HNUE JOURNAL OF SCIENCE DOI: 10.18173/2354-1059.2020-0020
Natural Sciences, 2020, Volume 65, Issue 3, pp. 171-182
This paper is available online at http://stdb.hnue.edu.vn

NGHIÊN CỨU XU THẾ VÀ TÁC ĐỘNG BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU Ở VÙNG TỨ GIÁC LONG XUYÊN

Đào Ngọc Hùng[1] và Trần Thế Định[2]
[1]*Khoa Địa lí, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội*
[2]*Khoa Sư phạm, Trường Đại học An Giang, Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh*

Tóm tắt. Bài báo đã cung cấp cái nhìn tổng thể về những biểu hiện, xu thế biến đổi khí hậu ở vùng Tứ giác Long Xuyên và những tác động của biến đổi khí hậu đang diễn ra trong vùng. Với việc sử dụng các phương pháp định lượng để xử lí số liệu nhiệt độ, lượng mưa ở 2 trạm Khí tượng Châu Đốc và Rạch Giá, nghiên cứu đã chỉ ra rằng nhiệt độ trung bình ở vùng Tứ giác Long Xuyên tăng 0,56 ^oC trong 40 năm qua, xu hướng tăng diễn ra trên phạm vi toàn vùng; tuy nhiên, xu thế biến đổi lượng mưa lại khác nhau theo không gian, lượng mưa có xu hướng tăng ở trạm Rạch Giá, với mức tăng 0,13 mm/năm và có xu hướng giảm ở trạm Châu Đốc, với mức giảm khoảng 0,75 mm/năm. Ngoài ra, qua việc kế thừa các nghiên cứu trước đó, bài báo cũng cho thấy rằng, BĐKH và nước biển dâng sẽ làm gia tăng các khu vực ngập lụt vào mùa mưa, hạn mặn vào mùa khô và ảnh hưởng mạnh đến hoạt động sản xuất trong vùng.

Từ khóa: xu thế, tác động, biến đổi khí hậu, vùng Tứ giác Long Xuyên.

1. Mở đầu

Biến đổi khí hậu (BĐKH) là thuật ngữ phổ biến trong những năm gần đây, đã được sử dụng nhiều trong các công trình nghiên cứu khoa học cũng như trong các báo cáo của cơ quan và tổ chức trên khắp thế giới. Theo Ủy ban Liên chính phủ về *Biến đổi khí hậu* (*IPCC*), biểu hiện của BĐKH là sự gia tăng nhiệt độ, sự thay đổi về lượng mưa, sự gia tăng các hiện tượng thời tiết cực đoan và sự dâng lên của mực nước biển [1]. Những thay đổi này đã và đang tác động đến mọi lĩnh vực sản xuất, đe dọa cuộc sống hàng ngày của cộng đồng dân cư trên toàn thế giới và có nguy cơ đẩy con người vào tình trạng đói nghèo [2, 3].

IPCC cũng chỉ ra rằng Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) là một trong ba vùng đồng bằng trên thế giới dễ bị tổn thương nhất do tác động của BĐKH [1]. Theo kịch bản BĐKH và nước biển dâng của Bộ Tài nguyên và Môi trường công bố năm 2016, nếu mực nước biển dâng 100 cm thì 38,9% diện tích ĐBSCL bị chìm ngập dưới mực nước biển [4]. Việc gia tăng diện ngập lụt sẽ tác động tiêu cực đến các lĩnh vực của đời sống như sẽ suy giảm không gian sống của cộng đồng dân cư, di dân, đói nghèo; ảnh hưởng xấu đến các ngành kinh tế như công nghiệp, nông nghiệp, các hoạt động khai thác tài nguyên và bảo vệ môi trường.

Tứ giác Long Xuyên (TGLX) là vùng đất thấp ven biển nằm ở phía Tây Nam của ĐBSCL, với tổng diện tích tự nhiên là 4996,28 km^2; bao gồm phần lớn diện tích của 2 tỉnh An Giang (chiếm 49,11% diện tích của vùng), Kiên Giang (47,76%) và một phần của thành phố Cần Thơ (3,13%) [5]. TGLX có vai trò quan trọng trong chiến lược phát triển kinh tế xã hội của ĐBSCL,

Ngày nhận bài: 6/3/2020. Ngày sửa bài: 13/3/2020. Ngày nhận đăng: 20/3/2020.
Tác giả liên hệ: Đào Ngọc Hùng. Địa chỉ e-mail: daongochung69@gmail.com

đóng góp 20% sản lượng lúa và là một trong những khu vực nuôi trồng thủy sản lớn nhất ĐBSCL mặc dù chỉ chiếm 12,5% diện tích của đồng bằng [6]. Tuy nhiên, gần đây, do những tác động của BĐKH như sự thay đổi về nhiệt độ và lượng mưa, hạn hán, xâm nhập mặn,… đã ảnh hưởng không nhỏ tới hoạt động sản xuất và nền kinh tế của địa phương [7].

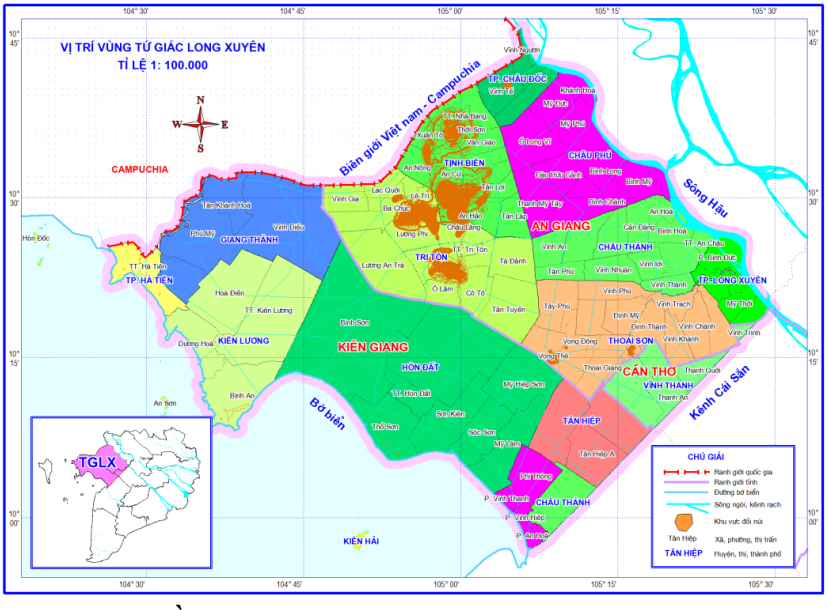
Trước những tác động hiện hữu và nguy cơ, đã có rất nhiều nghiên cứu về BĐKH cho Việt Nam nói chung và vùng ĐBSCL nói riêng. Nghiên cứu [8] đã khẳng định những biểu hiện rõ nét của BĐKH ở Việt Nam thông qua xu thế biến đổi của các yếu tố khí tượng. Nghiên cứu [9] đã nêu các biểu hiện của BĐKH ở Tây Nguyên thông qua xu thế gia tăng nhiệt độ và sự biến động của lượng mưa. Nghiên cứu [10] đã đánh giá tác động của BĐKH đến các lĩnh vực kinh tế-xã hội ở Việt Nam. Nghiên cứu [2] đã nêu các biểu hiện của BĐKH ở Việt Nam và các tác động tiềm tàng do BĐKH. Nghiên cứu [11] đã đánh giá mức độ khô hạn do BĐKH tại khu vực cửa sông Tiền. Nghiên cứu [12] đã đánh giá mối quan hệ trong chuỗi chuỗi BĐKH - nước -năng lượng - lương thực - công bằng xã hội ở ĐBSCL để nhận thấy mối quan hệ nhân quả giwuax các thành phần; Nghiên cứu [13] đã đưa ra các giải pháp ứng phó với BĐKH ở Đông Nam Bộ. Nghiên cứu [14] đã áp dụng phương pháp "đa phương diện" trong giáo dục BĐKH cho học sinh trung học ở ĐBSCL. Nghiên cứu [6] đã nêu những giải pháp để phát triển bền vững vùng Tứ giác Long Xuyên. Các nghiên cứu trên đã đánh giá được biểu hiện, nguyên nhân, tác động và giải pháp ứng phó với BĐKH cho toàn Việt Nam hoặc ĐBSCL, tuy nhiên chưa có nghiên cứu cụ thể nào về BĐKH cho vùng Tứ giác Long Xuyên

Cần có nhiều những nghiên cứu để làm rõ các diễn biến và xu hướng BĐKH của vùng, tác động của nó về mặt tự nhiên và kinh tế xã hội; từ đó làm tiền đề để xây dựng các chương trình, kế hoạch ứng phó với xu thế BĐKH trong tương lai. Vì vậy, đề tài *Nghiên cứu xu thế và tác động của BĐKH ở vùng TGLX* là nghiên cứu góp phần giải quyết các vấn đề mang ý nghĩa thực tiễn, đồng thời làm cơ sở khoa học cho các nghiên cứu tiếp theo để đưa ra các giải pháp thích ứng với những diễn biến BĐKH của vùng.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Phạm vi, dữ liệu và phương pháp nghiên cứu

**** Phạm vi nghiên cứu***



Hình 1. Bản đồ phạm vi vùng nghiên cứu (thu nhỏ từ tỉ lệ 1:100.000)

- Phạm vi về không gian: vùng TGLX được đề cập trong nghiên cứu này được giới hạn bởi sông Hậu ở phía Đông Bắc, kênh Cái Sắn ở phía Đông Nam, bờ biển vịnh Thái Lan ở phía Tây Nam và biên giới Việt Nam - Campuchia ở phía Bắc và Tây Bắc.

- Phạm vi về nội dung: BĐKH được biểu hiện ở nhiều yếu tố của khí hậu như sự thay đổi của nhiệt độ, lượng mưa, gió, bức xạ và các hiện tượng khí hậu cực đoan khác. Tuy nhiên, trong phạm vi nghiên cứu này chỉ đề cập đến 2 yếu tố chính là nhiệt độ và lượng mưa.

**** Dữ liệu nghiên cứu***

Để đánh giá biểu hiện, xu thế BĐKH, nghiên cứu sử dụng số liệu nhiệt độ và lượng mưa thực đo 40 năm (1979 - 2018) tại 2 trạm Khí tượng Quốc gia là Châu Đốc (An Giang) và Rạch Giá (Kiên Giang). Số liệu 2 trạm này đại diện cho khí hậu vùng TGLX.

**** Phương pháp nghiên cứu***

❖ *Phương pháp thống kê:* thông qua các giá trị trung bình ($\bar{x}$), độ lệch chuẩn (SD) và biến suất tương đối (Sr) của chuỗi số liệu khí hậu (x_i) trong khoảng thời gian (n), nghiên cứu xác định được mức độ biến đổi của các yếu tố khí hậu. Các giá trị được tính như sau [15]:

- Giá trị trung bình: $\bar{x} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i$
- Độ lệch chuẩn: $SD = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2}$
- Biến suất tương đối: $Sr = \frac{SD}{\bar{x}} * 100\%$

❖ *Phương pháp xác định xu thế:* Để xác định xu thế biến đổi các yếu tố khí hậu như nhiệt độ và lượng mưa theo thời gian, nghiên cứu sử dụng phương trình hồi quy tuyến tính:

$$y = at + b$$

trong đó: y là yếu tố khí hậu cần dự báo (biến phụ thuộc); t là thời gian dự báo (biến độc lập);

a là các hệ số thể hiện tốc độ xu thế: $a = \frac{\sum_{t=1}^{n}(y-\bar{y})(t-\bar{t})}{\sum_{t=1}^{n}(t-\bar{t})^2}$;

b là hệ số thể hiện gốc xu thế: $b = \bar{y} - a\bar{t}$

❖ *Phương pháp trung bình trượt:* Để dự báo xu hướng biến động của các yếu tố nhiệt độ và lượng mưa, tạo cơ sở phân tích xu thế BĐKH của vùng nghiên cứu, đề tài sử dụng phương pháp trung bình trượt. Do biến động của hiện tượng tương đối đều đặn và số lượng mức độ của dãy số không nhiều nên đề tài lựa chọn tính trung bình trượt cho nhóm 3 mức độ. Phương pháp này được thực hiện như sau [15]:

Có chuỗi thời gian: $y_1, y_2, y_3, \ldots, y_{n-1}, y_n$. Trung bình trượt cho nhóm ba mức độ như sau:

$$\overline{y_2} = \frac{y_1+y_2+y_3}{3}; \overline{y_3} = \frac{y_2+y_3+y_4}{3}; \overline{y_{n-1}} = \frac{y_{n-2}+y_{n-1}+y_n}{3}$$

Kết quả, được chuỗi trung bình trượt: $\overline{y_2}, \overline{y_3}, \ldots, \overline{y_{n-1}}$

2.2.Kết quả nghiên cứu

2.2.1. Xu thế biến đổi khí hậu ở vùng Tứ giác Long Xuyên

**** Xu thế biến đổi nhiệt độ***

TGLX có nhiệt độ trung bình năm giai đoạn 1979 - 2018 khoảng 27,6 ^{0}C. Các chỉ số nhiệt độ trung bình của Trạm quan trắc Khí tượng Châu Đốc và Rạch Giá cho thấy trong 40 năm qua, nhiệt độ trung bình năm ở TGLX có xu hướng tăng lên 0,56 ^{0}C. Diễn biến và xu thế biến đổi nhiệt độ cụ thể như sau:

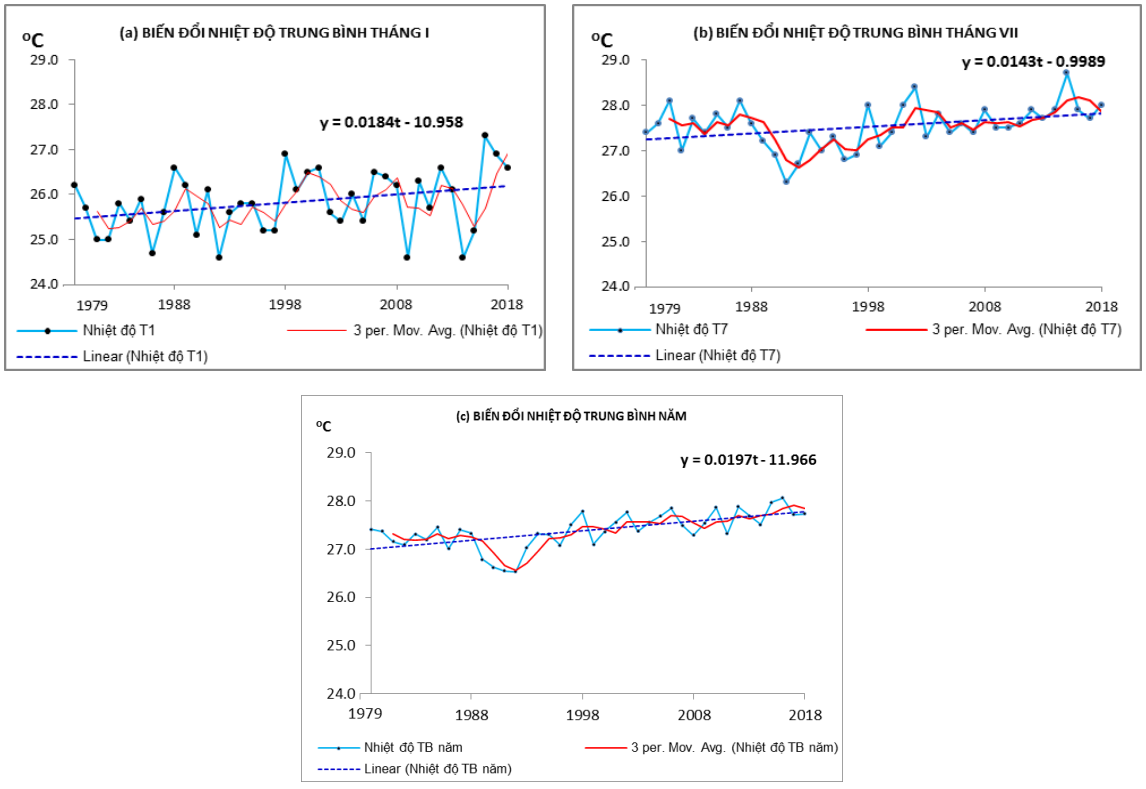
- *Tại trạm Châu Đốc*, nhiệt độ trung bình là 27,39 ^{o}C, nhiệt độ trung bình năm cao nhất là 28,07 ^{o}C (2016) và thấp nhất là 26,53 ^{o}C (1992); nhiệt độ có sự biến đổi, độ lệch chuẩn trung

bình là 0,37 ^{o}C, biến suất tương đối là 1,34%. Trong đó, giai đoạn 1979 - 1998 có nhiệt độ trung bình thấp là 27,17 ^{o}C, độ lệch chuẩn là 0,3 ^{o}C và biến suất 1,20%; đến giai đoạn 1999 - 2018 có nhiệt độ trung bình tăng lên 27,62 ^{o}C, độ lệch chuẩn và biến suất nhỏ hơn giai đoạn trước, tương ứng là 0,25 ^{o}C và 0,91%. Nhìn chung, các tháng mùa khô (tháng XII - IV) có độ lệch chuẩn và biến suất của nhiệt độ cao hơn các tháng mùa mưa (tháng V - XI) (Bảng 1).

Bảng 1. Các giá trị SD và Sr của nhiệt độ ở trạm Châu Đốc giai đoạn 1979 - 2018

Tháng	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Năm
$\bar{x}$ (^{o}C)	25,82	26,22	27,57	28,78	28,56	27,90	27,54	27,68	27,68	27,54	27,29	26,10	27,39
SD (^{o}C)	0,68	0,58	0,56	0,62	0,72	0,58	0,47	0,50	0,44	0,46	0,61	0,87	0,37
Sr (%)	2,65	2,20	2,02	2,15	2,51	2,07	1,71	1,80	1,58	1,67	2,25	3,32	1,34

Về xu thế biến đổi, ở trạm Châu Đốc hàm xu thế có dạng: y = 0,0197t – 11,966 (y là nhiệt độ, t là mốc thời gian), hệ số a > 0 nên nhiệt độ năm có xu thế tăng. Trong 40 năm qua, nhiệt độ đã tăng khoảng 0,79 ^{o}C với mức tăng 0,0197 ^{0}C/năm, tương đương 0,197 ^{o}C/thập kỉ (Hình 2c). Đường trung bình trượt cho nhóm 3 mức độ có độ lệch nhất định so với đường giá trị nhiệt độ trung bình năm, chứng tỏ nhiệt độ có mức độ biến động lớn qua thời gian. Tuy nhiên, xu thế biến động của nhiệt độ khác nhau ở các thời điểm khác nhau, trong 20 năm gần đây (1999 - 2018) nhiệt độ có xu thế tăng nhanh với mức tăng 0,024 ^{o}C/năm, cao hơn tất cả các thời kì trước đó. Giữa các tháng trong năm cũng có xu thế biến đổi khác nhau: tháng I (đại diện cho mùa đông) có mức tăng là 0,0184 ^{o}C/năm, nhiệt độ bị biến đổi mạnh quanh giá trị trung bình 25,82 ^{o}C (Hình 2a); tháng 7 (đại diện cho mùa hè) có mức tăng thấp hơn 0,0143 ^{o}C/năm, nhiệt độ trung bình là 27,54 ^{o}C, ít bị biến động hơn mùa đông (Hình 2b).



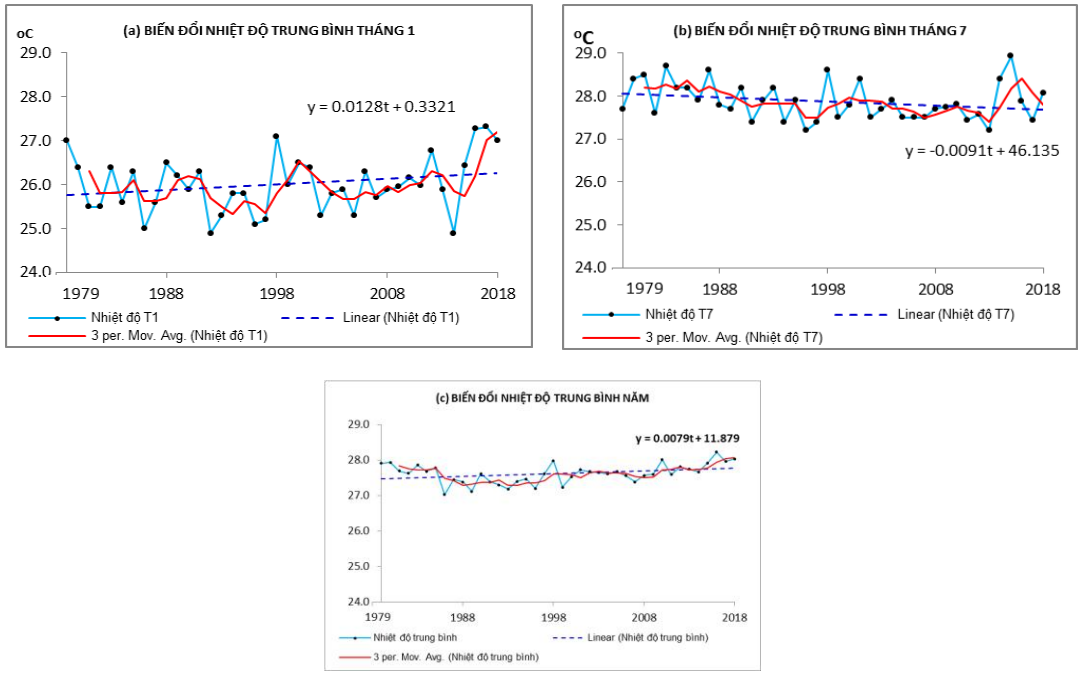
Hình 2. Xu thế biến đổi nhiệt độ tháng 1 (a), tháng 7 (b), trung bình năm (c) giai đoạn 1979 - 2018 tại trạm Châu Đốc

- *Ở trạm Rạch Giá*, nhiệt độ trung bình giai đoạn 1979 - 2018 là 27,62 ^oC cao hơn ở trạm Châu Đốc, nhiệt độ năm cao nhất là 28,23 ^oC (2016) và thấp nhất là 27,03 ^oC (1986); độ lệch chuẩn trung bình là 0,27 ^oC, biến suất là 0,98%. Trong đó, giai đoạn 1979 - 1998 có nhiệt độ trung bình là 27,55 ^oC, độ lệch chuẩn là 0,29 ^oC và biến suất 1,04%; giai đoạn 1999 - 2018 có nhiệt độ trung bình tăng lên 27,71 ^oC, độ lệch chuẩn và biến suất thấp hơn giai đoạn trước, tương ứng là 0,23 ^oC và 0,84%. Độ lệch chuẩn các tháng dao động từ 0,36 ^oC đến 0,75 ^oC; biến suất các tháng dao động từ 1,30% đến 2,88%. Cũng giống như ở trạm Châu Đốc, biến động nhiệt độ cao nhất ở trạm Rạch Giá diễn ra vào các tháng mùa khô, với độ lệch chuẩn vào khoảng 0,61 ^oC đến 0,75 ^oC, biến suất dao động từ 2,29 đến 2,88%; ngược lại, các tháng mùa mưa có độ lệch chuẩn và biến suất nhỏ hơn, SD dao động từ 0,36 đến 0,40 ^oC và Sr từ 1,30 đến 1,46% (Bảng 2).

Bảng 2. Các giá trị SD và Sr của nhiệt độ ở trạm Rạch Giá giai đoạn 1979 - 2018

Tháng	**I**	**II**	**III**	**IV**	**V**	**VI**	**VII**	**VIII**	**IX**	**X**	**XI**	**XII**	**Năm**
$\bar{x}$ **(^oC)**	25,96	26,58	27,89	29,04	28,99	28,40	27,92	27,86	27,82	27,65	27,32	26,07	27,62
SD (^oC)	0,63	0,61	0,47	0,50	0,57	0,40	0,41	0,37	0,39	0,36	0,59	0,75	0,27
Sr (%)	2,43	2,29	1,67	1,73	1,96	1,39	1,46	1,34	1,39	1,30	2,18	2,88	0,98

Về xu thế biến đổi nhiệt độ giai đoạn 1979 - 2018, do nằm gần biển nên nhiệt độ đo được ở trạm Rạch Giá điều hòa hơn ở trạm Châu Đốc, các tháng mùa đông nhiệt độ có xu thế tăng cao với mức tăng tháng I là 0,0128 ^oC/năm, tương đương 0,128 ^oC/thập kỉ (Hình 3a) Khác với xu hướng tháng mùa đông, biến đổi nhiệt độ trung bình tháng mùa hè (tháng VII) lại có xu thế giảm nhẹ trong 40 năm trở lại đây, mức giảm là -0,0091 ^oC/năm (Hình 3b). Tuy nhiên, nhìn chung nhiệt độ cả năm giai đoạn này vẫn có có xu thế tăng nhẹ với mức tăng khoảng 0,0079 ^0C/năm, tương đương nhiệt độ tăng khoảng 0,32 ^oC trong 40 năm qua. Hàm xu thế có dạng: y = 0,0079t + 11,879 (y là nhiệt độ, t là mốc thời gian), đường trung bình trượt cho 3 mức độ bám sát đường giá trị nhiệt độ năm chứng tỏ nhiệt độ có xu thế biến động nhỏ (Hình 3c).



Hình 3. Xu thế biến đổi nhiệt độ tháng 1 (a), tháng 7 (b), trung bình năm (c) giai đoạn 1979 - 2018 tại trạm Rạch Giá

**** Xu thế biến đổi lượng mưa***

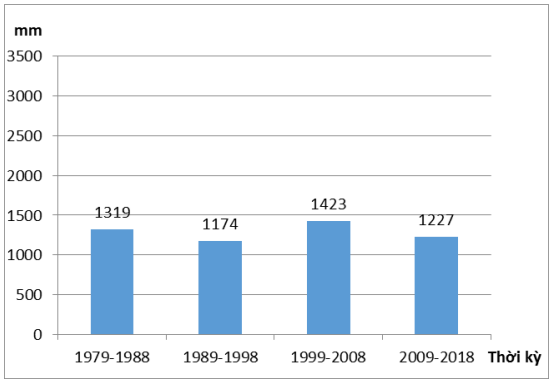
TGLX có lượng mưa trung bình giai đoạn 1979 - 2018 là 1758 mm và có xu thế biến đổi nhẹ trong 40 năm qua. Tuy nhiên, sự biến đổi về lượng mưa có khác nhau theo thời gian và không gian. Cụ thể:

- *Ở trạm Châu Đốc*, lượng mưa trung bình là 1296 mm/năm, lượng mưa năm cao nhất là 1921 mm (2008) và thấp nhất là 704 mm (2002), độ lệch chuẩn là 293 mm, biến suất tương đối của lượng mưa là 23%. Thêm nữa, ở trạm Châu Đốc, độ lệch chuẩn tỉ lệ thuận với lượng mưa của tháng và tỉ lệ nghịch với với biến suất (Hình 5); cụ thể độ lệch chuẩn cao vào các tháng mùa mưa (tháng V - XI) với trị số dao động từ 47 đến 110mm và thấp vào mùa khô (tháng XII - IV) với trị số từ 10 đến 61mm; ngược lại biến suất thấp vào các tháng mùa mưa với trị số từ 41 đến 68%, cao vào mùa khô với trị số từ 79 đến 275% (Bảng 3).

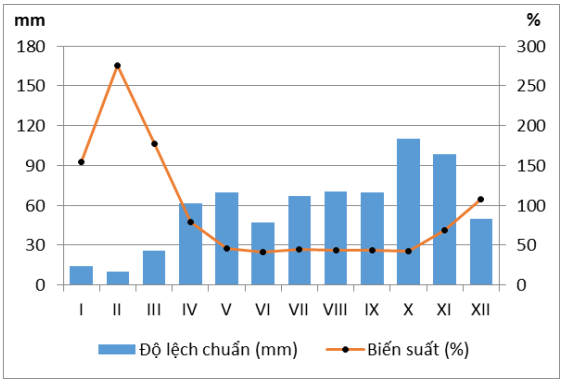
Bảng 3. Các giá trị SD và Sr của lượng mưa (P) ở trạm Châu Đốc giai đoạn 1979 - 2018

Tháng	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Năm
P (mm)	9	4	15	77	152	114	151	164	162	263	146	47	1296
SD (mm)	14	10	26	61	69	47	67	70	70	110	99	49	293
Sr (%)	154	275	177	79	46	41	44	43	44	42	68	107	23

Hàm xu thế lượng mưa ở trạm Châu Đốc có dạng: y = -0,7475t +2789,6 (y là lượng mưa, t là mốc thời gian), hệ số a < 0 nên lượng mưa có xu thế giảm, xấp xỉ 0,75 mm/năm hay 7,5 mm/thập kỉ (Hình 6c). Trong thời kì nghiên cứu, lượng mưa nhỏ nhất rơi vào thập kỉ 1989 - 1998, chỉ đạt 1174 mm/năm; lượng mưa lớn nhất rơi vào thập kỉ 1999 - 2008 với lượng mưa là 1423 mm/năm (Hình 4), xu thế mưa trong thập kỉ này tăng đạt 4,25 mm/năm. Lượng mưa vào mùa khô (tháng XII - IV) nhỏ, chỉ chiếm khoảng 10% tổng lượng lượng mưa năm nhưng đang có xu hướng tăng lên với mức tăng là 1,5 mm/năm (Hình 6a). Ngược lại, lượng mưa vào mùa mưa (tháng V- XI) chiếm khoảng 90% tổng lượng mưa năm nhưng đang có xu hướng giảm, xấp xỉ 2,6 mm/năm (Hình 6b).



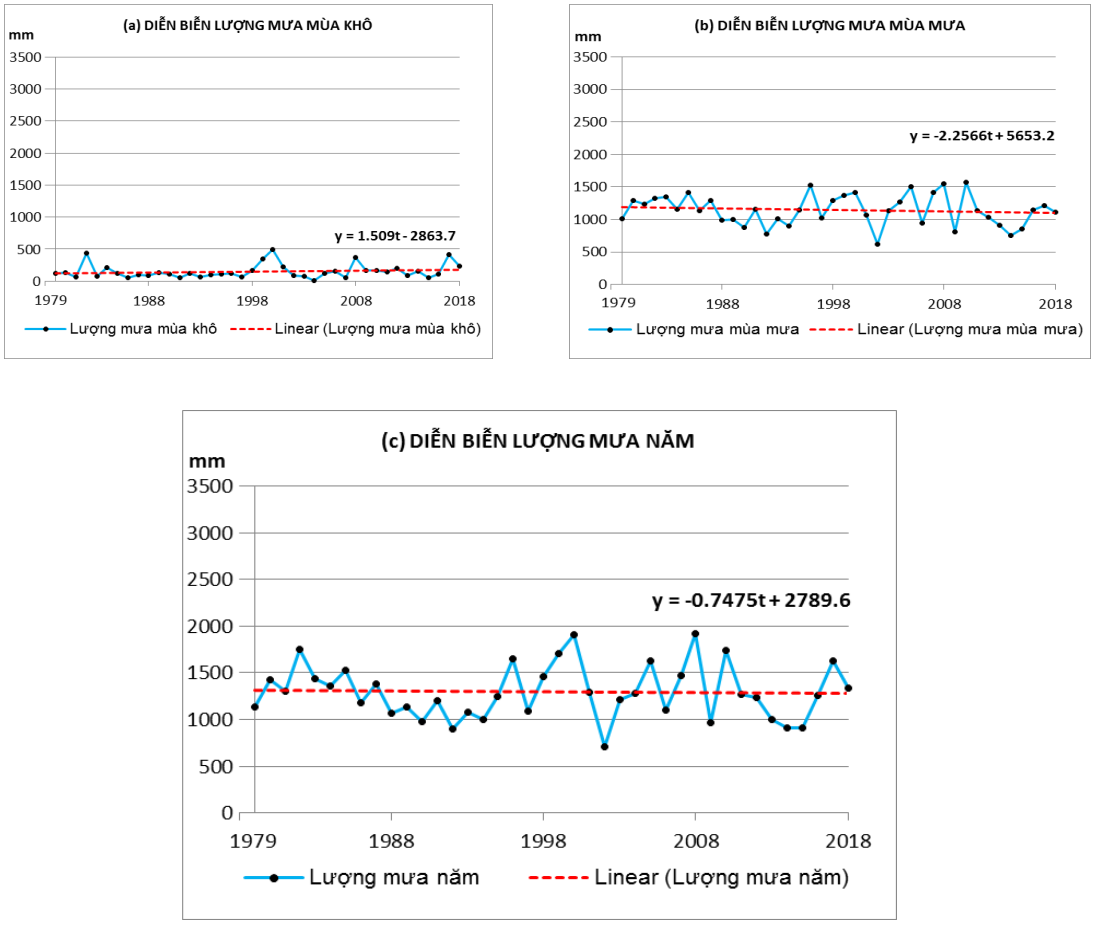
Hình 4. Lượng mưa trung bình các thời kì ở trạm Châu Đốc



Hình 5. SD và Sr của lượng mưa ở trạm Châu Đốc giai đoạn 1979 - 2018

- *Ở trạm Rạch Giá*, do vị trí gần biển và chịu ảnh hưởng mạnh của gió mùa Tây Nam nên lượng mưa năm ở trạm Rạch Giá lớn hơn ở trạm Châu Đốc, lượng mưa trung bình giai đoạn 1979 - 2018 là 2211 mm. Mưa luôn tập trung vào từ tháng V đến tháng XI, với trên 80% tổng lượng mưa; các tháng XII đến IV có lượng mưa rất thấp, thấp nhất vào tháng 2 chỉ đạt 25 mm. Độ lệch chuẩn phổ biến của lượng mưa trong các tháng XII, I, II, III lần lượt là 49 mm, 43 mm, 25 mm, 52 mm và chung cho cả năm là 379 mm; biến suất lượng mưa trong các tháng tương ứng là 98%; 198%; 163%; 133% và chung cho cả năm là 17% (Bảng 4). Nhìn chung, độ lệch

chuẩn lớn vào các tháng mùa mưa và nhỏ vào các tháng mùa khô, ngược lại biến suất tương đối của lượng mưa thì nhỏ vào tháng mùa mưa và lớn vào tháng mùa khô (Hình 8).

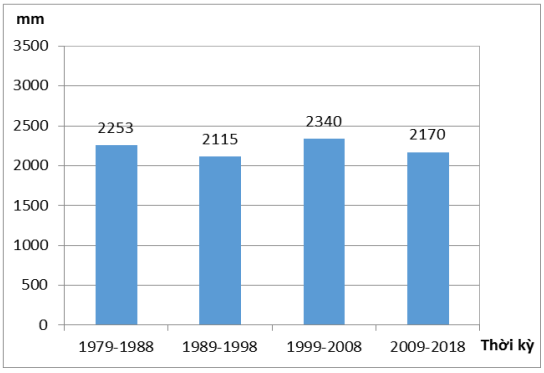


Hình 6. Xu thế biến đổi lượng mưa giai đoạn 1979 - 2018 ở trạm Châu Đốc

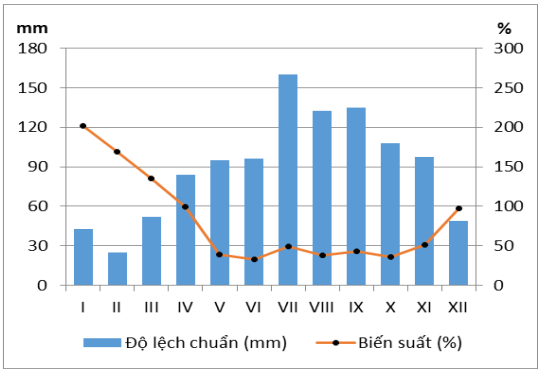
Bảng 4. Các giá trị SD và Sr của lượng mưa ở trạm Rạch Giá giai đoạn 1979 - 2018

Tháng	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	TB
P (mm)	22	15	39	85	245	293	327	345	313	297	191	50	2211
SD (mm)	43	25	52	84	95	96	160	133	135	108	97	49	379
Sr (%)	198	163	133	99	39	33	49	38	43	36	51	98	17

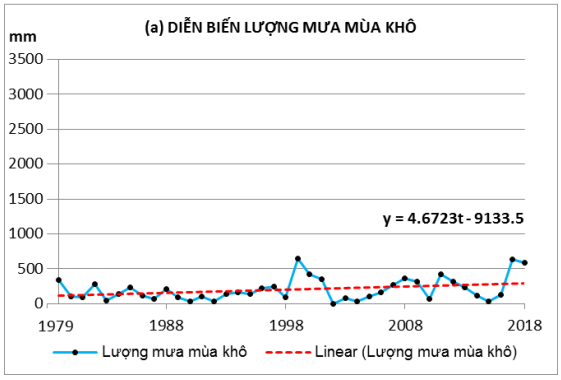
Hàm xu thế lượng mưa ở trạm Rạch Giá có dạng: y = 0,1297t +1960,4, hệ số a > 0 nên lượng mưa có xu thế tăng nhẹ, mức tăng xấp xỉ 0,13 mm/năm (Hình 9c). Lượng mưa năm cũng biến đổi từ thập kỉ này qua các thập kỉ khác; lượng mưa nhỏ nhất rơi vào thập kỉ 1989 - 1998 với lượng mưa chỉ đạt 2115 mm/năm; lượng mưa tăng dần và lớn nhất vào thập kỉ 1999 - 2008 với lượng mưa là 2340 mm/năm (Hình 7). Cũng giống như trạm Châu Đốc, lượng mưa vào mùa khô ở trạm Rạch Giá đang có xu hướng tăng lên, khoảng 4,67 mm/năm và ngược lại, lượng mưa vào mùa mùa mưa đang có xu hướng giảm, xấp xỉ 4,54 mm/năm (Hình 9a, 9b).

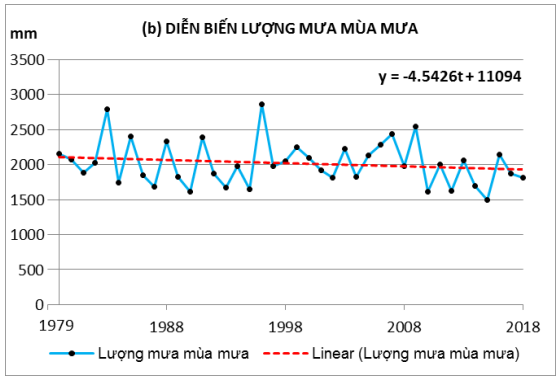


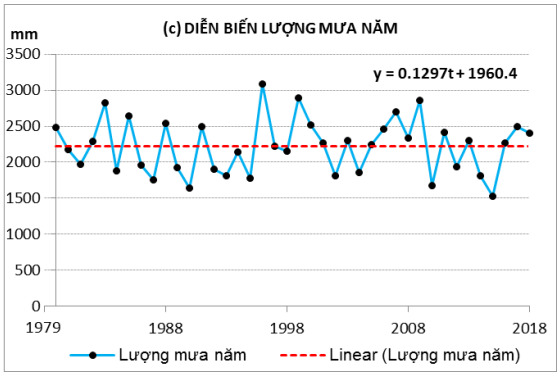
Hình 7. Lượng mưa trung bình các thời kì ở trạm Rạch Giá



Hình 8. SD và Sr của lượng mưa ở trạm Rạch Giá giai đoạn 1979-2018







Hình 9. Xu thế biến đổi lượng mưa giai đoạn 1978 - 2018 ở trạm Rạch Giá

2.2.2. Tác động của biến đổi khí hậu đến vùng Tứ giác Long Xuyên

**** Tác động của biến đổi khí hậu đến ngập lụt***

TGLX là vùng có địa hình trũng, thấp, phần lớn diện tích có độ cao trung bình dưới 1,5m so với mực nước biển. Theo đánh giá của Viện Khoa học Khí tượng thủy văn và BĐKH, mực nước biển trung bình khu vực ven biển Việt Nam có xu hướng tăng rõ rệt, đặc biệt tăng cao nhất ở vùng biển Cà Mau - Kiên Giang, mực nước lên đến 70 - 75 cm vào cuối thế kỉ 21 [4, 16]. Vì vậy, dưới tác động của BĐKH, mực nước biển dâng cao sẽ làm cho nhiều khu vực bị ngập lụt, làm mất nhiều diện tích đất cho định cư và canh tác của người dân.

Dựa trên số liệu dự báo nước biển dâng và nguy cơ ngập vì nước biển dâng do BĐKH của Bộ Tài nguyên và Môi trường, nghiên cứu tính toán được rằng nếu mực nước biển dâng 70 cm vào cuối thế kỉ như Kịch bản RCP 8.5 thì 828,18 km^2 (16.58% diện tích) vùng TGLX bị ngập nước; nếu mực nước biển dâng 100 cm thì 1677,92 km^2 (33,58% diện tích) vùng TGLX bị ngập nước, thấp hơn một chút so với nguy cơ ngập của toàn vùng ĐBSCL (38,9% diện tích). Bộ phận lãnh thổ ở Kiên Giang thuộc TGLX vì nằm gần biển, địa hình thấp nên có nguy cơ ngập cao nhất 67,41%, bộ phận lãnh thổ Cần Thơ có nguy cơ ngập là 17,73% diện tích, bộ phận lãnh thổ ở An Giang nằm sâu trong lục địa, địa hình cao hơn nên nguy cơ ngập thấp chỉ khoảng 2,02% diện tích (Bảng 5). Nơi có nguy cơ ngập cao nhất là các huyện thuộc tỉnh Kiên Giang như Giang Thành khoảng 98,93% diện tích, Châu Thành là 87,86%, Kiên Lương là 85,16% diện tích; nơi có nguy cơ ngập thấp nhất là các huyện thuộc tỉnh An Giang như Châu Phú bị ngập 0,09% diện tích, Tịnh Biên là 0,11%, Tri Tôn là 0,47%.

Bảng 5. Nguy cơ ngập của vùng Tứ giác Long Xuyên theo kịch bản nước biển dâng

	Diện tích (km^2)	**Tỉ lệ diện tích nguy cơ bị ngập (%) ứng với mức ngập**					
		50cm	**60cm**	**70cm**	**80cm**	**90cm**	**100cm**
Kiên Giang	2386,21	9,20	19,73	33,76	49,30	59,10	67,41
Cần Thơ	156,59	0,02	0,06	0,11	0,28	1,66	17,73
An Giang	2453,48	0,05	4,00	1,75	1,93	0,93	2,02
Toàn vùng	4996,28	4,32	11,08	16,58	23,93	25,91	33,58

Nguồn: Tính toán dựa trên số liệu của Bộ Tài nguyên và Môi trường [4].

**** Tác động của biến đổi khí hậu đến hạn, mặn***

Nhiệt độ cao và lượng mưa thấp trong mùa khô làm gia tăng tình trạng hạn hán, xâm nhập mặn và ngập nước biển ở khu vực ven biển. Theo kết quả tính toán của [17], tình trạng hạn mặn của TGLX do BĐKH diễn ra như sau:

- Tại mốc thời gian năm 2020, vùng chịu tác động của hạn nặng với tần suất 4,49% sẽ chiếm diện tích lớn 3711 km^2 (gần 75% diện tích của vùng), vùng vừa chịu tác động của hạn nặng 4,49% vừa bị xâm nhập mặn với độ mặn 4‰ là 1099 km^2 (chiếm 22,13% diện tích toàn vùng), vùng chịu tác động của cả 3 yếu tố hạn nặng 4,49%, xâm nhập mặn 4‰ và bị ngập chỉ là 25 km^2 (chiếm 0,5% diện tích của toàn vùng);

- Đến giữa thế kỉ 21 (năm 2050), diện tích chịu tác động của hạn nặng với tần suất 4,49% là 3254 km^2 (chiếm 65,52% diện tích của vùng), diện tích chịu tác động đồng thời của hạn nặng 4,49% và mặn 4‰ là 1391 km^2 (chiếm 28,01% diện tích toàn vùng), diện tích chịu tác động của cả 3 yếu tố hạn nặng 4,49%, mặn 4‰ và bị ngập là 183km^2 (chiếm 3,68% diện tích của toàn vùng);

- Đến cuối thế kỉ 21 (năm 2100), diện tích chịu tác động của hạn với tần suất 4,49% là 778 km^2 (chiếm 15,67% diện tích của vùng), diện tích chịu tác động đồng thời của hạn nặng 4,49% và mặn 4‰ là 2707 km^2 (chiếm 54,51% diện tích toàn vùng), diện tích chịu tác động của cả 3 yếu tố hạn nặng 4,49%, mặn 4‰ và bị ngập là 1344 km^2 (chiếm 27,06% diện tích của toàn vùng).

Bảng 6. Dự báo diện tích hạn, mặn ở vùng Tứ giác Long Xuyên do tác động của biến đổi khí hậu

Năm / **Tác động**	**2020**		**2050**		**2100**	
	Diện tích (km^2)	Tỉ lệ (%)	Diện tích (km^2)	Tỉ lệ (%)	Diện tích (km^2)	Tỉ lệ (%)
Hạn nặng 4,49%	3711	74,72	3254	65,52	778	15,67
Hạn nặng 4,49%, mặn 4‰	1099	22,13	1391	28,01	2707	54,51
Hạn nặng 4,49%, mặn 4‰, bị ngập	25	0,50	183	3,68	1344	27,06

Nguồn: [17] *và tính toán lại theo phạm vi nghiên cứu của đề tài*

**** Tác động của biến đổi khí hậu đến các ngành sản xuất***

Nông nghiệp là ngành phụ thuộc vào các điều kiện tự nhiên, vì vậy đây cũng là ngành bị ảnh hưởng trực tiếp bởi các tác động của BĐKH. Kết quả nghiên cứu của [18] về ảnh hưởng của các yếu tố khí tượng đến sản xuất nông nghiệp ở An Giang (một địa phương thuộc TGLX) cho thấy rằng sự gia tăng nhiệt độ sẽ tạo điều kiện cho sâu bệnh phát triển và sự thay đổi lượng mưa sẽ làm giảm năng suất cây lúa - sản phẩm nông nghiệp chính của vùng. Ngoài ra, nước biển dâng, xâm nhập mặn và các hiện tượng khí hậu cực đoan làm giảm diện tích canh tác nông nghiệp, dự báo đến năm 2100, TGLX cùng với các khu vực khác của vựa lúa ĐBSCL có nguy cơ bị mất đi khoảng 7,6 triệu tấn lúa/năm, tương đương với 40,5% sản lượng lúa của cả vùng [19].

Công nghiệp là ngành chịu nhiều ảnh hưởng gián tiếp của BĐKH, đó là việc thiếu nguyên liệu đầu vào cho công nghiệp chế biến do BĐKH làm giảm năng suất và sản lượng cây trồng, vật nuôi. Ngoài ra, nhiệt độ tăng còn làm tăng tiêu thụ năng lượng trong các nhà máy, mưa thất thường ảnh hưởng đến hoạt động khai thác trong công nghiệp.

Dịch vụ cũng là ngành chịu tác động mạnh mẽ của BĐKH, đặc biệt là khai thác du lịch. Theo Viện Nghiên cứu phát triển du lịch, BĐKH ảnh hưởng đến các tài nguyên du lịch, gồm cả tài nguyên du lịch tự nhiên và tài nguyên du lịch nhân văn. Bên cạnh đó, nó cũng tác động đến cơ sở hạ tầng du lịch, hoạt động lữ hành và loại hình du lịch.

3. Kết luận

Thông qua số liệu thu thập được từ 2 trạm Khí tượng Quốc gia Châu Đốc và Rạch Giá, vận dụng các phương pháp nghiên cứu định lượng, nghiên cứu đã cho thấy rằng nhiệt độ ở vùng TGLX có sự biến động trong 40 năm trở lại đây, độ lệch chuẩn và biến suất tương đối của nhiệt độ trung bình nhỏ. Nhiệt độ có xu thế tăng trong thời gian nghiên cứu, tuy nhiên tốc độ gia tăng nhiệt độ khác nhau giữa các khu vực: ở trạm Châu Đốc, nhiệt độ tăng nhanh, trung bình 0,197 ^{o}C/thập kỉ, tháng mùa đông và mùa hè đều tăng; ở trạm Rạch Giá nhiệt độ có mức tăng nhỏ hơn, chỉ đạt 0,079 ^{0}C/thập kỉ, mùa đông có xu thế tăng nhưng tháng mùa hè có xu thế giảm nhẹ.Tương tự nhiệt độ, lượng mưa năm ở vùng TGLX cũng có sự biến động, độ lệch chuẩn và biến suất tương đối của lượng mưa khá cao. Độ lệch chuẩn tỉ lệ thuận với lượng mưa năm nên lớn vào tháng mùa mưa và tỉ lệ nghịch với biến suất tương đối nên nhỏ vào tháng mùa khô. Lượng mưa có xu thế tăng nhẹ ở trạm Rạch Giá với mức tăng 1,3 mm/thập kỉ, còn ở Châu Đốc lượng mưa có xu thế giảm, ở mức 7,5 mm/thập kỉ.

Ngoài ra, qua việc kế thừa các công trình nghiên cứu trước đó, nghiên cứu cũng chỉ ra rằng, BĐKH sẽ tác động mạnh mẽ đến sự thay đổi môi trường tự nhiên như việc gia tăng các khu vực ngập lụt, xâm nhập mặn, hạn hán và ảnh hưởng đến hoạt động sản xuất của con người như sản xuất nông nghiệp, công nghiệp và dịch vụ của vùng.

Tóm lại, với xu thế BĐKH ngày càng gia tăng, đòi hỏi phải có sự kết hợp giữa nhà quản lý, nhà khoa học và người dân để xây dựng các chiến lược ngắn hạn và lâu dài, đề xuất các giải pháp công trình và phi công trình nhằm đối phó và thích ứng với BĐKH của vùng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] IPCC, 2007. *Climate Change: The Scientific Basis, Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. United Kingdom and New York, NY, USA, Cambridge University Press, Cambridge.

[2] IMHEN, 2011. *Đánh giá tác động của biến đổi khí hậu và xác định các giải pháp thích ứng.* NXB Tài nguyên - Môi trường và Bản đồ Việt Nam.

[3] ISPONRE, 2013. *Xây dựng và thực hiện các giải pháp thích ứng với biến đổi khí hậu dựa vào hệ sinh thái tại Việt Nam*. NXB Tài nguyên - Môi trường và Bản đồ Việt Nam.

[4] MONRE, 2016. *Kịch bản Biến đổi khí hậu và Nước biển dâng cho Việt Nam*. NXB Tài nguyên - Môi trường và Bản đồ Việt Nam.

[5] GSO, 2019. *Niên giám Thống kê Việt Nam*, NXB Thống kê.

[6] Trần Lưu, 2017. Phát triển bền vững vùng Tứ giác Long Xuyên, thiennhien.net. Available at: https://www.thiennhien.net/2017/10/30/phat-trien-ben-vung-vung-tu-giac-long-xuyen/.

[7] Lê Bắc Huỳnh, Bùi Đức Long. 2011. Bước đầu đánh giá tác động của biến đổi khí hậu đến thiên tai lũ, lụt, lũ quét và hạn hán ở Việt Nam. *Tạp chí Khí tượng Thủy văn*, 602(2), tr. 5-12.

[8] Nguyễn Trọng Hiệu, Phạm Thị Hương Lan, 2011. Biểu hiện của biến đổi khí hậu ở Việt Nam. *Tạp chí Khí tượng Thủy văn*, 602(2), tr. 13-18.

[9] Trần Xuân Hiền, 2011. Vài nhận xét về biểu hiện của biến đổi khí hậu đến khu vực Tây nguyên nói chung và tỉnh Lâm Đồng nói riêng. *Tạp chí Khí tượng Thủy văn*, 607, tr. 55-50.

[10] Nguyễn Văn Thắng, 2010. *Biến đổi khí hậu và tác động ở Việt Nam*. NXB Khoa học và Kĩ thuật, tr. 259-263.

[11] Dao Ngoc Hung. et al., 2019. Scenarios of Meteorological Drought in Tien River Estuary Under the Climate Change Context Using the Ped Index. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Sư phạm Hà Nội*, Vol. 64, Issue 10, pp. 148-157. doi: 10.18173/2354-1059.2019-0084.

[12] Đào Ngọc Hùng, Trần Đức Tuấn, Cù Thị Phương, 2017. Đánh giá chuỗi Biến đổi khí hậu-nước-năng lượng-lương thực-công bằng xã hội ở Đồng bằng sông Cửu Long. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Sư phạm Hà Nội*, Vol. 62, Issue 3, tr. 142-152. doi: DOI: 10.18173/2354-1059.2017-0018.

[13] Đào Ngọc Hùng, Phan Thị Loan, 2013. Vấn đề ứng phó với biến đổi khí hậu ở Đông Nam Bộ. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Sư phạm Hà Nội*, Vol. 58, Issue 10, tr. 90-98.

[14] Đào Ngọc Hùng, 2014. *Giáo dục biến đổi khí hậu cho học sinh trung học ở Đồng bằng sông Cửu Long thông qua phương pháp tiếp cận đa phương diện*. Hội nghị Khoa học Địa lí toàn quốc lần thứ 8. NXB Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh, tr. 1340-1346.

[15] Nguyễn Văn Cao, Trần Thái Ninh, Ngô Văn Thứ, 2014. *Lí thuyết xác suất và Thống kê Toán học*. NXB Trường Đại học Kinh tế Quốc dân, Hà Nội.

[16] Trần Thục, Neefjes K., 2015. *Báo cáo đặc biệt của Việt Nam về quản lí rủi ro thiên tai và hiện tượng cực đoan nhằm thúc đẩy thích ứng với biến đổi khí hậu*. NXB Tài nguyên - Môi trường và Bản đồ Việt Nam. Available at: https://www.nxbctqg.org.vn

[17] Bảo Thạnh, Bùi Chí Nam, & Trần Tuấn Hoàng, 2012 . Tính toán diện tích đất bị tác động của hạn hán, ngập và nhiễm mặn do biến đổi khí hậu tại sáu tiểu vùng sinh thái nông nghiệp đồng bằng sông Cửu Long. *Tạp chí Khí tượng Thủy văn*, Vol. 622.

[18] Nguyễn Thị Mỹ Hạnh, Văn Phạm Đăng Trí, Huỳnh Vương Thu Minh, & Trần Văn. Tỷ, 2012. Đánh giá ảnh hưởng của các yếu tố khí tượng thủy văn và sản xuất nông nghiệp đến năng suất lúa vùng đê bao lửng tỉnh An Giang. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 23(a), tr. 165-173.

[19] Phan Sỹ Mẫn & Hà Huy Ngọc, 2013. Tác động của biến đổi khí hậu và thiên tai đến nông nghiệp, nông thôn: Nhận diện và Chính sách ứng phó. *Tạp chí Khoa học Xã hội Việt Nam*, 5(66), tr. 12-21.

ABSTRACT

Study on trends and impacts of climate change in the Long Xuyen Quadrangle region

Dao Ngoc Hung[1] and Tran The Dinh[2]

[1]*Faculty of Geography, Hanoi National University of Education*

[2]*Faculty of Education, An Giang University, Vietnam National University Ho Chi Minh City*

The paper provides an overview of the manifestations and trends of climate change in the Long Xuyen Quadrangle area and the impacts of climate change which are taking place in this region. Using quantitative methods to process temperature and precipitation data at the Chau Doc and Rach Gia meteorological stations, the study has shown that the average temperature in the Long Xuyen Quadrangle area has increased by 0.56^{o}C over the past 40 years (1979 - 2018), an increase that has occurred throughout the whole region. However, the changing trend of rainfall varied between the locations: an increasing trend took place at the Rach Gia station, with an increase of 0.13mm/year and a decreasing trend took place at Chau Doc station, with a decrease of 0.75mm/year. In addition, by inheriting previous studies, the paper also shows that climate change and sea level rise will increase the flooded area in the rainy season, and drought and saltwater intrusion in the dry season. This strongly affects production activities in the region.

Keywords: trend, impact, climate change, Long Xuyen Quadrangle region.