

# ĐÁNH GIÁ BIỂU HIỆN CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU Ở ĐÀ NẴNG

**Trần Duy Hiên** - Vụ Khoa học Công nghệ, Bộ Tài nguyên và Môi trường

**Trần Hồng Thái** - Trung tâm Khí tượng Thủy văn Quốc gia

**Nguyễn Đăng Mậu** - Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

**B**ài báo trình bày kết quả đánh giá biến đổi khí hậu trên khu vực Đà Nẵng thông qua số liệu quan trắc được cập nhật đến năm 2010. Kết quả phân tích cho thấy, nhiệt độ trung bình tháng 1 có xu thế tăng, nhiệt độ trung bình tháng 7 có xu thế giảm và nhiệt độ trung bình năm có xu thế tăng nhẹ. Nhiệt độ tối cao tuyệt đối, số ngày nắng nóng, số ngày nắng nóng gay gắt có xu thế giảm. Nhiệt độ tối thấp tuyệt đối có xu thế tăng; kéo theo đó là số ngày có lạnh ( $T_m \leq 20^\circ\text{C}$ ) và số ngày rét đậm ( $T_m < 15^\circ\text{C}$ ) có xu thế giảm. Lượng mưa mùa khô, mùa mưa và lượng mưa năm đều có xu hướng tăng, với mức tăng vào mùa mưa nhanh hơn so với mùa khô. Số ngày mưa lớn và số ngày mưa rất lớn trên khu vực Đà Nẵng cũng có xu thế tăng nhẹ.

Từ khóa: Biến đổi khí hậu, cực đoan khí hậu

## 1. Mở đầu

Sự nóng toàn cầu đã được minh chứng rõ ràng thông qua số liệu quan trắc của nhiệt độ, lượng mưa, mực nước biển, cũng như quá trình tan băng. Các quan trắc cho thấy, nhiệt độ tăng trên quy mô toàn cầu và tăng nhiều hơn ở các vĩ độ cực bắc. Trong 100 năm qua (1906 - 2005), nhiệt độ trung bình toàn cầu đã tăng khoảng  $0,74^\circ\text{C}$ , tốc độ tăng của nhiệt độ trong 50 năm gần đây gấp đôi so với 50 năm trước đó. Lượng mưa tăng lên ở các đới phía bắc vĩ độ  $30^\circ\text{B}$  và giảm đi ở các vĩ độ nhiệt đới, kể từ giữa những năm 1970. Ở khu vực nhiệt đới, mưa giảm đi ở Nam Á và Tây Phi với trị số xu thế là 7,5% cho cả thời kỳ 1901-2005. Ở đới vĩ độ trung bình và vĩ độ cao, lượng mưa tăng lên rõ rệt ở miền Trung Bắc Mỹ, Đông Bắc Mỹ, Bắc Âu, Bắc Á và Trung Á. Tần số mưa lớn tăng lên trên nhiều khu vực, kể cả những nơi lượng mưa có xu thế giảm đi (IPCC, 2007) [6].

Ở Việt Nam, xu thế biến đổi của nhiệt độ và lượng mưa là rất khác nhau trên các vùng trong 50 năm qua. Nhiệt độ trung bình năm tăng khoảng  $0,5^\circ\text{C}$  trên phạm vi cả nước và lượng mưa có xu hướng giảm ở nửa phần phía bắc, tăng ở phía nam lãnh thổ (Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2012) [1].

Đà Nẵng là thành phố thuộc vùng Trung Trung Bộ, là trung tâm kinh tế, văn hoá, giáo dục, khoa học và công nghệ lớn của khu vực miền Trung - Tây Nguyên. Đây cũng là nơi chịu nhiều ảnh hưởng của hiện tượng cực đoan như bão, áp thấp nhiệt đới, lũ

lụt, hạn hán, lốc tố, ... Năm 2013, cơn bão Nari đổ bộ trực tiếp vào thành phố đã gây tác hại nặng nề; tổng số nhà dân bị sập là 353 nhà; tổng thiệt hại ước hai ước tính 886,6 tỷ đồng; đợt lũ giữa tháng 11 đã gây thiệt hại 150 tỷ đồng. Nhằm cung cấp thông tin cho việc hoạch định các giải pháp ứng phó với tác động của biến đổi khí hậu, chúng tôi đã tiến hành nghiên cứu "Đánh giá biểu hiện của biến đổi khí hậu ở Đà Nẵng". Nghiên cứu tập trung đánh giá xu thế, diễn biến điều kiện khí hậu và các cực đoan liên quan đến lượng mưa là nhiệt độ thời kỳ 1961 - 2010.

## 2. Số liệu và phương pháp nghiên cứu

Trong nghiên cứu này, số liệu trung bình tháng của nhiệt độ và lượng mưa thời kỳ 1961-2010 được sử dụng. Riêng với số liệu quan trắc ngày đối với lượng mưa, nhiệt độ tối cao và tối thấp được thu thập trong thời kỳ 1976-2010.

Mức độ và xu thế biến đổi của các yếu tố khí hậu, được thực hiện thông qua hai đặc trưng thống kê là: Độ lệch tiêu chuẩn (S) và Biến suất ( $S_r$ ):

$$S = \left[ \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \right]^{\frac{1}{2}}; \text{ và } S_r = \frac{S}{\bar{x}} * 100\%$$

Tốc độ biến đổi theo thời gian được xác định theo phương pháp phân tích xu thế. Theo phương pháp này, mối quan hệ giữa yếu tố x và thời gian t được xác định dưới dạng phương trình tuyến tính:

$$x_t = b_0 + b_1 t$$

Với  $b_0$  và  $b_1$  được ước tính theo phương pháp bình phương tối thiểu:

$$b_1 = \frac{\sum_{t=1}^n (x_t - \bar{x})(t - \bar{t})}{\sum_{t=1}^n (t - \bar{t})^2} ; \quad b_0 = \bar{x} - b_1 \bar{t}$$

Các đặc trưng thu được từ phương trình bao gồm:

- + Tốc độ xu thế:  $b_1$ .
- + Góc xu thế:  $b_0$ .
- + Mức tăng hay giảm trong thời kỳ nghiên cứu:  $D = b_1 n$
- + Hệ số tương quan ( $r_{xt}$ ).

$$r_{xt} = \frac{\sum_{t=1}^n (x_t - \bar{x})(t - \bar{t})}{\left[ \sum_{t=1}^n (x_t - \bar{x})^2 \sum_{t=1}^n (t - \bar{t})^2 \right]^{1/2}}$$

Đối với lượng mưa, để đánh giá mức độ và xu thế biến đổi, chúng tôi sử dụng chuỗi có dạng:

$$TCM(\%) = \frac{R_i - \bar{R}}{\bar{R}} \cdot 100$$

ở đây  $R_i$  là lượng mưa ứng với năm thứ  $i$ ;  $\bar{R}$  là lượng mưa trung bình của thời kỳ nghiên cứu.

Trên cơ sở các chỉ số cực đoan khí hậu do Tổ chức Khí tượng Thế giới (WMO) công bố năm 2010 trong tài liệu "Hướng dẫn phân tích cực đoan trong biến đổi khí hậu nhằm cung cấp thông tin phục vụ thích ứng" (WMO, 2010), bài báo lựa chọn một số chỉ số cực đoan khí hậu bao gồm:

- + Nhiệt độ tối cao tuyệt đối ( $T_{xx}$ );
- + Nhiệt độ tối thấp tuyệt đối ( $T_{nn}$ );
- + Số ngày nắng nóng: Là ngày có nhiệt độ tối cao ( $T_x$ ) lớn hơn  $35^\circ\text{C}$ ;
- + Số ngày nắng nóng gay gắt: Là ngày có nhiệt

độ tối cao ( $T_x$ ) lớn hơn  $37^\circ\text{C}$ ;

+ Số ngày lạnh: Được xác định bằng ngày có nhiệt độ tối thấp ( $T_m$ ) nhỏ hơn  $20^\circ\text{C}$ ;

+ Số ngày rét đậm: Được xác định bằng ngày có nhiệt độ tối thấp ( $T_m$ ) nhỏ hơn  $15^\circ\text{C}$ ;

+ Số ngày mưa lớn: Được xác định bằng số ngày có tổng lượng mưa lớn hơn  $50 \text{ mm/ngày}$ ;

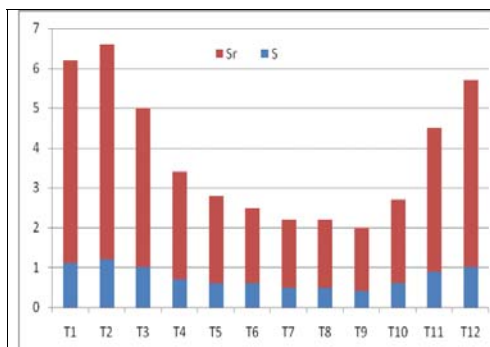
+ Số ngày mưa rất lớn: Được xác định bằng số ngày có tổng lượng mưa lớn hơn  $100 \text{ mm/ngày}$ .

### 3. Kết quả và thảo luận

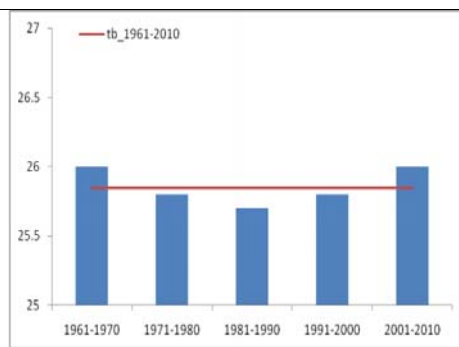
#### a. Biến đổi nhiệt độ

Mức độ biến đổi hàng năm của nhiệt độ: Vào tháng 1 (tháng đặc trưng cho mùa đông) có độ lệch tiêu chuẩn ( $S$ ) là  $1,1^\circ\text{C}$ ; tháng 7 (tháng đặc trưng cho mùa hè) là  $0,5^\circ\text{C}$  và chung cho cả năm là  $0,3^\circ\text{C}$ . Biến suất của nhiệt độ ( $S_r$ ) tương ứng cho các tháng 1, 7 và cả năm lần lượt là  $5,1\%$ ,  $1,7\%$  và  $1,3\%$ . Như vậy, ở Đà Nẵng, mức độ biến đổi của nhiệt độ, xét về trị số tuyệt đối hay biến suất, tương đối lớn trong mùa đông, nhỏ hơn trong mùa hè và cả năm thì mức độ biến đổi là không nhiều (Hình 1).

Mức độ biến đổi theo thập kỷ của nhiệt độ trung bình: Nhiệt độ trung bình tháng 1 trong 2 thập kỷ 1961-1970 và 1971-1980 là  $21,4^\circ\text{C}$ , giảm chút ít trong thập kỷ tiếp theo. Sang đến thập kỷ 1991-2000, nhiệt độ tăng nhanh lên  $21,8^\circ\text{C}$  và đến thập kỷ 2001 - 2010 là  $21,7^\circ\text{C}$ . Nhiệt độ trung bình tháng 7 tại Đà Nẵng vào thập kỷ 1961-1970 là  $29,5^\circ\text{C}$ , giảm dần đến thập kỷ 1981-1990 là  $29,0^\circ\text{C}$  (đây là thập kỷ có  $T_{tb}$  tháng 7 thấp nhất). Sau đó nhiệt độ lại tiếp tục tăng dần lên trong 2 thập kỷ tiếp theo, đạt  $29,3^\circ\text{C}$  trong thập kỷ 2001 - 2010. Nhiệt độ trung bình năm tính cho thập kỷ 1961-1970 là  $26,0^\circ\text{C}$ , giảm xuống thấp nhất là  $25,7^\circ\text{C}$  vào thập kỷ 1981-1990. Sau đó lại tăng lên  $26,0^\circ\text{C}$  trong thập kỷ 2001 - 2010.



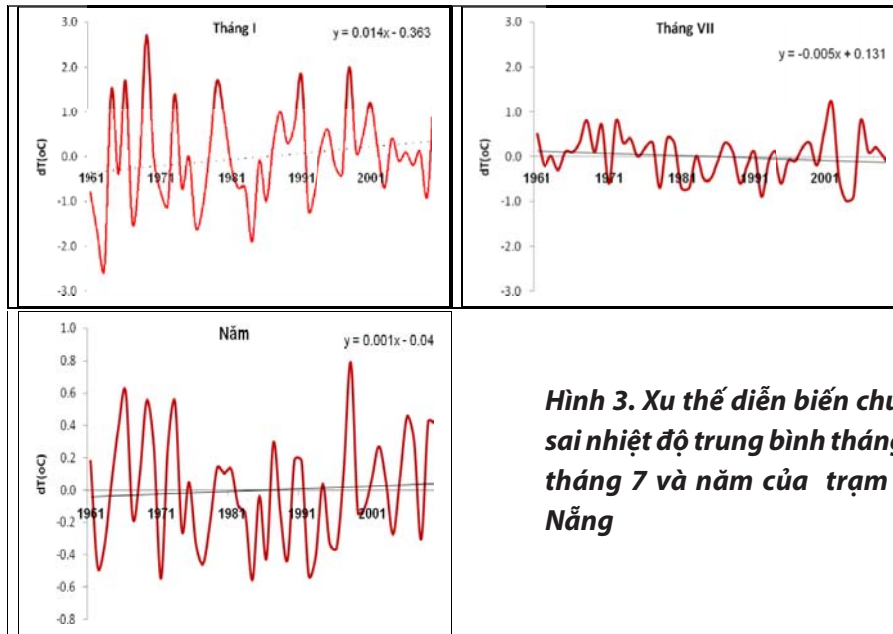
Hình 1. Độ lệch tiêu chuẩn ( $S$ ) và biến suất ( $S_r$ ) của nhiệt độ thời kỳ 1961-2010 tại trạm Đà Nẵng



Hình 2. Đặc trưng nhiệt độ trung bình năm các thập kỷ tại trạm Đà Nẵng

Tính xu thế của nhiệt độ được thể hiện thông qua dấu của hệ số tương quan  $r_{xt}$  giữa nhiệt độ ( $x$ ) và thời gian ( $t$ ) hoặc dấu của hệ số  $b_1$  và tốc độ xu thế của nhiệt độ được thể hiện thông qua độ lớn hệ số  $b_1$  của phương trình xu thế. Xu thế diễn biến chuẩn sai nhiệt độ trung bình tháng 1, tháng 7 và trung bình năm trong giai đoạn 1961-2010. Trong 50 năm qua, nhiệt độ trung bình tháng 1 tại Đà Nẵng có xu thế tăng dần, với mức tăng khoảng

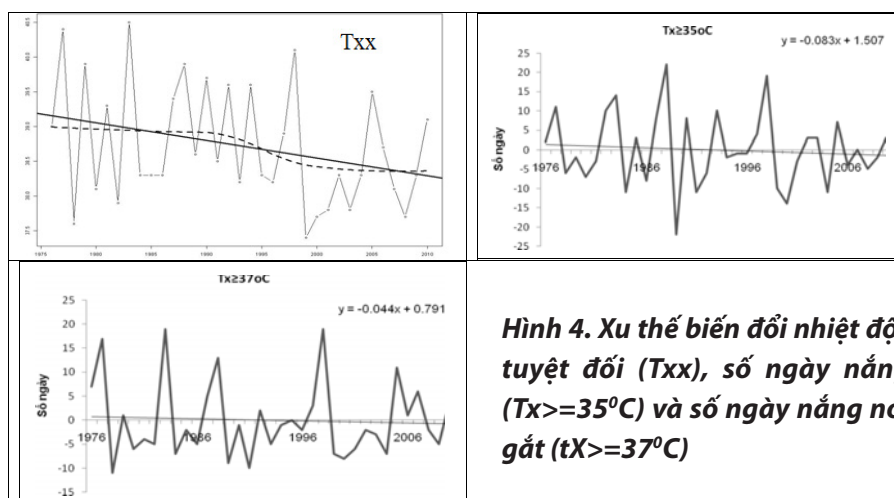
0,14°C/thập kỷ. Ngược lại, nhiệt độ trung bình tháng 7 lại có xu thế giảm, nhưng mức giảm không nhiều, chỉ khoảng 0,05°C/thập kỷ. Nhiệt độ trung bình năm có mức tăng khoảng 0,01°C/thập kỷ. Như vậy có thể thấy, so với cả nước nói chung và khu vực Nam Trung Bộ nói riêng thì nhiệt độ trung bình ở Đà Nẵng trong 50 năm qua có mức tăng thấp hơn, thậm chí nhiệt độ trung bình trong tháng 7 lại có xu hướng giảm (Hình 3).



**Hình 3. Xu thế diễn biến chuẩn sai nhiệt độ trung bình tháng 1, tháng 7 và năm của trạm Đà Nẵng**

Nhiệt độ tối cao tuyệt đối ( $T_{xx}$ ) có xu thế giảm trong những năm qua, với tốc độ giảm khoảng 0,25°C/thập kỷ (Hình 4). Cùng với xu thế giảm của nhiệt độ tối cao tuyệt đối, số ngày nắng nóng và số ngày nắng nóng gay gắt cũng có xu thế giảm. Trong đó, số ngày nắng nóng có xu thế giảm

khoảng 0,83 ngày/thập kỷ; và số ngày nắng nóng gay gắt giảm khoảng 0,44 ngày/thập kỷ. Như vậy, số ngày nắng nóng giảm nhanh hơn số ngày nắng nóng gay gắt. Nhìn chung, số ngày nắng nóng và số ngày nắng nóng gay gắt đều có xu thế giảm, tuy nhiên mức độ giảm là khá nhỏ (Hình 4).



**Hình 4. Xu thế biến đổi nhiệt độ tối cao tuyệt đối ( $T_{xx}$ ), số ngày nắng nóng ( $T_x \geq 35^\circ\text{C}$ ) và số ngày nắng nóng gay gắt ( $t_x \geq 37^\circ\text{C}$ )**

Nhiệt độ tối thấp tuyệt đối có xu thế tăng trong những năm qua trên khu vực Đà Nẵng, với tốc độ tăng khoảng 0,3°C/thập kỷ. Cùng với xu thế tăng của nhiệt độ tối thấp, số ngày có nhiệt độ lạnh ( $T_m < 20^\circ\text{C}$ ) và số ngày rét đậm ( $T_m < 15^\circ\text{C}$ ) cũng có xu thế giảm trong những năm qua trên khu vực Đà Nẵng. Trong đó, số ngày lạnh giảm khoảng 8 ngày/thập kỷ và số ngày rét đậm giảm khoảng 0,46 ngày/thập kỷ (Hình 5).

Số ngày lạnh dao động trong khoảng từ 50 đến 60 ngày mỗi năm, cao nhất là năm 1991 có 98 ngày và thấp nhất là năm 1979 và 1998 có 29 ngày. Đà Nẵng ít bị ảnh hưởng của không khí lạnh, nên số ngày có nhiệt độ tối thấp tuyệt đối nhỏ hơn  $15^\circ\text{C}$  (rét đậm) trung bình mỗi năm chỉ có khoảng 1 đến 2 ngày (43% số năm không có ngày nào có  $T_m \leq 15^\circ\text{C}$ ), cao nhất là năm 2004 có 8 ngày, năm 2006 và 1991 có 6 ngày (Bảng 1).

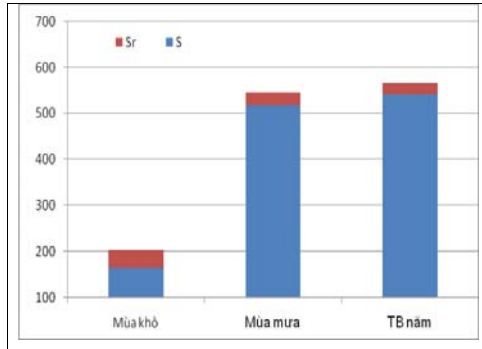
**Bảng 1. Số ngày có nhiệt độ  $T_x \geq 35^\circ\text{C}$ ,  $T_x \geq 37^\circ\text{C}$ ,  $T_m \leq 20^\circ\text{C}$ ,  $T_m \leq 15^\circ\text{C}$  của trạm Đà Nẵng trong giai đoạn 1976-2010**

Năm	$T_x \geq 35^\circ\text{C}$	$T_x \geq 37^\circ\text{C}$	$T_m \leq 20^\circ\text{C}$	$T_m \leq 15^\circ\text{C}$
1976	47	19	85	4
1977	56	29	98	6
1978	39	1	66	2
1979	43	13	66	0
1980	38	6	54	0
1981	42	8	61	1
1982	55	7	67	8
1983	59	31	68	2
1984	34	5	85	3
1985	48	10	66	0
1986	37	7	70	4
1987	53	17	61	0
1988	67	25	55	0
1989	23	3	70	0
1990	53	11	46	0
1991	34	2	44	0
1992	39	14	62	3
1993	55	7	73	4
1994	43	11	45	2
1995	44	12	53	1
1996	44	10	79	5
1997	49	15	59	1
1998	64	31	29	0
1999	35	5	58	6
2000	31	4	54	0
2001	42	6	50	1
2002	48	10	46	0
2003	48	9	60	0
2004	34	5	64	3
2005	52	23	50	4
2006	41	13	37	0
2007	45	18	39	3
2008	40	10	82	0
2009	43	7	58	1
2010	49	16	29	0

**b. Biến đổi lượng mưa**

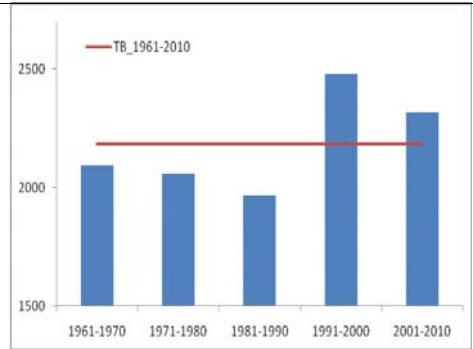
Mức độ biến đổi hàng năm của lượng mưa: Độ lệch tiêu chuẩn của lượng mưa vào mùa khô (tháng 1 - 7) là 164,9 mm, mùa mưa (tháng 7 - 12) là 516,5 mm và lượng mưa năm là 540,1 mm. Biến suất

lượng mưa trong các mùa và năm tương ứng là 38,3%, 29,4% và 24,7%. Như vậy, độ lệch tiêu chuẩn của lượng mưa tương đối bé trong mùa khô, tương đối lớn trong mùa mưa. Ngược lại, biến suất của lượng mưa trong mùa mưa lại nhỏ hơn so với mùa khô (Hình 6).



**Hình 6. Độ lệch tiêu chuẩn (S) và biến suất (Sr) của nhiệt độ thời kỳ 1961-2010 tại trạm Đà Nẵng**

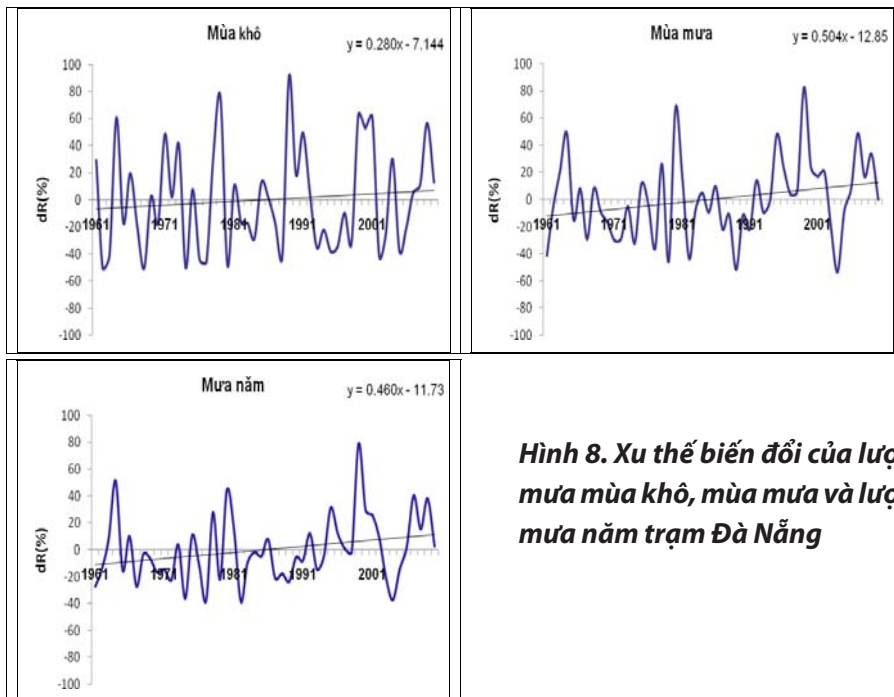
Mức độ biến đổi theo thập kỷ của lượng mưa năm: Lượng mưa trung bình năm trong thập kỷ 1981 – 1990 là 1967,6 mm, thấp nhất so với các thập kỷ trong giai đoạn 1961 – 2010, cao nhất là thập kỷ 1991-2000, với lượng mưa trên 2400 mm. Trong 2 thập kỷ 1961 – 1970 và 1971 – 1980 có lượng mưa xấp xỉ nhau, trên 2000mm và đến thập kỷ 2001 - 2010 có lượng mưa trung bình năm là trên



**Hình 7. Đặc trưng nhiệt độ trung bình năm các thập kỷ tại trạm Đà Nẵng**

2300 mm (Hình 7).

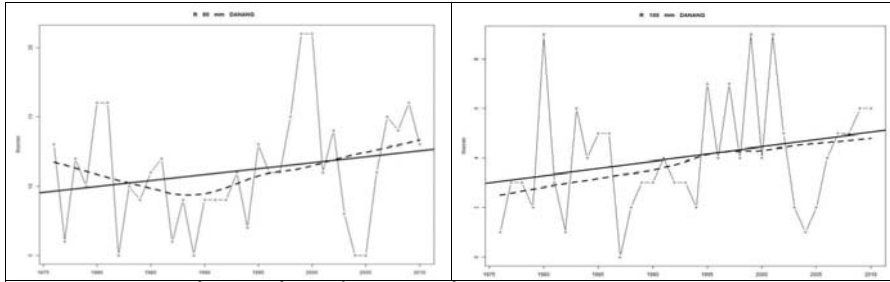
Xu thế và tốc độ xu thế của lượng mưa: Trong 50 năm qua, lượng mưa mùa khô, mùa mưa và lượng mưa năm đều có xu hướng tăng, với mức tăng và mùa mưa nhanh hơn so với mùa khô. Vào mùa khô, mức tăng này khoảng 2,8% mỗi thập kỷ, mùa mưa là 5% mỗi thập kỷ và lượng mưa năm tăng khoảng 4,6% cho mỗi thập kỷ (Hình 8).



**Hình 8. Xu thế biến đổi của lượng mưa mùa khô, mùa mưa và lượng mưa năm trạm Đà Nẵng**

Cùng với xu thế tăng của lượng mưa trong những năm qua trên khu vực Đà Nẵng, đặc biệt là khoảng hai thập kỷ gần đây, số ngày mưa lớn và mưa rất lớn cũng có xu thế tăng nhẹ. Trong đó, tốc

độ tăng của số ngày mưa lớn vào khoảng 1 ngày/thập kỷ; và tốc độ tăng của số ngày mưa rất lớn vào khoảng 0,6 ngày/1 thập kỷ (Hình 9).



**Hình 9. Xu thế diễn biến chuẩn sai của số ngày có lượng mưa  $R_x \geq 50$  mm (trái) và  $R_x \geq 100$  mm (phải) tại trạm Đà Nẵng**

#### 4. Kết luận

Trên khu vực Đà Nẵng, nhiệt độ trung bình tháng 1 có xu thế tăng dần, nhiệt độ trung bình tháng 7 có xu thế giảm, nhiệt độ trung bình năm có xu thế tăng nhẹ. Các cực đoan liên quan đến yếu tố nhiệt độ xu thế giảm như nhiệt độ tối cao tuyệt đối, số ngày nắng nóng và số ngày nắng nóng gay gắt. Nhiệt độ tối thấp lại có xu thế tăng rõ rệt, với tốc độ khoảng  $0,3^\circ\text{C}/\text{thập kỷ}$ . Cùng với xu thế biến đổi đó

của nhiệt độ tối thấp, số ngày có nhiệt độ dưới ngưỡng  $20^\circ\text{C}$  và  $15^\circ\text{C}$  cũng có xu thế giảm.

Lượng mưa mùa khô, mùa mưa và lượng mưa năm ở Đà Nẵng đều có xu hướng tăng, với mức tăng vào mùa mưa nhanh hơn so với mùa khô. Vào mùa khô, mức tăng này khoảng  $2,8\%$  /thập kỷ, mùa mưa là  $5\%$  /thập kỷ và lượng mưa năm tăng khoảng  $4,6\%$  /thập kỷ. Số ngày mưa lớn và số ngày mưa rất lớn trên khu vực Đà Nẵng cũng có xu thế tăng nhẹ.

**Lời cảm ơn:** Bài báo hoàn thành nhờ sự trợ giúp từ đề tài cấp Nhà nước “Nghiên cứu xây dựng Atlas khí hậu và biến đổi khí hậu Việt Nam” thuộc Chương trình KHCN-BĐKH/11-15.

### Tài liệu tham khảo

1. Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2012. Kịch bản biến đổi khí hậu, nước biển dâng cho Việt Nam.
2. Nguyễn Đức Ngữ, Nguyễn Trọng Hiệu, 2004. Khí hậu và Tài nguyên khí hậu Việt Nam. Nhà xuất bản Nông nghiệp.
3. Nguyễn Đức Ngữ, Nguyễn Trọng Hiệu, 2003. Hạn hán và hoang mạc hóa ở Việt Nam, NXB KHKT.
4. Nguyễn Đức Ngữ, 2008, Biến đổi khí hậu. Phan Văn Tân và CS, 2010. Nghiên cứu tác động của biến đổi khí hậu toàn cầu đến các yếu tố và hiện tượng khí hậu cực đoan ở Việt Nam, khả năng dự báo và giải pháp chiến lược ứng phó. Báo cáo Tổng kết Đề tài KC08.29/06-10. Bộ Khoa học và Công Nghệ.
5. Nguyễn Văn Thắng và CS (2010). Nghiên cứu ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đến các điều kiện tự nhiên, tài nguyên thiên nhiên và đề xuất các giải pháp chiến lược phòng tránh, giảm nhẹ và thích nghi, phục vụ phát triển bền vững kinh tế xã hội ở Việt Nam Báo cáo Tổng kết Đề tài KC08.29/06-13. Bộ Khoa học và Công Nghệ.
6. IPCC, 2007. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.
7. World Meteorological Organization, 2010. Guidelines on Analysis of extremes in a changing climate in support of informed decisions for adaptation. WMO-TD No. 1500.