

# XU THẾ VÀ DỰ TÍNH BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU CHO TỈNH QUẢNG TRỊ

Vũ Văn Thăng<sup>(1)</sup>, Trương Thị Thanh Thủy<sup>(1)</sup>, Lã Thị Tuyết<sup>(1)</sup>,  
Trần Trung Nghĩa<sup>(1)</sup>, Vũ Mạnh Cường<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup>Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

<sup>(2)</sup>Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Quảng Trị

Ngày nhận bài: 12/10/2020; ngày chuyển phân biện: 13/10/2020; ngày chấp nhận đăng: 10/11/2020

**Tóm tắt:** Bài báo nghiên cứu xu thế biến đổi khí hậu trong quá khứ và dự tính trong tương lai ở tỉnh Quảng Trị. Bộ số liệu nhiệt độ, lượng mưa tại 3 trạm quan trắc trong thời kỳ 1980-2018 và kịch bản BĐKH do Bộ Tài nguyên và Môi trường công bố năm 2016 được sử dụng cho mục đích nghiên cứu. Kết quả phân tích cho thấy, trong thời kỳ 1980-2018, nhiệt độ trung bình năm tăng 0,2°C/thập kỷ tại Khe Sanh và có xu thế không rõ ràng tại Cồn Cỏ, Đông Hà; lượng mưa năm có xu thế không rõ ràng trên toàn tỉnh. So với thời kỳ cơ sở, nhiệt độ trung bình năm tăng phổ biến từ 1,4 ÷ 1,5°C vào giữa thế kỷ và từ 1,7 ÷ 2,0°C vào cuối thế kỷ theo kịch bản RCP4.5; tăng phổ biến từ 1,7 ÷ 1,9°C vào giữa thế kỷ và từ 3,3 ÷ 3,5°C vào cuối thế kỷ 21 theo kịch bản RCP8.5. Lượng mưa năm tăng phổ biến từ 10 ÷ 20% vào giữa thế kỷ và từ 20 ÷ 25% vào cuối thế kỷ 21 theo kịch bản RCP4.5; phổ biến từ 10 ÷ 20% trong các thời kỳ theo kịch bản RCP8.5. Các cực trị nhiệt độ và lượng mưa cũng có xu thế tăng trong thế kỷ 21 so với thời kỳ cơ sở theo cả hai kịch bản.

**Từ khóa:** Nhiệt độ, lượng mưa, biến đổi khí hậu, Quảng Trị.

## 1. Giới thiệu

Trong những năm gần đây, dưới tác động của biến đổi khí hậu (BĐKH), Quảng Trị liên tiếp chịu ảnh hưởng của các thiên tai như bão, lũ lụt, hạn hán, mưa lớn, nắng nóng,... gây ảnh hưởng tiêu cực đến sự phát triển kinh tế - xã hội của tỉnh [5, 6, 8-16]. Biến đổi khí hậu đã tác động xấu đến số lượng và chất lượng nguồn nước, làm suy giảm nguồn nước của các sông, gây xâm nhập mặn ở một số vùng cửa sông, ven biển, đồng thời mưa lớn kết hợp với nhiệt độ tăng cao làm tăng nguy cơ sạt lở đất và gây áp lực lớn lên các hồ chứa. Bên cạnh đó, Quảng Trị là tỉnh ven biển miền Trung, có nhiều lợi thế về địa lý - kinh tế như giao thông, năng lượng, du lịch, nông nghiệp,... Tuy nhiên, các kết quả đánh giá BĐKH chi tiết cho tỉnh Quảng Trị còn hạn chế, các nghiên cứu được thực hiện chủ yếu ở quy mô quốc gia và khu vực dựa trên các kịch bản phát thải khí nhà kính hoặc đường phân bố nồng độ khí nhà kính đại diện, tỉnh Quảng Trị chỉ là một phần rất nhỏ

trong đó [1-3, 17, 18].

Như vậy, có thể thấy việc nghiên cứu xu thế BĐKH trong quá khứ và dự tính BĐKH trong thế kỷ 21 ở tỉnh Quảng Trị có ý nghĩa khoa học, thực tiễn, đây là một phần kết quả nghiên cứu của nhiệm vụ: “Xây dựng, cập nhật kế hoạch hành động ứng phó với BĐKH giai đoạn 2021-2030, tầm nhìn đến 2050 của tỉnh Quảng Trị” [4]. So với kết quả do Bộ Tài nguyên và Môi trường công bố năm 2016, bài báo sử dụng chuỗi số liệu quan trắc cập nhật đến năm 2018 để đánh giá xu thế quá khứ; kết quả dự tính BĐKH cho tỉnh Quảng Trị được thực hiện chi tiết hơn đến cấp huyện.

## 2. Số liệu và phương pháp nghiên cứu

### 2.1. Số liệu

#### 2.1.1. Số liệu quan trắc

Để đảm bảo sự đồng nhất chuỗi số liệu về quy mô thời gian, bộ số liệu ngày và tháng của các biến khí hậu nhiệt độ, lượng mưa, lượng bốc hơi trong thời kỳ 1980-2018 tại 3 trạm quan trắc là Cồn Cỏ, Đông Hà và Khe Sanh được sử dụng để đánh giá xu thế biến đổi khí hậu quá khứ ở

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

tỉnh Quảng Trị .

### 2.1.2. Số liệu kịch bản

Số liệu dự tính nhiệt độ, lượng mưa và các cực đoan khí hậu theo các kịch bản RCP4.5 và RCP8.5 được lấy từ Kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng cho Việt Nam do Bộ Tài nguyên và Môi trường công bố năm 2016 [3].

## 2.2. Phương pháp nghiên cứu

### 2.2.1. Tính toán xu thế biến đổi quá khứ

Trong nghiên cứu này, phương pháp hồi quy tuyến tính được sử dụng để xác định xu thế của các biến khí hậu trong thời kỳ 1980-2018.

Phương trình hồi quy tuyến tính của một yếu tố  $y$  bất kỳ theo thời gian được mô tả dưới dạng sau đây:  $y = a_0 + a_1t$

$$\text{trong đó: } a_0 = \bar{y} - a_1\bar{t} \quad a_1 = r \frac{s_y}{s_t}$$
$$s_y = \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2} \quad s_t = \sqrt{\sum_{i=1}^n (t_i - \bar{t})^2}$$

Với  $\bar{y}$ ,  $\bar{t}$ ,  $s_y$ ,  $s_t$  tương ứng là trung bình số học và độ lệch chuẩn của  $y$  và  $t$ , và  $r$  là hệ số tương quan tuyến tính giữa  $y$  và  $t$ .

Xu thế tăng, giảm của  $y$  theo  $t$  được đánh giá trên cơ sở xét dấu và độ lớn của hệ số góc  $a_1$ .

Phương pháp kiểm nghiệm thống kê (T-test) được sử dụng để kiểm nghiệm xu thế của các biến khí hậu và các hiện tượng khí hậu cực đoan tại các trạm quan trắc. Ở đây, các giá trị xu thế được chọn với mức ý nghĩa 5% đối với nhiệt độ và 10% đối với mưa.

- Trong nghiên cứu này, chỉ số khô hạn  $K$  được sử dụng để phân tích hạn hán ở tỉnh Quảng Trị.

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

$E$  và  $R$  tương ứng là lượng bốc hơi tháng và lượng mưa tháng. Hạn xảy ra khi chỉ số  $K \geq 2$ .

### 2.2.2. Tính toán mức biến đổi các biến khí hậu trong tương lai

Mức độ biến đổi trong tương lai của các biến khí hậu được tính toán như sau:

Đối với với biến các biến liên quan đến nhiệt độ:

$$\Delta T_{\text{tương lai}} = T^*_{\text{tương lai}} - \overline{T^*_{1986-2005}}$$

Đối với các biến liên quan đến lượng mưa:

$$\Delta R_{\text{tương lai}} = \frac{(R^*_{\text{tương lai}} - \overline{R^*_{1986-2005}})}{\overline{R^*_{1986-2005}}} * 100$$

Trong đó:  $\Delta T_{\text{tương lai}}$  = Thay đổi của nhiệt độ trong tương lai so với thời kỳ cơ sở ( $^{\circ}\text{C}$ ),

$T^*_{\text{tương lai}}$  = Nhiệt độ trong tương lai ( $^{\circ}\text{C}$ ),

$T^*_{1986-2005}$  = Nhiệt độ trung bình của thời kỳ cơ sở (1986-2005) ( $^{\circ}\text{C}$ ),

$\Delta R_{\text{tương lai}}$  = Thay đổi của lượng mưa trong tương lai so với thời kỳ cơ sở (%),

$R^*_{\text{tương lai}}$  = Lượng mưa trong tương lai (mm),

$R^*_{1986-2005}$  = Lượng mưa trung bình của thời kỳ cơ sở (1986-2005) (mm).

## 3. Kết quả và thảo luận

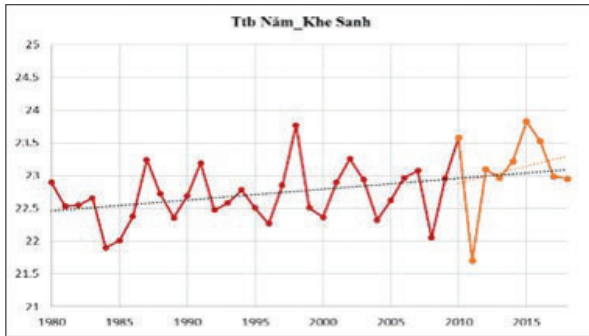
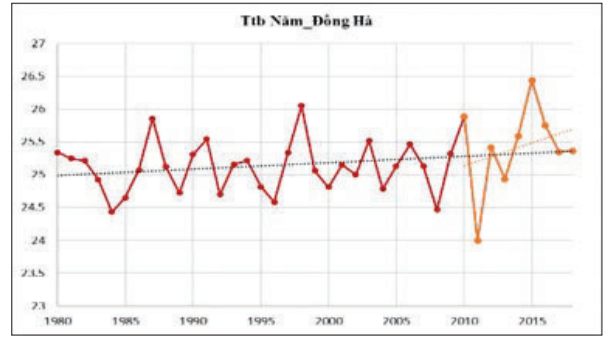
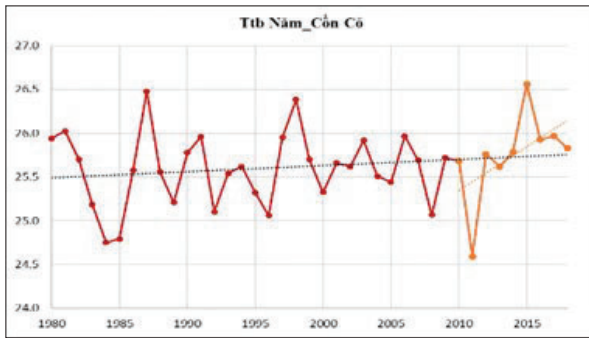
### 3.1. Xu thế biến đổi khí hậu quá khứ

**Nhiệt độ:** Trong thời kỳ 1980-2018, nhiệt độ trung bình năm ở tỉnh Quảng Trị có xu thế tăng không rõ ràng tại Cồn Cỏ, Đông Hà và có xu thế tăng thỏa mãn tiêu chuẩn kiểm nghiệm tại Khe Sanh ( $\approx 0,2^{\circ}\text{C}/\text{thập kỷ}$ ). Đặc biệt, đường xu thế thời kỳ 2010-2018 cho thấy nhiệt độ tăng nhanh trong những năm gần đây (Hình 1).

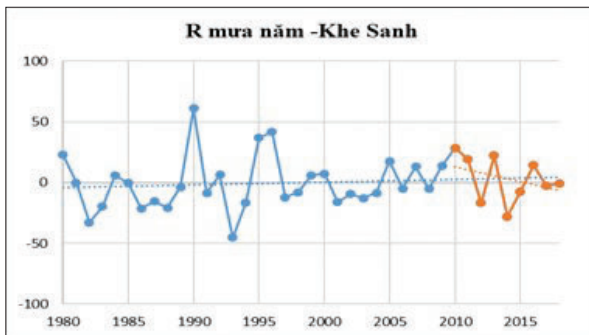
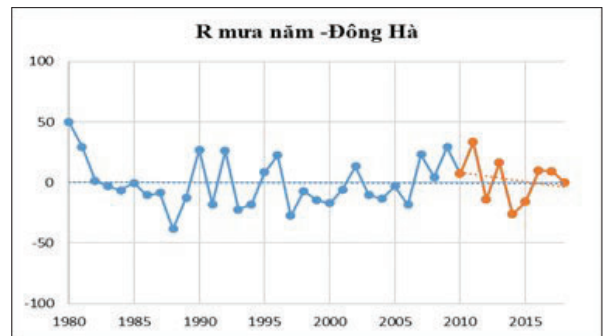
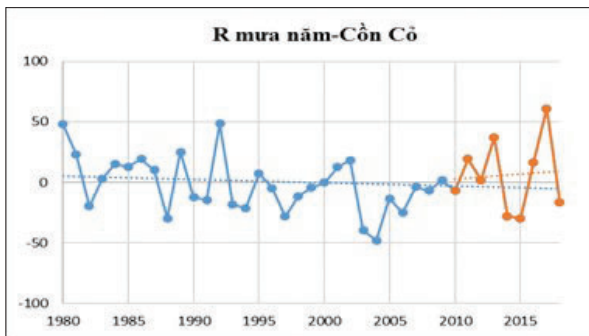
**Lượng mưa:** Trong thời kỳ 1980-2018, lượng mưa năm có xu thế tăng hoặc giảm không rõ ràng, không thỏa mãn mức ý nghĩa 10% tại tất cả các trạm của tỉnh Quảng Trị (Hình 2).

**Các cực trị và hiện tượng cực đoan liên quan đến nhiệt độ:** Trong thời kỳ 1980-2018, nhiệt độ cao nhất tuyệt đối năm (TXx), nhiệt độ thấp nhất tuyệt đối năm (TNn), số ngày nắng nóng năm (Su35), số ngày rét đậm, rét hại năm (Fd15) có xu thế tăng/giảm không rõ ràng, không thỏa mãn tiêu chuẩn kiểm nghiệm (Bảng 1, Bảng 2).

**Các cực trị và hiện tượng cực đoan liên quan đến lượng mưa:** Lượng mưa 1 ngày lớn nhất trung bình năm (Rx1day) và số tháng hạn có xu thế tăng/giảm không rõ ràng tại Cồn Cỏ, Khe Sanh; có xu thế giảm thỏa mãn tiêu chuẩn kiểm nghiệm tại Đông Hà với tốc độ giảm khoảng 11%/thập kỷ đối với Rx1day và dưới 1 tháng/thập kỷ đối với hạn hán. Lượng mưa 5 ngày lớn nhất trung bình năm (Rx5day) và số ngày có lượng mưa lớn hơn hoặc bằng 50 mm (nR50) có xu thế tăng/giảm không rõ ràng, không thỏa mãn tiêu chuẩn kiểm nghiệm trên toàn tỉnh (Bảng 3, Bảng 4).



Hình 1. Xu thế biến đổi nhiệt độ trung bình năm (°C) thời kỳ 1980-2018 (đường chấm đen) và giai đoạn 2010-2018 (đường chấm cam)



Hình 2. Xu thế biến đổi lượng mưa năm (%) thời kỳ 1980-2018 (đường chấm xanh) và giai đoạn 2010-2018 (đường chấm cam)

Bảng 1. Tốc độ biến đổi của các cực trị và hiện tượng khí hậu cực đoan liên quan đến nhiệt độ, thời kỳ 1980-2018

Trạm	Các cực trị nhiệt độ và hiện tượng khí hậu cực đoan liên quan			
	TXx (°C/thập kỷ)	TNn (°C/thập kỷ)	Su35 (Ngày/thập kỷ)	Fd15 (Ngày/thập kỷ)
Cồn Cỏ	-0,12	0,20	-0,71	-0,04
Đông Hà	-0,12	0,20	0,30	-0,16
Khe Sanh	-0,14	-0,33	-0,31	0,26

Bảng 2. Kết quả kiểm nghiệm thống kê xu thế biến đổi của các cực trị và hiện tượng khí hậu cực đoan liên quan đến nhiệt độ, thời kỳ 1980-2018

Trạm	Các cực trị nhiệt độ và hiện tượng khí hậu cực đoan liên quan			
	TXx (°C/thập kỷ)	TNn (°C/thập kỷ)	Su35 (Ngày/thập kỷ)	Fd15 (Ngày/thập kỷ)
Cồn Cỏ	Không rõ ràng	Không rõ ràng	Không rõ ràng	Không rõ ràng
Đông Hà	Không rõ ràng	Không rõ ràng	Không rõ ràng	Không rõ ràng
Khe Sanh	Không rõ ràng	Không rõ ràng	Không rõ ràng	Không rõ ràng

Bảng 3. Tốc độ biến đổi của các cực trị và hiện tượng khí hậu cực đoan liên quan đến nhiệt lượng mưa, thời kỳ 1980-2018

Trạm	Các cực trị nhiệt độ và hiện tượng khí hậu cực đoan liên quan			
	Rx1day (%/thập kỷ)	Rx5day (%/thập kỷ)	nR50 (Ngày/thập kỷ)	Hạn Hán (tháng/thập kỷ)
Cồn Cỏ	-4,64	-6,52	-0,24	-0,14
Đông Hà	-11,15	-7,30	-0,14	-0,59
Khe Sanh	1,99	0,29	0,32	-0,23

Bảng 4. Kết quả kiểm nghiệm thống kê xu thế biến đổi của các cực trị và hiện tượng khí hậu cực đoan liên quan đến nhiệt lượng mưa, thời kỳ 1980-2018

Trạm	Các cực trị nhiệt độ và hiện tượng khí hậu cực đoan liên quan			
	Rx1day (%/thập kỷ)	Rx5day (%/thập kỷ)	nR50 (Ngày/thập kỷ)	Hạn Hán (tháng/thập kỷ)
Cồn Cỏ	Không rõ ràng	Không rõ ràng	Không rõ ràng	Không rõ ràng
Đông Hà	Giảm	Không rõ ràng	Không rõ ràng	Giảm
Khe Sanh	Không rõ ràng	Không rõ ràng	Không rõ ràng	Không rõ ràng

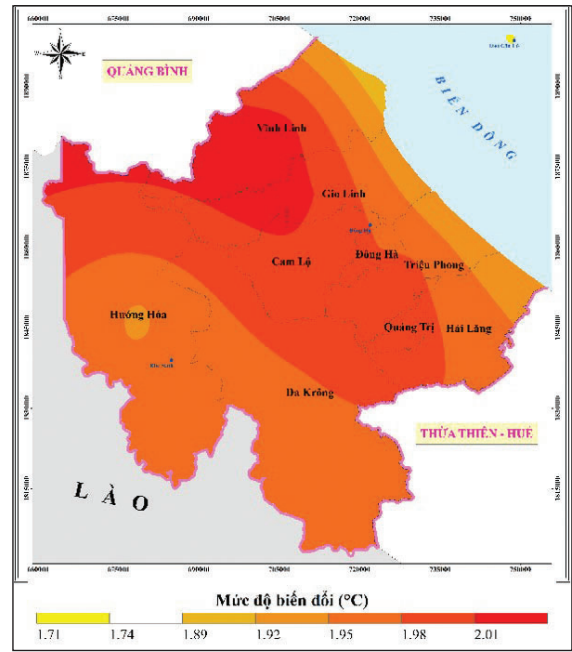
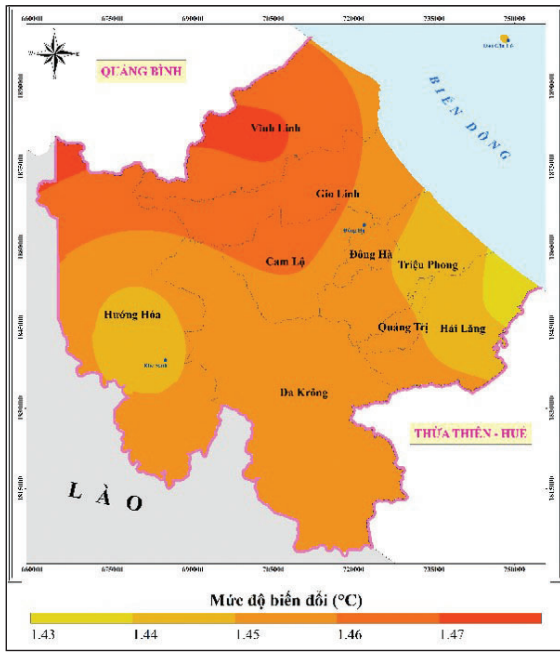
### 3.2. Dự tính biến đổi khí hậu chi tiết cho tỉnh Quảng Trị

#### 3.2.1. Thay đổi về các biến khí hậu trung bình

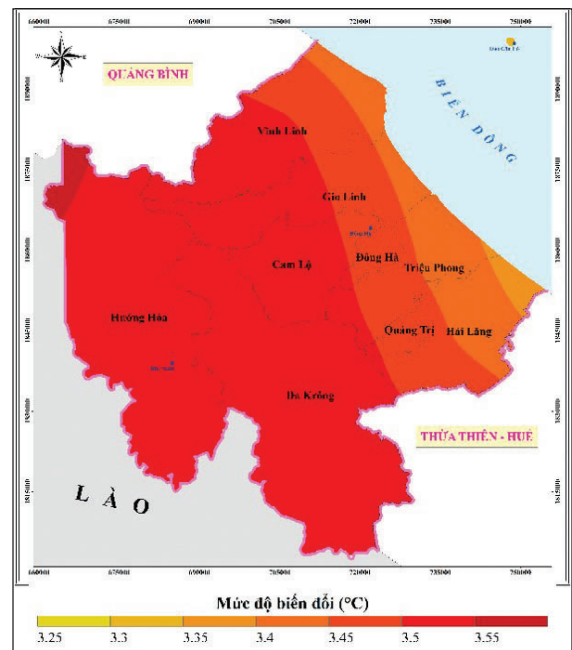
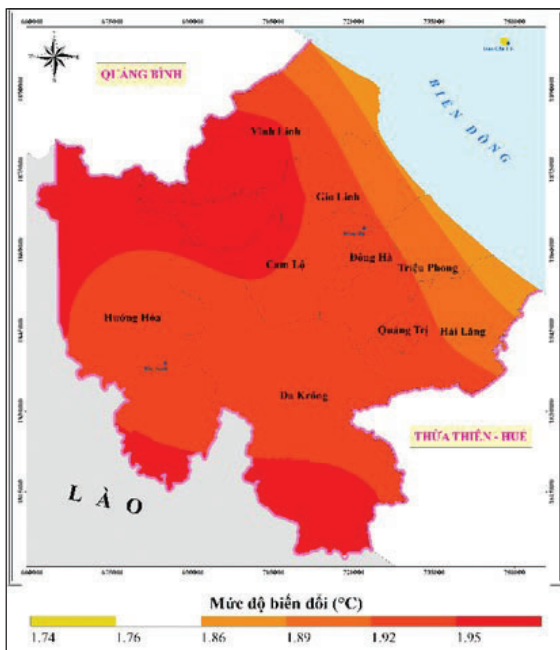
**Nhiệt độ:** Theo kịch bản RCP4.5, so với thời kỳ cơ sở, nhiệt độ trung bình năm ở tỉnh Quảng Trị tăng phổ biến từ 1,4 ÷ 1,5°C vào giữa thế kỷ và từ 1,7 ÷ 2,0°C vào cuối thế kỷ 21. Theo kịch bản RCP8.5, nhiệt độ trung bình năm ở tỉnh Quảng Trị tăng phổ biến từ 1,7 ÷ 1,9°C vào giữa thế kỷ và từ 3,3 ÷ 3,5°C vào cuối thế kỷ. Mức

tăng cao nhất ở phía Tây Bắc của tỉnh theo cả hai kịch bản (Hình 3, Hình 4).

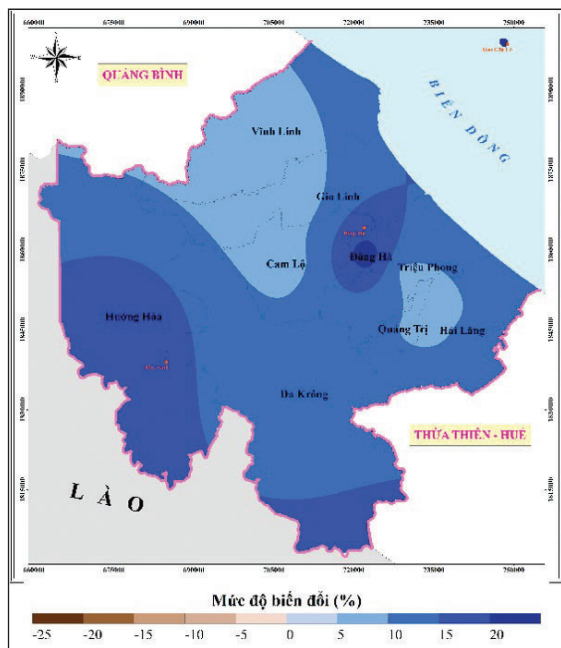
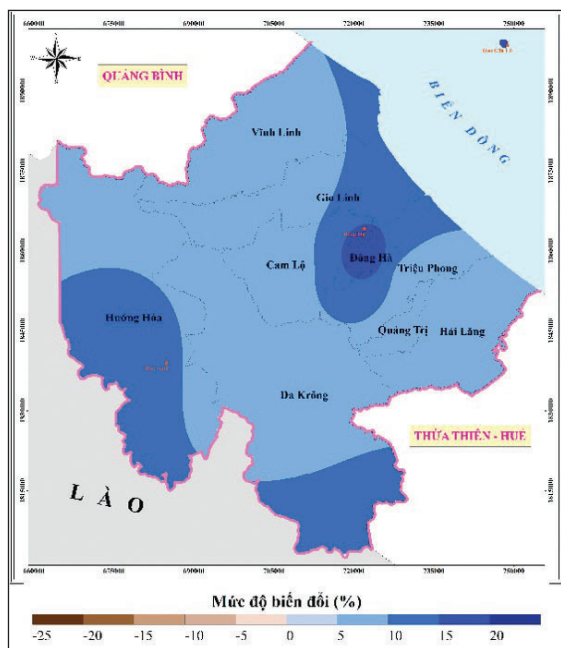
**Lượng mưa:** Theo cả hai kịch bản, so với thời kỳ cơ sở, lượng mưa năm có xu thế tăng trên phạm vi toàn tỉnh Quảng Trị trong thế kỷ 21. Mức tăng phổ biến từ 10 ÷ 20% vào giữa thế kỷ và từ 20 ÷ 25% vào cuối thế kỷ theo kịch bản RCP4.5. Mức tăng phổ biến trong các giai đoạn theo kịch bản RCP8.5 là từ 10 ÷ 20% (Hình 5, Hình 6).



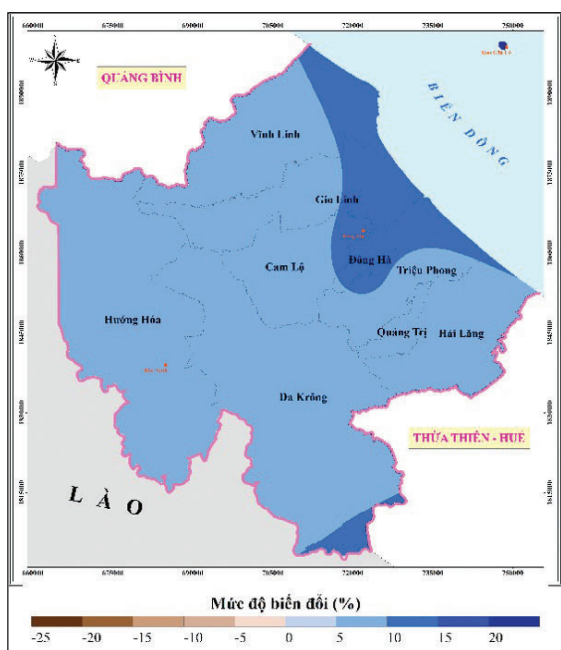
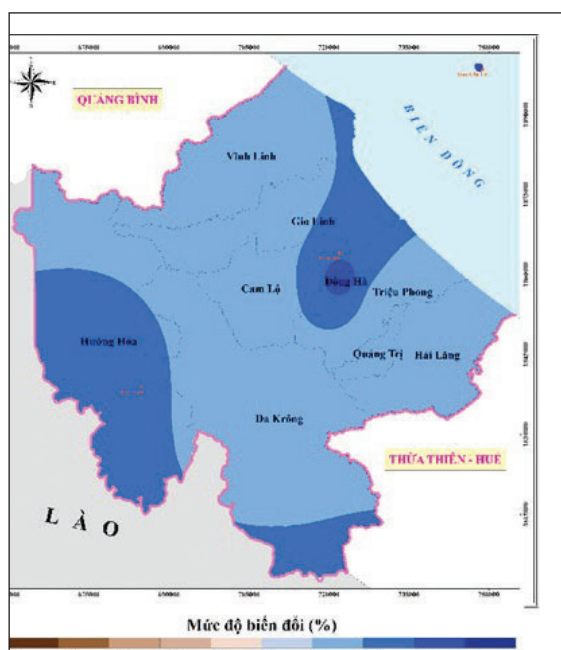
Hình 3. Biến đổi của nhiệt độ trung bình năm (°C) vào giữa thế kỷ (trái) và cuối thế kỷ 21 (phải) so với thời kỳ 1986-2005 theo kịch bản RCP4.5



Hình 4. Biến đổi của nhiệt độ trung bình năm (°C) vào giữa thế kỷ (trái) và cuối thế kỷ 21 (phải) so với thời kỳ 1986-2005 theo kịch bản RCP8.5



Hình 5. Biến đổi của lượng mưa năm (%) vào giữa thế kỷ (trái) và cuối thế kỷ 21 (phải) so với thời kỳ 1986-2005 theo kịch bản RCP4.5



Hình 6. Biến đổi của lượng mưa năm (%) vào giữa thế kỷ (trái) và cuối thế kỷ 21 (phải) so với thời kỳ 1986-2005 theo kịch bản RCP8.5

### 3.2.2. Mức biến đổi các biến khí hậu cực trị

Các cực trị khí hậu liên quan đến nhiệt độ:

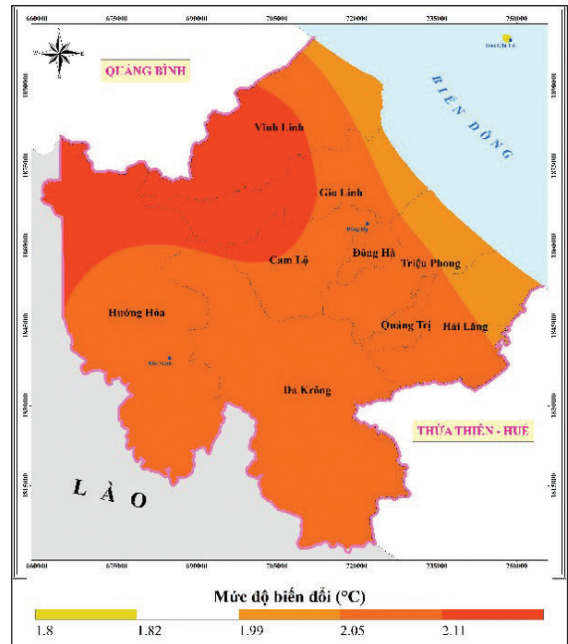
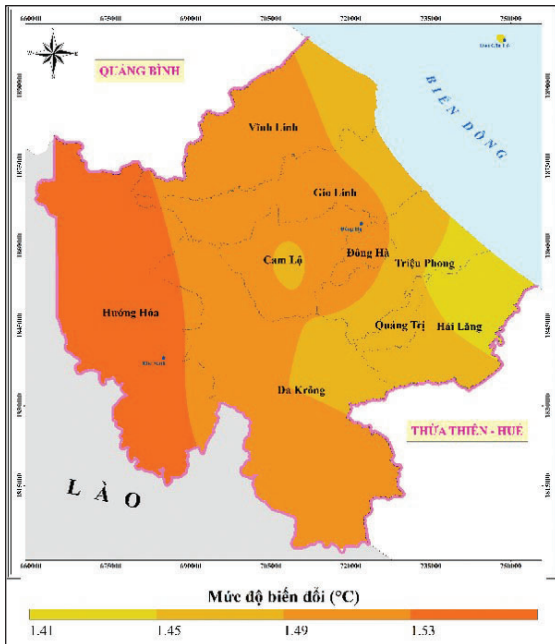
Nhiệt độ tối cao trung bình năm: Theo kịch bản RCP4.5, so với thời kỳ cơ sở, nhiệt độ tối cao

trung bình năm tăng phổ biến từ 1,4 ÷ 1,6°C vào giữa thế kỷ và từ 1,8°C ÷ 2,1°C vào cuối thế kỷ. Theo kịch bản RCP8.5, nhiệt độ tối cao trung bình năm tăng từ 1,9 ÷ 2,1°C vào giữa thế kỷ và từ

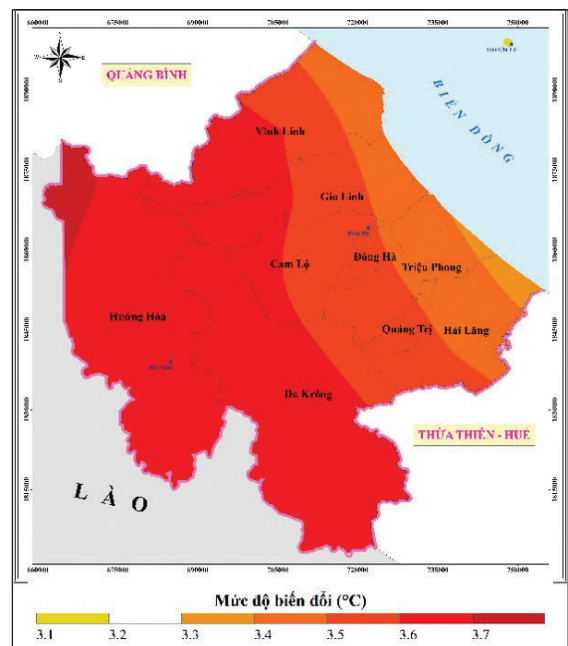
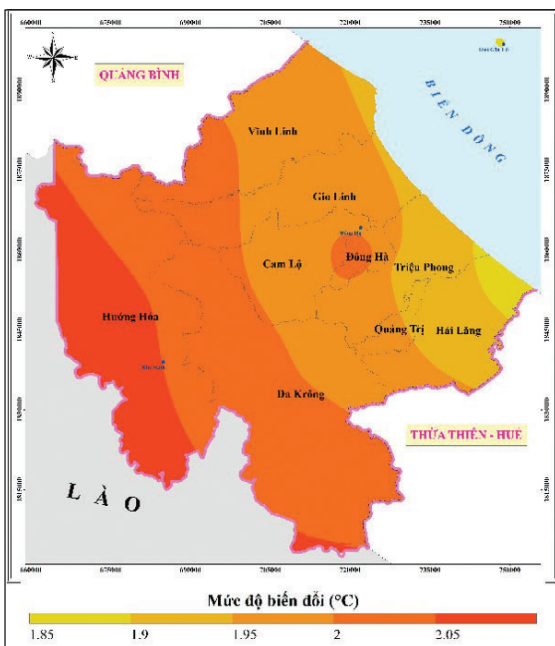
3,2 ÷ 3,6°C vào cuối thế kỷ; mức tăng ở phía Tây cao hơn so với phía Đông của tỉnh (Hình 7, Hình 8).

**Nhiệt độ tối thấp trung bình năm:** Vào giữa thế kỷ 21, so với thời kỳ cơ sở, nhiệt độ tối thấp trung bình năm tăng phổ biến từ

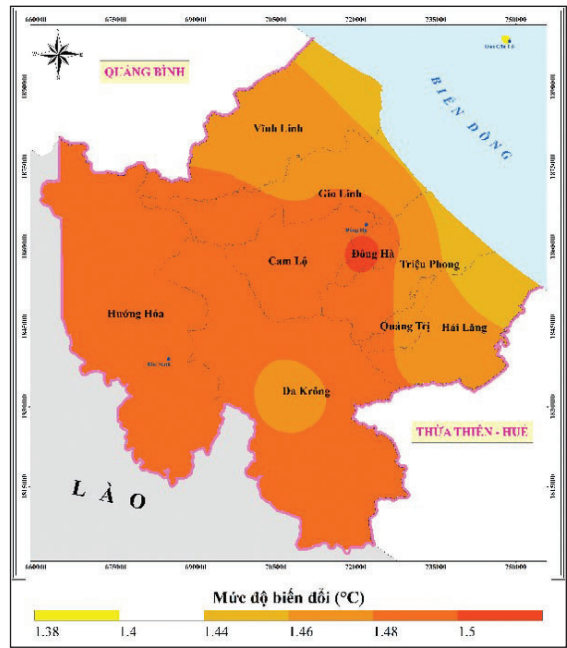
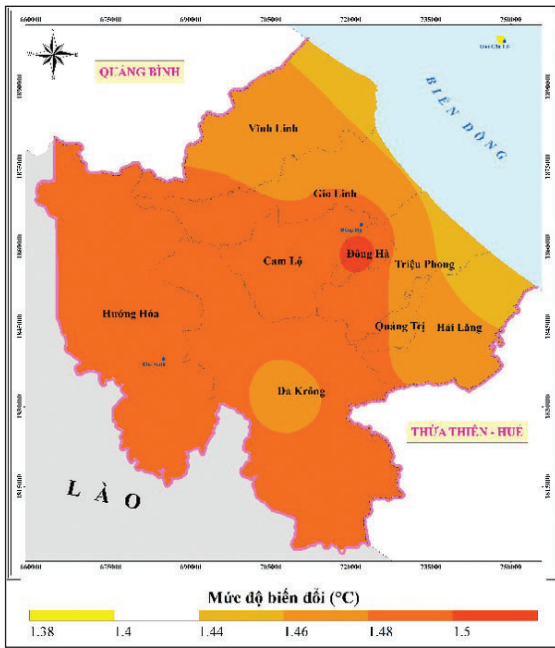
1,4 ÷ 1,5°C theo kịch bản RCP4.5 và phổ biến từ 1,8°C ÷ 2,0°C theo kịch bản RCP8.5. Đến cuối thế kỷ, nhiệt độ tối thấp trung bình năm tăng từ 1,7°C ÷ 2,0°C theo kịch bản RCP4.5 và từ 3,1 ÷ 3,6°C theo kịch bản RCP8.5 (Hình 9, 10).



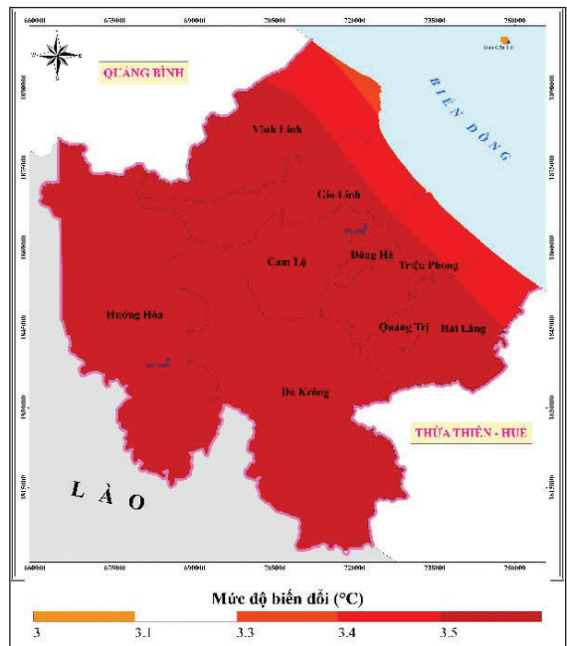
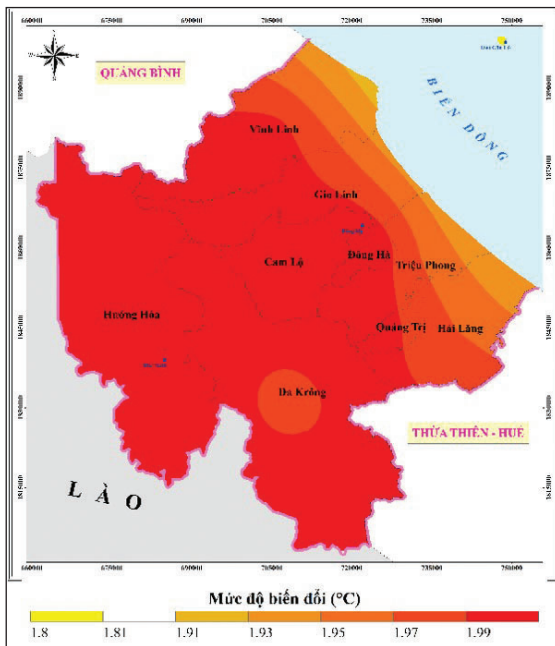
Hình 7. Biến đổi của nhiệt độ tối cao trung bình năm (°C) vào giữa thế kỷ (trái) và cuối thế kỷ 21 (phải) so với thời kỳ 1986-2005 theo kịch bản RCP4.5



Hình 8. Biến đổi của nhiệt độ tối cao trung bình năm (°C) vào giữa thế kỷ (trái) và cuối thế kỷ 21 (phải) so với thời kỳ 1986-2005 theo kịch bản RCP8.5



Hình 9. Biến đổi của nhiệt độ tối thấp trung bình năm (°C) vào giữa thế kỷ (trái) và cuối thế kỷ 21 (phải) so với thời kỳ 1986-2005 theo kịch bản RCP4.5

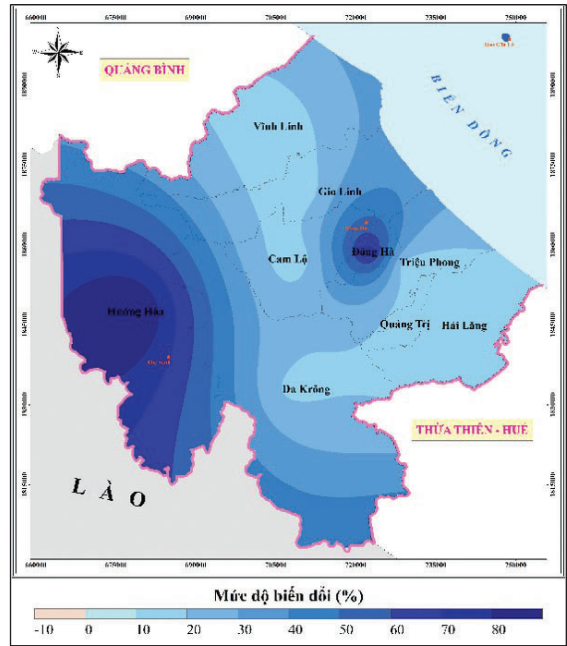
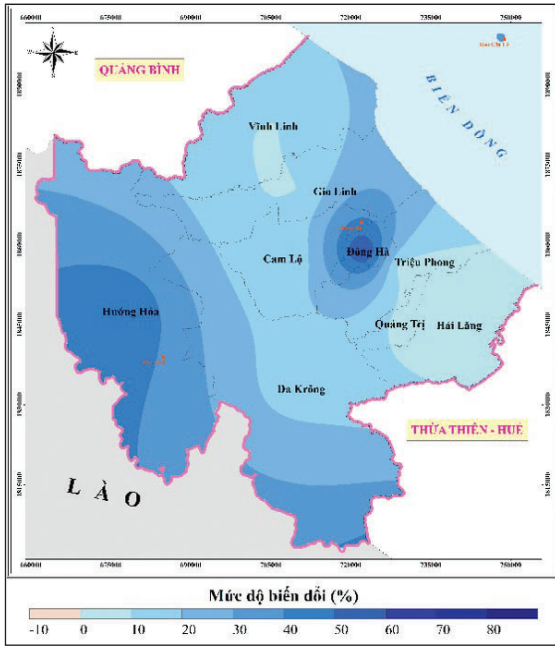


Hình 10. Biến đổi của nhiệt độ tối thấp trung bình năm (°C) vào giữa thế kỷ (trái) và cuối thế kỷ 21 (phải) so với thời kỳ 1986-2005 theo kịch bản RCP8.5

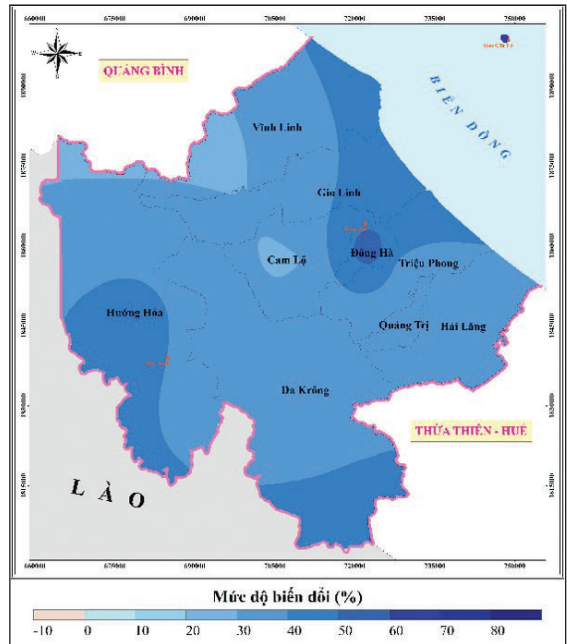
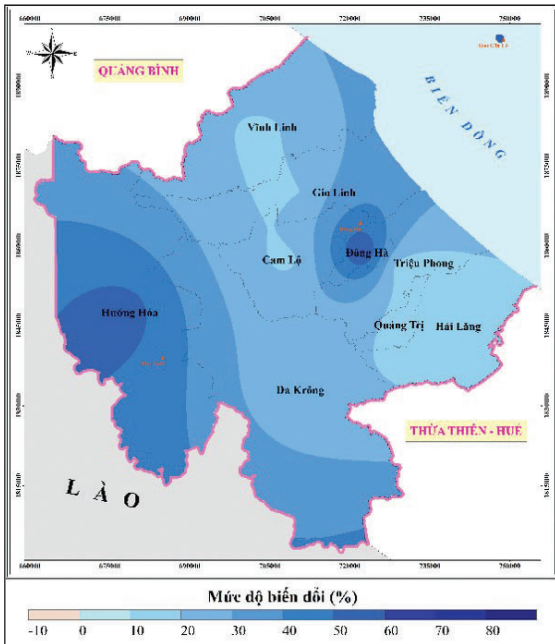
Các cực trị khí hậu liên quan đến lượng mưa:

Lượng mưa 1 ngày lớn nhất trung bình năm (Rx1day): Theo kịch bản RCP4.5, so với thời kỳ cơ sở, Rx1day tăng phổ biến từ 10 ÷ 60% vào

giữa thế kỷ và từ 20 ÷ 80% vào cuối thế kỷ; mức tăng ở khu vực phía Tây cao hơn so với khu vực phía Đông của tỉnh. Theo kịch bản RCP8.5, Rx1day tăng từ 20 ÷ 60% vào giữa thế kỷ và từ 40 ÷ 60% vào cuối thế kỷ 21 (Hình 11, Hình 12).



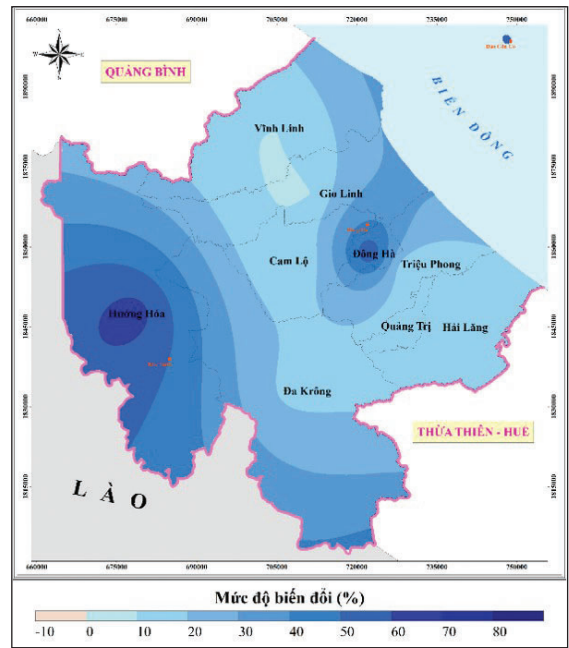
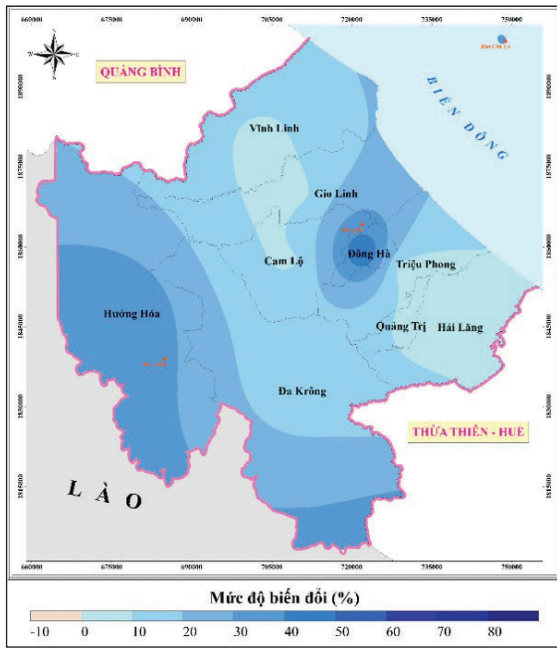
Hình 11. Biến đổi của Rx1day năm (%) vào giữa thế kỷ (trái) và cuối thế kỷ 21 (phải) so với thời kỳ 1986-2005 theo kịch bản RCP4.5



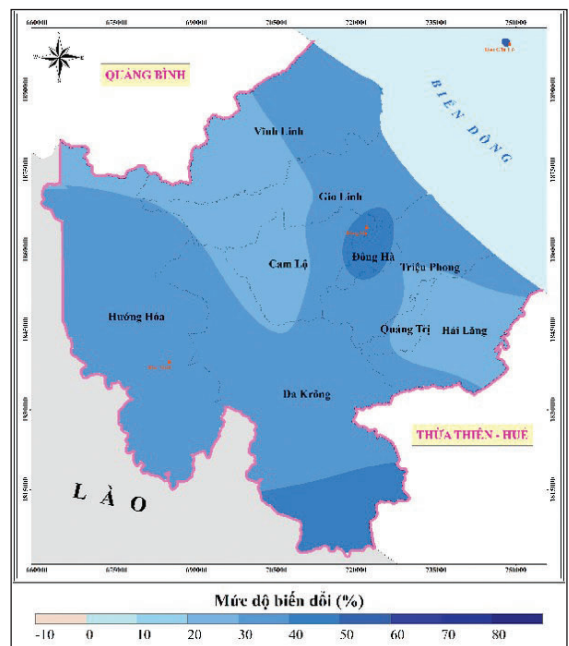
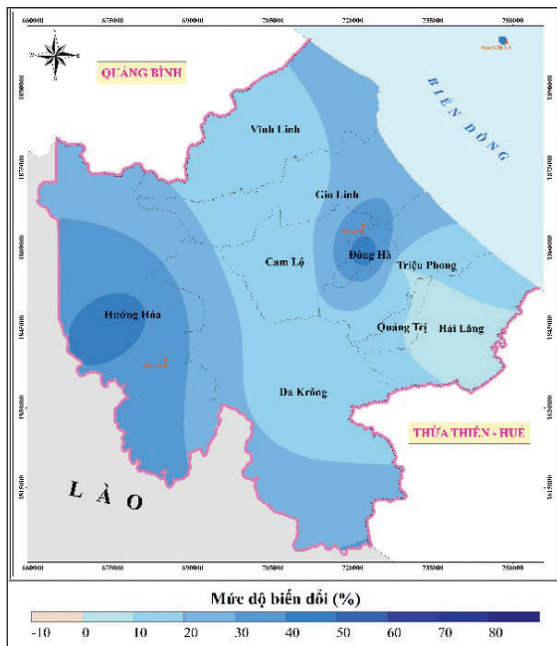
Hình 12. Biến đổi của Rx1day năm (%) vào giữa thế kỷ (trái) và cuối thế kỷ 21 (phải) so với thời kỳ 1986-2005 theo kịch bản RCP8.5

Lượng mưa 5 ngày lớn nhất trung bình năm (Rx5day): Theo cả hai kịch bản, Rx5day có xu thế tăng trên toàn tỉnh trong thế kỷ 21 so với thời kỳ cơ sở. Vào giữa thế kỷ, mức tăng phổ

biến từ 10 ÷ 50%. Đến cuối thế kỷ, mức tăng phổ biến từ 10 ÷ 60% theo kịch bản RCP4.5 và từ 20 ÷ 50% theo kịch bản RCP8.5 (Hình 13, Hình 14).



Hình 13. Biến đổi của Rx5day năm (%) vào giữa thế kỷ (trái) và cuối thế kỷ 21 (phải) so với thời kỳ 1986-2005 theo kịch bản RCP4.5



Hình 14. Biến đổi của Rx5day năm (%) vào giữa thế kỷ (trái) và cuối thế kỷ 21 (phải) so với thời kỳ 1986-2005 theo kịch bản RCP8.5

#### 4. Kết luận

Nghiên cứu trình bày kết quả đánh giá biến đổi khí hậu trong quá khứ và dự tính BĐKH chi tiết cho tỉnh Quảng Trị dựa trên số liệu khí hậu quan trắc trong thời kỳ 1980-2018 và số liệu kịch

bản BĐKH mới nhất do Bộ Tài nguyên và Môi trường công bố năm 2016.

(1) Xu thế biến đổi khí hậu quá khứ:

Nhiệt độ trung bình, các cực trị và hiện tượng cực đoan liên quan đến nhiệt: Nhiệt độ trung

bình năm tăng 0,2°C/thập kỷ tại Khe Sanh và không có xu thế rõ ràng tại Cồn Cỏ, Đông Hà. TXx, TNn, Su35, Fd15 có xu thế tăng/giảm không rõ ràng trên toàn tỉnh.

*Lượng mưa, các cực trị và hiện tượng cực đoan liên quan đến mưa:* Lượng mưa năm không có xu thế rõ rệt trên toàn tỉnh. Rx1day, Rx5day, nR50 và số tháng hạn không thể hiện xu thế tăng/giảm rõ ràng trong hầu hết trường hợp. Xu thế giảm, thỏa mãn tiêu chuẩn kiểm nghiệm được nhìn thấy duy nhất tại Đông Hà về Rx1day (11%/thập kỷ) và về số tháng hạn (dưới 1 tháng/thập kỷ).

#### (2) Dự tính BĐKH trong tương lai

*Nhiệt độ và các cực trị nhiệt độ:* So với thời kỳ cơ sở, nhiệt độ trung bình năm tăng phổ biến từ 1,4 ÷ 1,5°C vào giữa thế kỷ và từ 1,7 ÷ 2,0°C vào cuối thế kỷ theo kịch bản RCP4.5; phổ biến

từ 1,7 ÷ 1,9°C vào giữa thế kỷ và từ 3,3 ÷ 3,5°C vào cuối thế kỷ 21 theo kịch bản RCP8.5. Nhiệt độ tối cao trung bình và tối thấp trung bình tăng trong thế kỷ 21 so với thời kỳ cơ sở theo các hai kịch bản, với tốc độ tăng là xấp xỉ nhau.

*Lượng mưa và các cực trị lượng mưa:* Theo cả hai kịch bản, so với thời kỳ cơ sở, lượng mưa năm có xu thế tăng trên phạm vi toàn tỉnh Quảng Trị trong thế kỷ 21. Mức tăng phổ biến từ 10 ÷ 20% vào giữa thế kỷ và từ 20 ÷ 25% vào cuối thế kỷ theo kịch bản RCP4.5. Mức tăng phổ biến trong các giai đoạn theo kịch bản RCP8.5 là từ 10 ÷ 20%. Theo cả hai kịch bản, Rx1day và Rx5 day có xu thế tăng trong thế kỷ 21. Vào cuối thế kỷ, Rx1day tăng từ 20 ÷ 80% theo kịch bản RCP4.5 và từ 40 ÷ 60% theo kịch bản RCP8.5; Rx5day tăng phổ biến từ 10 ÷ 60% theo kịch bản RCP4.5 và từ 20 ÷ 50% theo kịch bản RCP8.5.

## Tài liệu tham khảo

### Tài liệu tiếng Việt

1. Bộ Tài nguyên và Môi trường, (2009), *Kịch bản biến đổi khí hậu, nước biển dâng cho Việt Nam*, Nhà xuất bản Tài nguyên - Môi trường và Bản đồ Việt Nam, Hà Nội.
2. Bộ Tài nguyên và Môi trường, (2012), *Kịch bản biến đổi khí hậu, nước biển dâng cho Việt Nam*, Nhà xuất bản Tài nguyên - Môi trường và Bản đồ Việt Nam, Hà Nội.
3. Bộ Tài nguyên và Môi trường, (2016), *Kịch bản biến đổi khí hậu, nước biển dâng cho Việt Nam*, Nhà xuất bản Tài nguyên - Môi trường và Bản đồ Việt Nam, Hà Nội.
4. Chi cục Biển, Hải Đảo và Khí tượng Thủy văn Quảng Trị, *Báo cáo tổng kết nhiệm vụ: Xây dựng, cập nhật kế hoạch hành động ứng phó với Biến đổi khí hậu giai đoạn 2021-2030, tầm nhìn đến 2050 của tỉnh Quảng Trị*.
5. Cổng thông tin điện tử tỉnh Quảng Trị (<https://www.quangtri.gov.vn/chi-tiet-tin/-/view-article/1/1606789716699/1606790121012>).
6. Niên giám thống kê tỉnh Quảng Trị năm 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018.
7. Phan Văn Tân và cộng sự, (2010), *Nghiên cứu tác động của biến đổi khí hậu toàn cầu đến các yếu tố và hiện tượng khí hậu cực đoan ở Việt Nam, khả năng dự báo và giải pháp chiến lược ứng phó*, Báo cáo tổng kết đề tài KC08.29/06-10.
8. UBND tỉnh Quảng Trị, (2016), *Báo cáo tình hình thực hiện kế hoạch phát triển kinh tế xã hội 5 năm 2011-2015; Phương hướng nhiệm vụ kế hoạch 5 năm 2016-2020*.
9. UBND huyện Hải Lăng, (2012), *Báo cáo tổng kết sản xuất nông nghiệp năm 2012 và kế hoạch sản xuất nông nghiệp năm 2013*.
10. UBND huyện Hải Lăng, (2012), *Báo cáo tổng kết công tác phòng chống lụt bão và giảm nhẹ thiên tai năm 2011, phương án phòng chống lụt bão và giảm nhẹ thiên tai năm 2012*.
11. UBND huyện Triệu Phong, (2015), *Báo cáo tổng kết công tác phòng chống lụt bão và giảm nhẹ thiên tai năm 2015, phương án phòng chống lụt bão và giảm nhẹ thiên tai năm 2016*.
12. UBND huyện Vĩnh Linh, (2014), *Báo cáo tổng kết công tác phòng chống lụt bão và tìm kiếm cứu nạn năm 2014, phương án phòng chống lụt bão và tìm kiếm cứu nạn năm 2015*.

13. UBND huyện Vĩnh Linh, (2015), *Báo cáo tổng kết công tác phòng chống lụt bão và tìm kiếm cứu nạn năm 2015, phương án phòng chống lụt bão và tìm kiếm cứu nạn năm 2016*.
14. UBND huyện Vĩnh Linh, (2016), *Báo cáo tổng kết công tác phòng chống lụt bão và tìm kiếm cứu nạn năm 2016, phương án phòng chống lụt bão và tìm kiếm cứu nạn năm 2017*.
15. UBND tỉnh Quảng Trị, (2015), *Kế hoạch thực hiện đề án “Nâng cao nhận thức cộng đồng và quản lý rủi ro thiên tai dựa vào cộng đồng” của tỉnh Quảng Trị giai đoạn từ 2016-2020*.
16. UBND tỉnh Quảng Trị, (2015), *Báo cáo hiện trạng môi trường Quảng Trị giai đoạn 2011-2015*.

#### **Tài liệu tiếng Anh**

17. Nguyen Van Thang, et al. (2015), *Changes in Climate Extremes and Impacts on the Natural Physical Environment*, Viet Nam Publishing house of Natural resources, environment and cartography, pp.84-139.
18. Nguyen Van Thang, et al. (2017), “Changes in climate extreme in Vietnam”, *Vietnam Science and Technology (VISTECH)*. Vol.1 - Number 1, PP 79-87, March 2017.

## **CLIMATE CHANGE TRENDS AND PROJECTION FOR QUANG TRI PROVINCE**

**Vu Van Thang<sup>(1)</sup>, Truong Thi Thanh Thuy<sup>(1)</sup>, La Thi Tuyet<sup>(1)</sup>,  
Tran Trung Nghia<sup>(1)</sup>, Vu Manh Cuong<sup>(2)</sup>**

<sup>(1)</sup>*Viet Nam Institute of Meteorology, Hydrology and Climate change*

<sup>(2)</sup>*Quang Tri Department of Natural resources and Environment*

*Received: 12/10/2020; Accepted: 10/11/2020*

**Abstract:** *The paper studies past and projected future climate changes for Quang Tri province. Temperature and rainfall data from 3 observation stations in the period of 1980-2018 and from the latest climate change scenarios published by the Ministry of Natural Resources and Environment in 2016 are used for study purposes. The results show that during the period 1980-2018, the annual average temperature increased approximately by 0.2°C/decade at Khe Sanh and had unclear trends at Con Co, Dong Ha; annual rainfall tended to be not clear all over the province. Compared to the baseline period (1986-2005), annual mean temperatures are projected to increase commonly by 1.4 to 1.5°C in the middle of the century and by 1.7 to 2.0°C in the end of the century under the RCP4.5 scenario; by 1.7 to 1.9°C in the middle of the century and by 3.3 to 3.5°C in the end of the 21<sup>st</sup> century under the RCP8.5 scenario. Annual rainfall is expected to increase by 10 to 20% in the mid-century and by 20 to 25% in the end-21<sup>st</sup> century under the RCP4.5; rise by 10 to 20% periods of the 21<sup>st</sup> century under the RCP8.5 scenario. The temperature and precipitation extremes are projected to raise in the 21<sup>st</sup> century under both scenarios .*

**Keywords:** *Temperature, rainfall, climate change, Quang Tri.*