,39	-9,38	3	11	17	1992	-3,67	-10,04	3	9	15
1993	-6,45	-16,19	2	13	26	1993	-6,58	-14,56	2	13	25
1994	-2,60	-6,01	1	7	7	1994	-3,27	-4,15	1	3	3
1995	-3,33	-12,01	4	10	25	1995	-3,62	-7,08	4	7	20
1996	-3,42	-13,96	3	7	18	1996	-3,53	-15,09	4	8	19
1997	-5,83	-10,08	1	4	4	1997	-2,76	-4,68	1	4	4
1998	-8,33	-13,04	1	6	6	1998	-5,50	-8,44	1	6	6
1999	-4,67	-34,46	4	14	29	1999	-4,99	-37,74	3	14	23
2000	-3,02	-8,27	2	9	13	2000	-7,27	-11,18	1	8	8
2001	-3,32	-9,50	2	5	9	2001	-4,08	-10,07	2	6	9
2002	-0,75	-0,75	1	1	1	2002	-0,41	-0,60	1	3	3
2003	-3,06	-14,40	2	9	15	2003	-5,98	-16,20	1	9	9
2004	-2,09	-6,07	3	6	14	2004	-2,57	-6,43	3	6	13
2005	-6,96	-16,51	3	10	18	2005	-7,04	-22,79	4	11	21
2006	-1,90	-4,47	2	5	9	2006	-3,35	-9,12	3	5	13
2007	-2,50	-4,85	2	9	12	2007	-3,43	-16,12	4	8	25
2008	-2,43	-9,27	5	17	34	2008	-2,97	-16,12	8	9	38
2009	-3,86	-7,38	1	9	9	2009	-4,94	-17,29	3	9	18
2010	NA	NA	0	NA	0	2010	-4,38	-8,00	1	7	7
2011	-5,50	-19,74	5	14	38	2011	-5,12	-13,92	6	13	39
2012	-0,54	-0,99	1	3	3	2012	-0,87	-2,68	2	5	8
2013	-4,58	-11,44	1	16	16	2013	-3,83	-10,68	2	7	13
2014	-1,45	-5,33	4	12	26	2014	-2,19	-6,07	4	11	18
2015	-1,03	-4,56	2	7	9	2015	-0,92	-2,81	1	7	7
2016	-8,52	-27,14	4	6	18	2016	-10,10	-28,37	3	5	14
2017	-7,55	-22,27	2	5	6	2017	-12,63	-21,45	1	5	5
2018	-7,32	-13,25	2	9	14	2018	-8,90	-14,82	1	8	8
2019	-5,65	-11,80	2	6	9	2019	-6,76	-11,31	1	6	6
2020	-6,71	-13,02	1	5	5	2020	-4,62	-7,88	1	4	4

Bảng 6. Sóng lạnh trong 4 thập kỷ gần đây ở đồng bằng

Thời gian	Hệ số quá lạnh TB (°C²)	Hệ số quá lạnh cực trị (°C²)	Tổng số sóng lạnh (đợt)	Số ngày của đợt sóng lạnh dài nhất (ngày)	Tổng số ngày xảy ra sóng lạnh (ngày)
1980 - 1989	-3,90	-40,94	33	19	196
1990 - 1999	-4,46	-34,46	21	14	142
2000 - 2009	-2,99	-16,51	23	17	134
2010 - 2019	-4,68	-27,14	23	16	139

Bảng 7. Sóng lạnh trong 4 thập kỷ gần đây ở vùng núi

Thời gian	Hệ số quá lạnh TB (°C²)	Hệ số quá lạnh cực trị (°C²)	Tổng số sóng lạnh (đợt)	Số ngày của đợt sóng lạnh dài nhất (ngày)	Tổng số ngày xảy ra sóng lạnh (ngày)
1980 - 1989	-4,62	-38,87	27	17	167
1990 - 1999	-4,20	-37,74	21	14	123
2000 - 2009	-4,20	-22,79	30	11	157
2010 - 2019	-5,57	-28,37	22	13	125

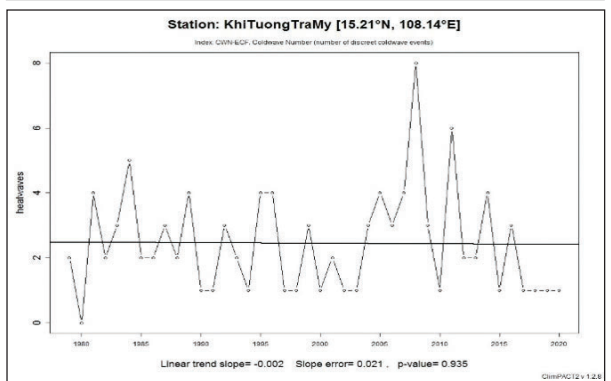
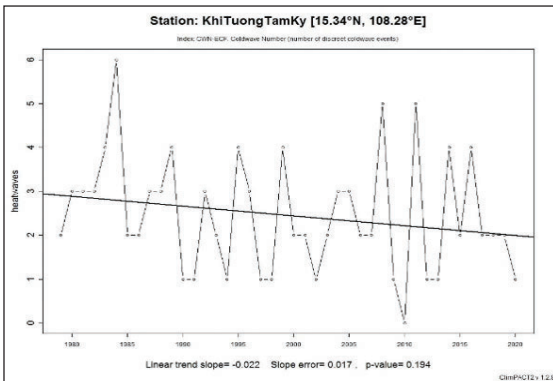
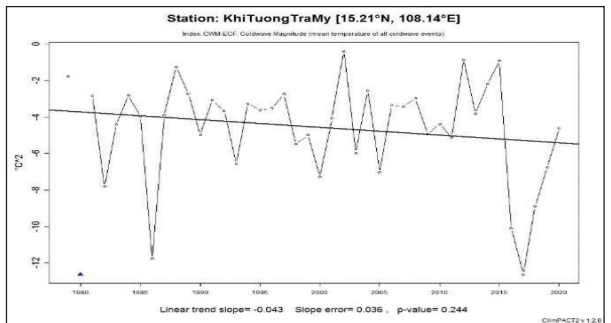
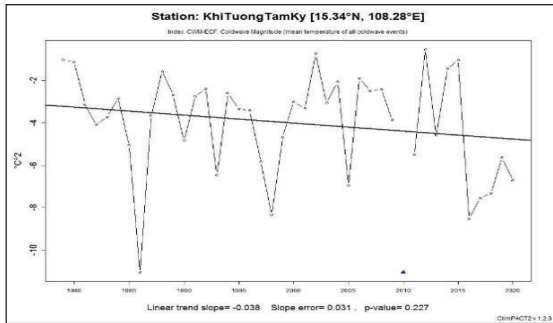
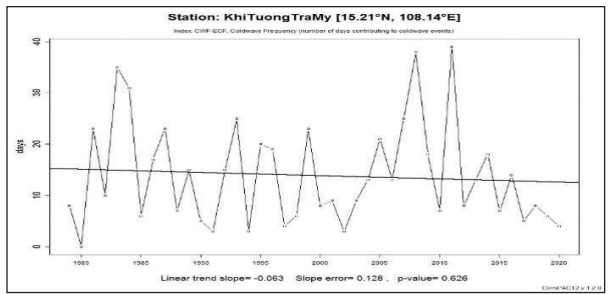
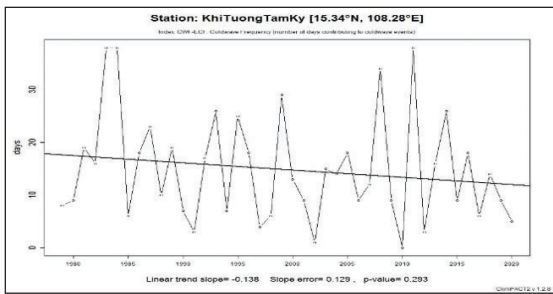
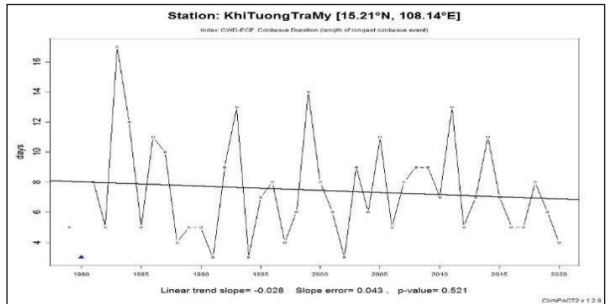
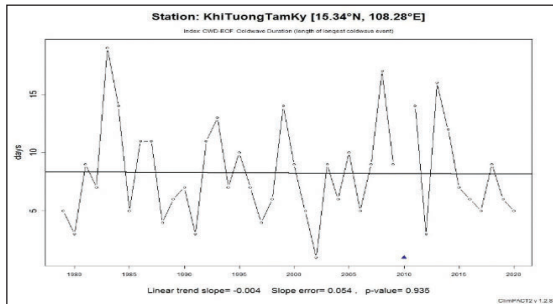
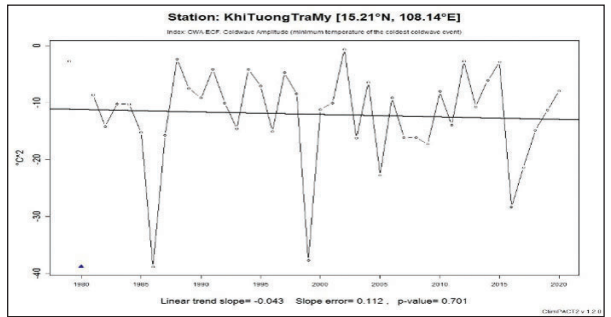
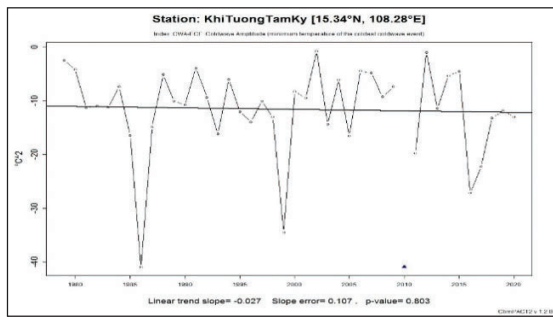
Xu thế biến đổi sóng lạnh ở các địa phương trong tỉnh không thể hiện tăng hay giảm một cách rõ ràng, có thập kỷ tăng, sau giảm nhưng sự biến đổi tăng giảm này không đáng kể và không biến động mạnh mẽ như sóng nóng. Qua tính toán và phân tích thấy xu hướng giảm chậm tuy nhiên kết quả tính toán cho thấy độ tin cậy thấp $P > 0,05$ nên kết quả này không thể kết luận là các đặc trưng của sóng lạnh như số đợt, hệ số quá lạnh cực trị, số ngày của của đợt dài nhất và tổng số đợt có xu hướng giảm (Hình 9).

4. Kết luận

Do ảnh hưởng của địa hình nên sóng nhiệt xảy ra ở các địa phương Quảng Nam có sự phân hóa giữa đồng bằng và vùng núi, đặc biệt là sóng nóng về tần suất xuất hiện, cường độ, số ngày kéo dài trong đợt. Trong thập kỷ 2010 - 2019 có số đợt, số ngày kéo dài và tổng số ngày có sóng nóng trong năm đã tăng vọt hơn 3 thời kỳ trước, đặc biệt là trong năm 2019 và 2020, qua tính toán và phân tích thì còn tăng lên trong những năm tiếp theo với độ tin cậy cao. Sóng lạnh xảy

ra ở vùng núi và đồng bằng ít có sự chênh lệch về cường độ lạnh quá mức, số đợt, số ngày trong các đợt dài nhất, cũng như số ngày tổng cả năm có sóng lạnh, và cũng ít có sự thay đổi trong các năm.

Enso ở trạng thái nào thì ở đồng bằng đều có xuất hiện sóng nóng, ở vùng núi trong thời gian trước năm 2010 thì sóng nóng trong các năm có hiện tượng Lanina ít xảy ra hơn. Tuy nhiên từ năm 2010 - 2020 sóng nóng ở vùng núi xảy ra đều ở các năm và số lượng các đợt trong năm cũng lớn hơn những năm trước 2010 cho dù có Enso trung tính hay lệch về pha nóng hoặc pha lạnh. Những năm có sóng lạnh từ 5 đợt trở lên đều có Lanina hoặc từ pha Lanina chuyển sang trung tính hoặc ngược lại, tuy nhiên trong những năm này Lanina không quá mạnh, chỉ ở mức yếu hoặc trung bình. Xu thế biến đổi sóng lạnh ở các địa phương trong tỉnh không thể hiện tăng hay giảm rõ ràng, có thập kỷ tăng, sau giảm nhưng sự biến đổi tăng giảm này không đáng kể và không biến động mạnh mẽ như sóng nóng.



Hình 9. Xu thế biến đổi sóng lạnh tại Quảng Nam

Tài liệu tham khảo

Tài liệu tiếng Việt

1. Tài, N.C. và Quang.N.Đ. (2020) "Nghiên cứu xây dựng bộ chỉ tiêu nhiệt ẩm ảnh hưởng tới sức khỏe một số cộng đồng dân cư tại Quảng Nam", *Tạp chí Khí tượng Thủy văn*, 717, 20-31; doi:10.36335/VNJHM.2020(717).20-31.

Tài liệu tiếng Anh

2. Nairn, J.R.; Fawcett, R.G. (2013) Defining heatwaves: heatwave defined as a heatimpact event servicing all community and business sectors in Australia, CAWCR Technical Report No. 060.
3. Stefan Zacharias, Christina Koppe and Hans-Guido Mücke. (2015), "Climate Change Effects on Heat Waves and Future Heat Wave-Associated IHD Mortality in Germany", *Climate* 2015, 3, 100-117; doi:10.3390/cli3010100.
4. Guido Ceccherini et al. (2017), "Heat waves in Africa 1981–2015, observations and reanalysis", Supplement of *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.*, 17, 115-125. doi:10.5194/nhess-17-115-2017-supplement.
5. Opitz-Stapleton, S.; Sabbag, L.; Hawley, K.; Tran, P.; Hoang, L.; Nguyen, P.H. (2016), *Heat index trends and climate change implications for occupational heat exposure in Da Nang, Vietnam*, *Clim. Serv.* 2016, 2-3, 41-51.

CHARACTERISTICS, THE TREND OF HEATWAVE AND COLDWAVE IN QUANG NAM PROVINCE

Nguyen Cong Tai

Quang Nam Hydro-Meteorological Services

Received: 01/02/2021; Accepted: 26/02/2021

Abstract: *This study analyzes the heatwave and coldwave that occurred in Quang Nam province and calculates the heatwave and coldwave trends by using meteorological data throughout 1979 - 2020. While cold waves had a slight variation in the decade 2010-2019 compared to previous decades, heatwaves increased in frequency, intensity, and the number of days in the wave, especially during 2019.*

Keywords: *Heatwave, coldwave.*