

THAY ĐỔI MƯA VÀ NHIỆT ĐỘ Ở TỈNH HẬU GIANG TRONG ĐIỀU KIỆN BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU VÀ VẤN ĐỀ CẦN QUAN TÂM

Tô Quang Toàn, Nguyễn Đình Vượng, Phạm Hữu Phát

Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam

Tóm tắt: Hậu Giang là tỉnh nằm ở vùng trung tâm Đồng bằng sông Cửu Long, tuy nhiên hàng năm vẫn bị ảnh hưởng bởi hạn hán, thiếu nước và xâm nhập mặn hay ngập úng. Biến đổi khí hậu có ảnh hưởng thế nào đến mưa và nhiệt độ trong vùng. Bài báo này phân tích một số thay đổi đặc về mưa và nhiệt độ khu vực tỉnh Hậu Giang theo các kịch bản biến đổi khí hậu và đưa ra một số vấn đề cần quan tâm.

Từ khóa: ĐBSCL; Hậu Giang; Biến đổi khí hậu; Thay đổi mưa; Thay đổi nhiệt độ.

Summary: Hau Giang province is located in the central region of the Mekong Delta, has annual affected by drought, water shortage, saltwater intrusion or inundation. How does climate change affect rainfall and temperature in the region. This paper analyzes some specific changes in rainfall and temperature in Hau Giang province according to climate change scenarios and pointed out some needs to be concerned.

Keywords: Mekong delta; Hau Giang; Climate changes; Rainfall changes; Temperature changes.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Biến đổi khí hậu là một trong những vấn đề lớn ở thế kỷ 21, đặc biệt theo dõi những diễn biến thời tiết khí hậu thời gian qua cho thấy, xu thế các biến đổi khí hậu ngày càng rõ rệt và có chiều hướng nhanh hơn. Các tác động biến đổi khí hậu và nước biển dâng đã làm ảnh hưởng đến đời sống và sản xuất của người dân vùng Đồng bằng sông Cửu Long. Những năm gần đây, ảnh hưởng của hạn hán, thiếu nước, xâm nhập mặn hay ngập lụt theo mùa hàng năm có diễn biến bất thường hơn (Kim N.Q, nnk 2010, Hoạt, N.V, nnk 2016, Toàn T.Q, nnk 2016), hạn mặn lịch sử thường có tần suất thấp nay xuất hiện trở lại gần hơn, ngập gia tăng ở các vùng ven biển và trung tâm đồng bằng (Toàn T.Q, nnk 2016a, 2016b, MRC, 2010).

Hậu Giang là tỉnh nằm ở vùng trung tâm Đồng bằng sông Cửu Long, được xem là có nhiều

thuận lợi hơn về nguồn nước, tuy nhiên hàng năm vẫn bị các ảnh hưởng bởi hạn hán, thiếu nước và xâm nhập mặn hay ngập úng. Nguồn nước ngọt cung cấp cho tỉnh không chỉ phụ thuộc vào lượng nước đến từ thượng nguồn sông Mê Công mà còn phụ thuộc vào nguồn nước mưa nội vùng. Trong tương lai, biến đổi khí hậu có ảnh hưởng thế nào đến khu vực Hậu Giang, nghiên cứu xem xét các diễn biến thay đổi nhiệt độ và mưa khu vực tỉnh Hậu Giang nhằm cung cấp thêm các thông tin liên quan đến nguồn nước ảnh hưởng đến sản xuất và dân sinh trên địa bàn tỉnh và đưa ra một số vấn đề cần quan tâm.

2. SỐ LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Số liệu chính phục vụ nghiên cứu

2.1.1. Số liệu về mưa tỉnh Hậu Giang

Các số liệu mưa thực đo hàng ngày giai đoạn từ 1977 đến 2024 cho trạm Vị Thanh tỉnh Hậu Giang (Đài KTTV nam Bộ, 2024) được thu thập, cập nhật phục vụ nghiên cứu.

Ngày nhận bài: 05/9/2024

Ngày thông qua phản biện: 17/9/2024

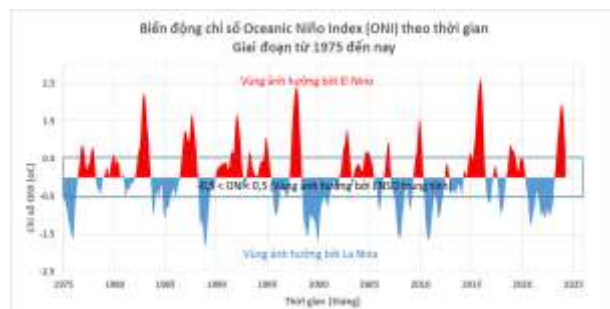
Ngày duyệt đăng: 31/10/2024



Hình 1: Bản đồ tỉnh Hậu Giang trong khu vực ĐBSCL và vị trí trạm Vị Thanh

2.1.2 Số liệu ENSO và biến đổi khí hậu khu vực tỉnh Hậu Giang

Số liệu về chỉ số ONI (Oceanic Niño Index) vùng 3.4 để phân tích các điều kiện ENSO (El Nino dao động Nam) được kế thừa từ nguồn số liệu của Tổ chức Khí quyển và Đại dương Quốc gia Hoa Kỳ (NOAA) (www.cpc.ncep.noaa.gov, 2024), phục vụ để phân loại các năm ảnh hưởng mạnh bởi El Nino hay La Nina.



Hình 2: Diễn biến ONI theo thời gian từ 1990 đến nay

Số liệu về biến đổi khí hậu CMIP6 kế thừa từ mô hình biến đổi khí hậu toàn cầu cho khu vực tỉnh Hậu Giang được thu thập từ nguồn IPCC phục vụ nghiên cứu.

2.2. Một số khái niệm và phương pháp nghiên cứu

2.2.1 Một số khái niệm

Một số khái niệm về các đặc trưng mưa được thống nhất trong bài báo và phân loại năm hoặc mùa được đưa ra dưới đây:

- Năm thường hay năm dương lịch là năm có 12 tháng từ 1 tháng 1 đến 31 tháng 12.
- Năm thủy văn được thống nhất là năm có bắt đầu từ ngày 1 tháng 6 năm này (đầu mùa mưa) đến hết 31/5 của năm kế tiếp (cuối mùa khô).
- Tổng lượng mưa hàng năm: là tổng lượng mưa theo năm dương lịch.
- Tổng lượng mưa theo năm thủy văn: là tổng lượng mưa từ 1/6 năm trước đến 31/5 năm kế tiếp.
- Năm có ảnh hưởng bởi La Nina: chỉ số $ONI \leq -0,5$.
- Năm có ảnh hưởng bởi El Nino: chỉ số $ONI \geq +0,5$.
- Năm có ảnh hưởng bởi ENSO trung tính: chỉ số $-0,5 < ONI < +0,5$.
- Tương tự, mùa hay năm bị ảnh hưởng bởi El Nino, La Nina hoặc ENSO trung tính được sử dụng các chỉ số ONI trung bình lấy theo mùa khô, mùa mưa, năm thủy văn với các ngưỡng như trên để đánh giá.

2.2.2 Các phương pháp phân tích ứng dụng

Phương pháp phân tích thống kê các đặc trưng khí tượng được đưa ra dưới đây:

- Phân tích thống kê tổng lượng mưa mùa mưa, lượng mưa mùa khô và lượng mưa cả năm cho các trạm quan tâm.
- Phân tích thống kê các đặc trưng trung bình nhiều năm với tổng lượng mưa mùa mưa, mùa khô và lượng mưa cả năm.
- Phân tích các điều kiện ENSO theo chỉ số ONI (Oceanic Niño Index) và phân tích thống kê các đặc trưng theo mùa mưa, mùa khô, theo năm lịch và theo năm thủy văn.

Phương pháp phân tích so sánh:

Phương pháp so sánh được sử dụng để phân loại năm hoặc mùa bị ảnh hưởng bởi El Nino hoặc La Nina theo chỉ số ONI như đã đưa ra ở 2.2.1.

So sánh các thay đổi đặc trưng thay đổi lượng mưa theo mùa, theo năm, năm thủy văn so với

đặc trưng trung bình nhiều năm tương ứng của các trạm quan trắc được tính theo công thức tổng quát 1.

$$PT[T, i]\% = \frac{P[T, i] - \bar{P}[T]}{\bar{P}[T]} \times 100 \quad (1)$$

Trong đó:

+ $PT[T, i]\%$: thay đổi mưa theo % theo thời đoạn T phân tích (năm, năm thủy văn, mùa mưa, mùa khô) của năm thứ i ;

+ $P[T, i]$: tổng lượng mưa (mm) theo thời đoạn T phân tích của năm thứ i ;

+ $\bar{P}[T]$: tổng lượng mưa bình quân nhiều năm theo thời đoạn T phân tích.

So sánh các thay đổi đặc trưng thay đổi lượng mưa theo mùa, theo năm, năm thủy văn so với đặc trưng trung bình nhiều năm tương ứng của các trạm quan trắc kết hợp với phân tích theo các điều kiện ENSO của năm tương ứng.

3. CÁC KẾT QUẢ PHÂN TÍCH VÀ ĐÁNH GIÁ

3.1. Một số đặc trưng mưa khu vực Hậu Giang

Kết quả phân tích các đặc trưng mưa cho trạm Vị Thanh giai đoạn 1977 đến 5/2024 được đưa ra ở Bảng 1. Kết quả phân tích cho thấy, mưa bình quân hàng năm trạm Vị Thanh là 1.885 mm. Lượng mưa hàng năm, tổng lượng mưa mùa mưa và tổng lượng mưa mùa khô hàng năm có biến động khá lớn giữa các năm, từ vài chục mm đến cả ngàn mm. Mưa có thay đổi đáng kể theo điều kiện ENSO, tổng lượng mưa bình quân mùa khô của những năm ảnh hưởng bởi La Nina có gấp đôi so với ở những năm ảnh hưởng của El Nino. Tổng lượng mưa bình quân hàng năm ở những năm ảnh hưởng của La Nina nhiều hơn so với ở những năm ảnh hưởng bởi El Nino khoảng 200-300mm.

Bảng 1: Đặc trưng mưa trạm Vị Thanh tỉnh Hậu Giang giai đoạn 1977-2024

Trạm	Số năm	Đặc trưng mưa	Mùa trong năm		Theo năm	
			Mùa khô	Mùa mưa	Năm lịch	Năm thủy văn
Vị Thanh	47	Bình quân giai đoạn	345	1.533	1.885	1.883
		Lớn nhất	913	2.278	2.701	2.738
		Nhỏ nhất	42	1.000	1.140	1.143
		Ảnh hưởng El Nino	228	1.512	1.781	1.745
		ENSO trung tính	317	1.506	1.889	1.825
		Ảnh hưởng La Nina	498	1.615	1.970	2.147

3.2. Thay đổi tổng lượng mưa theo mùa khô, mùa mưa ứng với các điều kiện ENSO

Phân tích các thay đổi lượng mưa bình quân mùa khô, mùa mưa theo các điều kiện ENSO ở các năm ảnh hưởng bởi El Nino, trung tính hay La Nina ở Vị Thanh cho thấy, tổng lượng mưa bình quân mùa khô có xu thế tăng dần lần lượt là 228mm, 317mm và 498mm, bình quân mùa mưa lần lượt là 1.512mm, 1.506 mm và 1.615mm. Kết quả cho thấy ở khác biệt ở lượng mưa bình quân mùa mưa năm ảnh hưởng bởi El Nino, trung tính hay La Nina ít

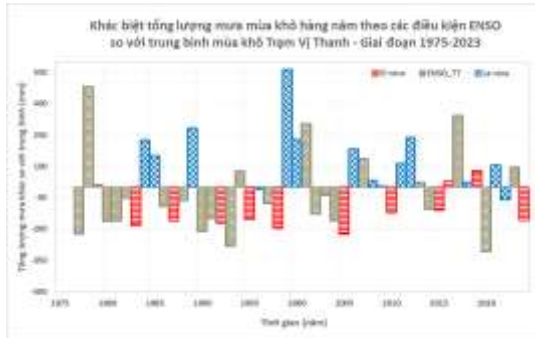
hơn so với bình quân ở mùa khô.

Thay đổi tổng lượng mưa mùa khô, mùa mưa hàng năm theo các điều kiện ENSO được minh họa ở Hình 3. a) kết quả cho mùa khô, b) kết quả cho mùa mưa. Kết quả phân tích cho thấy, tổng lượng mưa mùa khô phần lớn các năm có xu thế giảm rõ rệt ứng với năm El Nino, bình quân giảm -137,3mm (-225,2mm ÷ +79,8mm). Ngược lại ở năm ảnh hưởng bởi La Nina, xu thế mưa tăng rõ rệt, bình quân tăng 149,1mm (-59,2mm ÷ +564,3mm). Năm có ENSO trung tính, nhìn chung lượng mưa mùa khô có biên

động tăng hoặc giảm, bình quân là $-32,0\text{mm}$ ($-306,9\text{mm} \div +481,4\text{mm}$), đáng chú ý biến động mưa ở những năm ENSO trung tính có năm còn lớn hơn ở năm ảnh hưởng bởi El Nino.

Tổng lượng mưa mùa mưa phần lớn các năm có xu thế giảm ứng với năm El Nino, bình quân

giảm $-21,4\text{mm}$ ($-279,5\text{mm} \div +745,2\text{mm}$). Năm ảnh hưởng bởi La Nina, xu thế mưa tăng, bình quân tăng $82,1\text{mm}$ ($-178,0\text{mm} \div +291,5\text{mm}$). Năm có ENSO trung tính, nhìn chung lượng mưa mùa khô có biến động tăng hoặc giảm, bình quân là $-26,5\text{mm}$ ($-318,2\text{mm} \div +532,7\text{mm}$).



a) Mùa khô



b) Mùa mưa

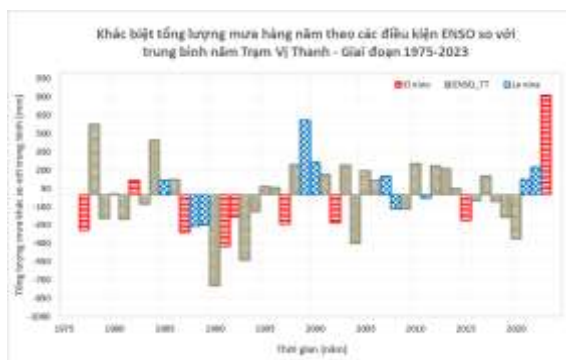
Hình 3: Thay đổi tổng lượng mưa mùa khô, mùa mưa trạm Vĩ Thanh theo ENSO

3.3. Thay đổi tổng lượng mưa hàng năm ứng với các điều kiện ENSO

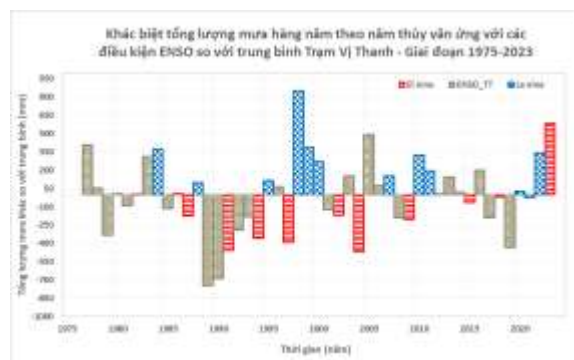
Thay đổi lượng mưa bình quân hàng năm theo các điều kiện ENSO ở các năm ảnh hưởng bởi El Nino, trung tính hay La Nina cho thấy tổng lượng mưa bình quân hàng năm theo năm dương lịch có xu thế tăng dần lần lượt là 1.781mm , 1.889mm và 1.970mm . Theo năm thủy văn, tổng lượng mưa có xu thế tăng dần lần lượt là 1.745mm , 1.825mm và 2.147mm . Đáng chú ý, khác biệt mưa theo năm thủy văn ứng với các điều kiện El Nino và La Nina lớn hơn.

Thay đổi tổng lượng mưa hàng năm theo các

điều kiện ENSO được minh họa ở Hình 4. a) kết quả cho theo năm dương lịch, b) kết quả cho theo năm thủy văn. Kết quả phân tích cho thấy, theo năm dương lịch đa số các năm có tổng lượng mưa hàng năm có xu thế giảm rõ rệt ứng với năm El Nino là $-104,6\text{mm}$ ($-423,7\text{mm} \div 814,8\text{mm}$), đặc biệt năm 2023 mặc dù có ảnh hưởng bởi El Nino, mưa tăng bất thường $814,8\text{mm}$. Ngược lại ở năm ảnh hưởng bởi La Nina, xu thế mưa tăng là $84,3\text{mm}$ ($-258,5\text{mm} \div +610,3\text{mm}$). Năm có ENSO trung tính, nhìn chung lượng mưa cả năm có biến động tăng hoặc giảm, bình quân là $+2,7\text{mm}$ ($-745,9\text{mm} \div +575,2\text{mm}$).



a) Năm dương lịch



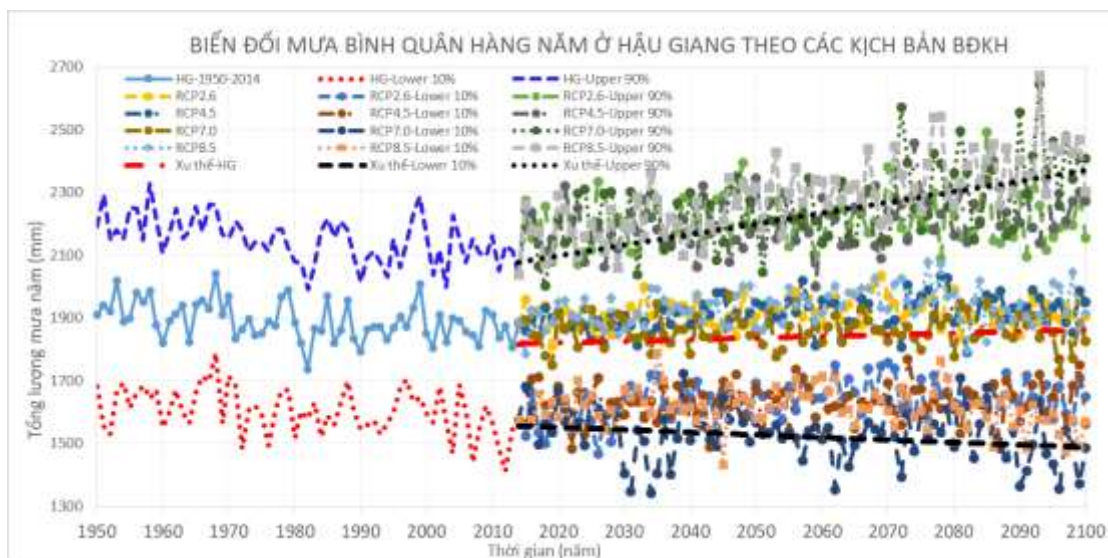
b) Năm thủy văn

Hình 4: Thay đổi tổng lượng mưa hàng năm theo năm dương lịch và năm thủy văn trạm Vị Thanh theo ENSO

Theo năm thủy văn, các biến động tương tự như ở năm dương lịch nhưng có xu thế biến động lớn hơn, ứng với năm El Nino đa số các năm có tổng lượng mưa hàng năm giảm, bình quân $-142,2\text{mm}$ ($-486,5\text{mm} \div 581,6\text{mm}$), năm 2023 có bất thường, mặc dù có ảnh hưởng bởi En Nino, mưa vẫn tăng $581,6\text{mm}$. Ở năm ảnh hưởng bởi La Nina, xu thế mưa tăng là

$259,9\text{mm}$ ($-21,7\text{mm} \div +850,8\text{mm}$). Năm có ENSO trung tính, nhìn chung lượng mưa cả năm có biến động tăng hoặc giảm, bình quân là $-62,4\text{mm}$ ($-743,8\text{mm} \div +490,1\text{mm}$), đáng chú ý biến động mưa ở những năm ENSO trung tính là khá lớn.

3.4. Thay đổi tổng lượng mưa năm ở Hậu Giang theo các kịch bản biến đổi khí hậu



Hình 5: Thay đổi tổng lượng mưa năm theo các kịch bản biến đổi khí hậu đến 2100

Thay đổi lượng mưa hàng năm theo các kịch bản biến đổi khí hậu đến 2100 được đưa ra ở Hình 5. Kết quả cho thấy, theo các kịch bản biến đổi khí hậu thì tổng lượng mưa hàng có xu thế tăng nhẹ, đáng chú ý sự khác biệt giữa năm mưa nhiều và năm ít mưa trong tương lai ngày càng lớn hơn, đồng nghĩa năm hạn sẽ càng hạn hơn và năm nhiều nước sẽ có mưa nhiều hơn.

3.5. Thay đổi phân bố mưa theo các tháng trong năm theo các thập kỉ đến 2100

Thay đổi phân bố mưa theo các tháng trong năm theo các thập kỉ đến 2100 tổng hợp theo các kịch bản BĐKH được đưa ra ở Hình 6. Kết quả cho thấy, theo tổng hợp nhiều mô hình, thay đổi mưa ở thập kỉ 2021-2030

tháng có mưa giảm nhất mùa khô vào khoảng $-15,01\%$ và tháng có mưa tăng cao nhất ở mùa mưa là $+8,57\%$; Thời gian đến giữa thế kỉ, tháng có mưa giảm nhất mùa khô vào khoảng $-15,27\%$ và tháng có mưa tăng cao nhất ở mùa mưa là $+13,09\%$; đến cuối thế kỉ, tháng có mưa giảm nhất mùa khô vào khoảng $-38,0\%$ và tháng có mưa tăng cao nhất ở mùa mưa là $+16,12\%$.



Hình 6: Thay đổi phân bố mưa ở Hậu Giang tổng hợp theo nhiều mô hình biến đổi khí hậu

Theo các kịch bản biến đổi khí hậu cho thấy, xu thế mưa mùa khô đã ít lại càng ít thêm, đặc biệt mưa tháng 5 giảm xem như xu thế mùa mưa đến muộn hơn, mùa kiệt sẽ kéo dài hơn. Lượng mưa các tháng mùa mưa tăng và tăng nhiều thêm ở các tháng cuối năm được xem như mùa mưa sẽ kết thúc muộn hơn. Xu thế các thay đổi về mưa được xem là càng bất lợi hơn cho sản xuất nông nghiệp ở các vụ Đông Xuân và Hè Thu.

3.6. Thay đổi nhiệt độ theo các kịch bản biến đổi khí hậu

Thay đổi nhiệt độ bình quân các tháng trong năm và theo các thập kỉ đến cuối thế kỉ theo kịch bản biến đổi khí hậu RCP 8.5 được đưa ra ở Hình 7. Kịch bản cho thấy xu thế thay đổi nhiệt độ bình quân khi vực Hậu Giang có xu thế tăng đến cuối thế kỉ, ở thập kỉ hiện tại 2021-2030 tăng nhiệt độ bình quân cao hơn so với ở thập kỉ trước 2011-2020 là 0,2 đến 0,4⁰c; tăng nhiệt độ bình quân đến giữa thế kỉ vào khoảng 1,5⁰c - 1,9⁰c, đến cuối thế kỉ vào khoảng 3,37⁰c - 3,89⁰c. Các thay đổi nhiệt độ được xem là đã bắt đầu từ những năm đầu thế kỉ 21 và đã và đang biến động ngày một nhanh

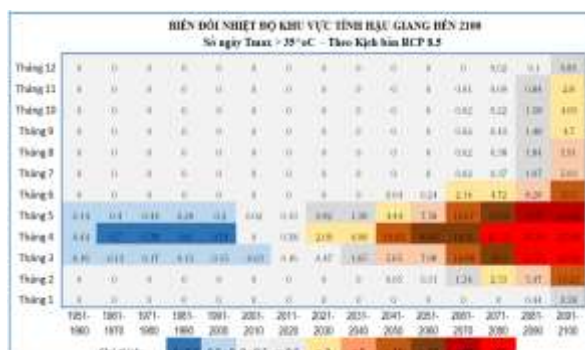
hơn, đặc biệt từ giai đoạn 2021-2030 đã bước sang một nấc mới.

Thay đổi nhiệt độ lớn nhất theo các thập kỉ và số ngày nhiệt độ vượt quá 35⁰c theo các kịch bản biến đổi khí hậu RCP8.5 được đưa ra ở Hình 8, trong đó a) mức tăng nhiệt độ lớn nhất; b) số ngày trong tháng có nhiệt độ vượt quá 35⁰c.



Hình 7: Thay đổi nhiệt độ bình quân khu vực Hậu Giang đến 2100 theo các kịch bản biến đổi khí hậu RCP8.5

Theo kịch bản RCP 8.5, số ngày có nhiệt độ cao tăng lên rất nhanh, ở thập kỉ 2021-2030 chỉ có 3-4 ngày trong năm, chủ yếu ở tháng 4 hoặc tháng 5; đến giữa thế kỉ 2051-2060 đã lên tới 33 ngày trong năm, tập trung ở các tháng 3 đến tháng 5; đến cuối thế kỉ 2091-2100 đã lên tới 128 ngày trong năm, tập trung ở các tháng 2 đến tháng 8. Đáng chú ý, theo kịch bản biến đổi khí hậu RCP 8.5 này thì các tháng 3, 4 và tháng 5 gần như nắng nóng cao cả tháng. Ảnh hưởng của tăng nhiệt độ cực trị và gia tăng số ngày nắng nóng nhanh như vậy là vấn đề rất đáng quan ngại, có thể xem như còn nguy hại hơn thay đổi lượng mưa vài chục hay trăm mm cả năm.



b) Số ngày nhiệt độ hơn 35°C

Hình 8: Thay đổi nhiệt độ lớn nhất theo các thập kỉ và số ngày nhiệt độ vượt quá 35⁰C theo các kịch bản biến đổi khí hậu RCP8.5

4. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu thay đổi mưa và nhiệt độ ở tỉnh Hậu Giang trong điều kiện biến đổi khí hậu cho thấy, mưa bình quân hàng năm ở Vị Thanh là 1.885 mm, tổng lượng mưa hàng năm, tổng lượng mưa mùa mưa và tổng lượng mưa mùa khô hàng năm có biến động khá lớn giữa các năm, từ vài chục mm đến cả ngàn mm. Đáng chú ý, kết quả nghiên cứu cho thấy, mưa khu vực Hậu Giang có thay đổi đáng kể theo điều kiện ENSO:

- Tổng lượng mưa mùa khô, mùa mưa và tổng lượng mưa hàng năm ở các năm ảnh hưởng của El Nino đều nhỏ hơn so với ở những năm ENSO trung tính và đặc biệt là năm ảnh hưởng bởi La Nina. Tổng lượng mưa bình quân mùa khô ở những năm ảnh hưởng bởi La Nina gấp đôi so với ở những năm ảnh hưởng của El Nino. Những năm ảnh hưởng của El Nino, tổng lượng mưa mùa khô bình quân giảm 118mm so với trung bình nhiều năm và ít hơn so với ở bình quân ở những năm ảnh hưởng bởi La Nina là 270mm.

- Xu thế mưa mùa mưa tăng trong những năm có ảnh hưởng của La Nina, cao hơn so với trung bình nhiều năm vào khoảng 82mm (có năm tăng 532,7-850,8mm). Phân tích mưa theo năm thủy văn cho thấy ảnh hưởng rõ rệt hơn bởi các điều kiện ENSO, tổng lượng mưa bình quân hàng năm theo năm thủy văn ở những năm ảnh hưởng

của La Nina nhiều hơn so với ở những năm ảnh hưởng bởi El Nino là 416mm.

Các kịch bản biến đổi khí hậu cho thấy, mặc dù xu thế mưa bình quân tăng, tuy nhiên, biến động mưa ngày càng cực đoan hơn, mưa mùa khô giảm và mưa mùa kiệt tăng, mùa mưa đến muộn hơn làm năm hạn càng trở lên hạn hơn, năm ẩm, mưa nhiều cực đoan hơn làm gia tăng thêm các tác động bất lợi đến hạn hán, xâm nhập mặn hay ngập úng ở khu vực Hậu Giang. Các tác động bất lợi này được xem là làm ảnh hưởng đến sản xuất của cả 2 vụ sản xuất chính Đông Xuân Xuân và Hè Thu.

Thêm vào đó, các kịch bản biến đổi khí hậu cho thấy, thập kỉ hiện nay BĐKH đã chuyển sang một nấc mới và xu thế biến động nhanh hơn, đặc biệt gia tăng nhiệt độ là vấn đề rất đáng quan ngại. Số ngày có nhiệt độ cao tăng lên rất nhanh, ở thập kỉ 2021-2030 chỉ có 3-4 ngày trong năm; đến giữa thế kỉ 2051-2060 đã lên tới 33 ngày trong năm; và đến cuối thế kỉ 2091-2100 đã lên tới 128 ngày trong năm, tập trung ở các tháng 2 đến tháng 8. Đáng chú ý, khi đó các tháng 3, 4 và tháng 5 gần như nắng nóng cao suốt cả tháng. Kinh nghiệm từ những ngày nắng nóng kỉ lục dịp 30/4 và 1/5/2024 ở các vùng trên cả nước cho thấy, ảnh hưởng của tăng nhiệt độ cực trị và gia tăng số ngày nắng nóng nhanh như vậy là vấn đề rất đáng quan ngại đối không chỉ đối với canh tác sản xuất mà đặc biệt là dân sinh và chăn nuôi. Về lâu

dài, cần có các giải pháp đảm bảo nguồn nước dài hạn để thích ứng với nắng nóng kéo dài.

Trong điều kiện hiện trạng hệ thống thủy lợi ở Hậu Giang phần lớn còn chưa khép kín, chính vì vậy, cần tăng cường hệ thống thủy lợi nội đồng để đảm bảo tích trữ nước khi cần đáp ứng nguồn nước thiếu hụt ở những năm ảnh hưởng bởi El Nino và ngược lại, chủ động bơm tiêu úng ở những năm ảnh hưởng bởi La Nina. Trước mắt, cần ưu tiên hoàn thiện ở các khu vực có vấn đề liên quan đến nước, khó khăn về nước ở các huyện Long Mỹ, ngập ảnh hưởng đến cây ăn trái ở Thị xã Long Mỹ, ngập đô thị ở Thành phố Vị Thanh, Ngã Bảy. Đồng thời, thực hiện các biện pháp giảm thiểu phát thải khí nhà kính, cùng chung tay ứng phó với

biến đổi khí hậu.

Đóng góp của tác giả: Thiết lập ý tưởng nghiên cứu: T.Q.T.; N.Đ.V.; Xử lý số liệu: T.Q.T.; P.H.P.; Viết bản thảo và chỉnh sửa bài báo: T.Q.T.; N.Đ.V.; Bản đồ: P.H.P.

LỜI CẢM ƠN: Nghiên cứu này được thực hiện dưới sự tài trợ của đề tài KHCN cấp Tỉnh “Tiềm năng, giải pháp quản lý nước ngọt phục vụ sản xuất và dân sinh hiệu quả ở tỉnh Hậu Giang”. Tập thể tác giả trân trọng cảm ơn tài trợ của Sở Khoa học công nghệ tỉnh Hậu Giang và Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam đã tạo điều kiện thuận lợi để nhóm thực hiện thành công nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Kim N.Q và cộng sự, (2010), *Nghiên cứu giải pháp khai thác sử dụng hợp lý nguồn nước tương thích với các kịch bản phát triển công trình ở thượng lưu để phòng chống hạn và xâm nhập mặn ở ĐBSCL*, Đề tài KC08.11/06-10.
- [2] Hoạt, N.V, Thắng, T.Đ và cs., (2016), *Một số vấn đề về sản xuất lúa vụ Thu Đông ở đồng bằng sông Cửu Long*, Tạp chí Khoa học và Công nghệ Thủy lợi Số 34-2016, Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam.
- [3] Toàn T.Q và cộng sự, (2016), *Nghiên cứu đánh giá tác động của các bậc thang thủy điện trên dòng chính hạ lưu sông Mê Kông đến dòng chảy, môi trường, kinh tế xã hội vùng đồng bằng sông Cửu Long và đề xuất giải pháp giảm thiểu bất lợi*, Đề tài KC08.13/11-15.
- [4] Toàn T.Q và cộng sự, (2016), *Phân tích ảnh hưởng của các hồ đập thượng lưu đến thay đổi đỉnh lũ ở đồng bằng sông Cửu Long*, Tạp chí Thủy lợi và Môi trường, số 52/2016.
- [5] Toàn, T.Q. và cs. (2016), *Nghiên cứu biến động nguồn nước thượng lưu, điều kiện khí hậu cực đoan ở đồng bằng sông Cửu Long và đề xuất các giải pháp chuyển đổi cơ cấu sản xuất*, Đề tài KC08.04/16–20, 2020.
- [6] MRC, (2010), *Impact assessment of climate change and development on Mekong flow regimes*, Vitiname, Laos PDR.
- [7] Bộ TN&MT, (2022), *Kịch bản biến đổi khí hậu*. Nhà xuất bản tài nguyên môi trường và bản đồ Việt Nam.
- [8] Đài khí tượng thủy văn khu vực Nam Bộ, *số liệu quan trắc mưa hàng ngày trạm Vị Thanh*.
- [9] https://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/ensostuff/ONI, truy cập tháng 5/2024, số liệu ONI của NOAA.