

ĐÁNH GIÁ ĐIỀU KIỆN KHÍ HẬU ẢNH HƯỞNG ĐẾN SỨC KHỎE CON NGƯỜI THAM GIA HOẠT ĐỘNG DU LỊCH NGOÀI TRỜI ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG THÔNG QUA CHỈ SỐ HCI (HOLIDAY CLIMATE INDEX)

Nguyễn Vũ Luân⁽¹⁾, Nguyễn Đăng Mậu⁽²⁾, Nguyễn Tuấn Thành⁽²⁾, Nguyễn Hồng Sơn⁽²⁾,
Nguyễn Văn Sơn⁽²⁾, Dương Hải Yến⁽²⁾, Phạm Thanh Long⁽²⁾

⁽¹⁾Trung tâm Tư vấn và Kỹ thuật Môi trường

⁽²⁾Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

Ngày nhận bài: 18/01/2024; ngày chuyển phản biện: 19/01/2024; ngày chấp nhận đăng: 26/02/2024

Tóm tắt. Trong nghiên cứu này, chỉ số sinh khí hậu du lịch nghỉ dưỡng (HCI) được tính toán tại 12 trạm khí tượng vùng Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) theo số liệu quan trắc thời kỳ 2001-2020, vào giữa thế kỷ 21 (2050s) theo kịch bản RCP 4.5 và RCP 8.5 theo kịch bản biến đổi khí hậu được Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu xây dựng [1]. Chỉ số HCI được phát triển bởi Scott và cộng sự (2015), là một dạng chỉ số tích hợp ảnh hưởng của nhiệt, ẩm, mây, mưa và gió đến sức khỏe và tinh thần con người khi tham gia hoạt động du lịch. Kết quả tính toán cho thấy, trung bình thời kỳ 2001-2020, điều kiện khí hậu phổ biến ở mức thuận lợi đến tối đối với con người khi tham gia hoạt động du lịch ngoài trời ở vùng ĐBSCL; ở mức bắt đầu ảnh hưởng xấu xảy ra phổ biến vào tháng 5 đến tháng 6; riêng Phú Quốc có điều kiện thuận lợi đến tốt trong toàn bộ các tháng. Đến giữa thế kỷ 21, theo phương án kịch bản RCP4.5 và RCP 8.5, số tháng có điều kiện khí hậu ở mức bắt đầu ảnh hưởng xấu đến sức khỏe con người khi tham gia hoạt động du lịch ngoài trời phổ biến dao động từ tháng 4 đến tháng 11.

Từ khóa: Chỉ số sinh khí hậu du lịch nghỉ dưỡng (HCI), biến đổi khí hậu, ĐBSCL.

1. Mở đầu

Trên thế giới nói chung và ở Việt Nam nói riêng, nhiều nghiên cứu về mối quan hệ giữa khí hậu với sức khỏe con người khi tham gia các hoạt động ngoài trời đã được triển khai nghiên cứu. Các nghiên cứu về đánh giá ảnh hưởng điều kiện khí hậu đến sức khỏe con người thông qua các chỉ số sinh khí hậu nhằm phục vụ mục đích phân vùng khu vực phát triển du lịch đã được triển khai, đặc biệt là đối với các hoạt động du lịch nghỉ dưỡng [2-5]. Thông tin khí hậu góp phần quan trọng cho việc thu hút khách du lịch đến nghỉ ngơi [6].

Trong bối cảnh ấm lên toàn cầu, thời tiết và khí hậu có sự thay đổi, tác động không nhỏ đến các nhóm ngành dịch vụ đặc biệt là ngành du lịch. Cụ thể, những địa điểm có khí hậu tốt thì sẽ tạo thuận lợi cho hoạt động du lịch, các hoạt

động giải trí, nghỉ ngơi ngoài trời được diễn ra một cách tốt nhất như du lịch sinh thái, du lịch biển, leo núi, đi săn,... Ngược lại, với những nơi có điều kiện thời tiết và khí hậu không thuận lợi có thể gây nên ô nhiễm không khí, nhiệt độ tăng cao, mưa, gió lớn, bão lũ... sẽ tác động rất xấu và gây nguy hiểm, ảnh hưởng tới sức khỏe của du khách khi tham gia các hoạt động du lịch. Hiện nay, các đánh giá về tài nguyên khí hậu cho ngành du lịch đang được mở rộng nghiên cứu và đạt được nhiều thành tựu nhất định. Phương pháp đánh giá sinh khí hậu cho các vùng du lịch bằng định lượng được sử dụng thay thế cho phương pháp định tính. Qua đó, giúp cho các nhà nghiên cứu phân tích đúng và chính xác mức độ thuận lợi, hạn chế của điều kiện sinh khí hậu khu vực, giúp khai thác hiệu quả du lịch vùng. Đặt nền móng cho phương pháp đánh giá khí hậu tổng hợp là E.E Phêđêrôp, ông xây dựng tổ hợp các kiểu thời tiết trong ngày với các mức độ tác động khác nhau đến sức khỏe con người

Liên hệ tác giả: Nguyễn Đăng Mậu

Email: mau.imhen@gmail.com

và các hoạt động du lịch. Tổ chức Du lịch Thế giới cũng đưa ra phương pháp đánh giá thích nghi của con người với điều kiện khí hậu bằng giản đồ tương quan thực nghiệm giữa 2 yếu tố: Nhiệt độ và độ ẩm tuyệt đối [7]. Bên cạnh việc sử dụng phổ biến các yếu tố khí hậu khác nhau để đánh giá hiệu quả của sinh khí hậu tác động đến du lịch, nhiều chỉ số khí hậu tổng hợp được xây dựng trong sinh khí hậu ứng dụng như chỉ số bất tiện nghi (DI), nhiệt độ hiệu dụng (ET), chỉ số bức xạ nhiệt (EI), và chỉ số nhiệt căng thẳng (HIS), nhiệt độ hiệu dụng chuẩn (SET), nhiệt độ sinh lý tương đương (PET), hoặc 2 chỉ số khí hậu du lịch (CIT, TCI). Trong đó, Mieczkowski (1985) [8] phân loại khí hậu cho du lịch, sự thoải mái của con người liên quan đến khí hậu và đặc điểm hoạt động du lịch để đưa ra chỉ số khí hậu du lịch TCI dựa trên 7 yếu tố khí hậu, xây dựng tổ hợp các hình thể thời tiết đặc trưng trong ngày với các mức độ ảnh hưởng đến sức khỏe con người và các hoạt động du lịch. Chỉ số TCI này được phát triển và ứng dụng trên nhiều nghiên cứu ở các vùng lãnh thổ khác nhau như thành phố Nir (Iran) [6], bang Herzegovina - neretva (Bosnia) [4], vùng Địa Trung Hải [2]. Không chỉ được áp dụng phổ biến ở các khu vực vĩ độ thấp, chỉ số này còn được sử dụng rộng rãi ở các khu vực khác trên thế giới.

Tại Việt Nam, nghiên cứu khí hậu và sức khỏe con người đã được đề cập đến trong một số nghiên cứu [9-16]. Xuất phát từ quan điểm cho rằng chỉ số sinh khí hậu không chỉ phản ánh tác động tổng hợp của môi trường xung quanh lên cơ thể mà còn xác định được mức độ năng lượng cần bù trừ cho cơ thể để đạt tới trạng thái dễ chịu hoàn toàn. Nhìn chung, các nghiên cứu về tài nguyên sinh khí hậu vừa xây dựng được cơ sở khoa học về vai trò của các yếu tố sinh khí hậu với từng loại hình du lịch, vừa có những đánh giá định lượng cụ thể và chi tiết, xây dựng được các hệ thống bản đồ mô tả, bảng số liệu thống kê, góp phần đóng góp những luận cứ về nghiên cứu sinh khí hậu ứng dụng cho phát triển du lịch.

Nhằm cung cấp thông tin ảnh hưởng của điều kiện khí hậu đến sức khỏe con người tham gia các hoạt động ngoài trời nói chung, hoạt động du lịch nói riêng ở vùng ĐBSCL, nghiên cứu

này tiến hành tính toán chỉ số sinh khí hậu nghỉ dưỡng - HCI (Holiday Climate Index). Thông qua đó, các kết quả nghiên cứu cũng đã chỉ ra được những giai đoạn thích hợp nhất dành cho hoạt động du lịch cho du khách tham quan du lịch, đồng thời đề xuất những biện pháp khắc phục hạn chế về điều kiện thời tiết khí hậu vào mùa mưa. Bên cạnh đó, nhằm cung cấp thông tin về điều kiện khí hậu ảnh hưởng đến sức khỏe con người trong điều kiện biến đổi khí hậu (BĐKH), các kết quả tính toán và phân tích theo kịch bản BĐKH cũng được thực hiện. Thông qua đó, bài báo đã đánh giá được những yếu tố khí hậu hạn chế và những thay đổi của khí hậu trong tương lai của HCI trong các tháng du lịch để đưa ra những khuyến cáo cần thiết cho du khách.

2. Phương pháp nghiên cứu và cơ sở số liệu

2.1. Phương pháp nghiên cứu

Để đánh giá ảnh hưởng của điều kiện khí hậu đến sức khỏe con người tham gia hoạt động du lịch ngoài trời, chỉ số sinh khí hậu nghỉ dưỡng HCI được lựa chọn [3], [17]. Phân cấp mức độ ảnh hưởng được xác định theo ngưỡng giá trị HCI được trình bày trong Bảng 1 - Bảng 2. Trong đó, Bảng 1 - tiện nghi nhiệt theo chỉ số HCI, tiện nghi mây theo chỉ số HCI, tiện nghi mưa, tiện nghi gió và Bảng 2 phân loại mức độ tác động tổng hợp từ các nhân tố khác nhau.

HCI kết hợp cả ba khía cạnh [3] của khí hậu quan trọng đối với các hoạt động du lịch: Tiện nghi nhiệt (TC), là sự kết hợp giữa nhiệt độ tối đa hàng ngày ($^{\circ}\text{C}$) và độ ẩm tương đối trung bình (%); độ che phủ mây (%); lượng mưa (mm) và tốc độ gió (km/h). HCI kết hợp: Chỉ số HCI được tính bằng Công thức:

$$HCI = (4*TC) + (2*A) + ((3*R) + W)$$

Trong đó: A là độ che phủ mây (%); R là lượng mưa trung bình (mm); W là tốc độ gió (km/giờ).

- Chỉ số tiện nghi nhiệt được xác định theo công thức sau:

$$TC = T - 0,4(T - 10)(1 - RH/100)$$

Trong đó: TC là chỉ số tiện nghi nhiệt; T là nhiệt độ tối cao; RH là độ ẩm trung bình.

Xếp hạng chỉ số TC biểu thị tác động của nhiệt độ và độ ẩm đến sức khỏe con người; xếp hạng chỉ số độ che phủ mây (A) biểu thị mức độ ảnh hưởng đến phong cảnh của thời nghỉ dưỡng ngơi; xếp hạng lượng mưa (R) biểu thị ảnh hưởng của mưa đến hoạt động du lịch ngoài trời; xếp hạng tốc độ gió (W) biểu thị tác động vật lý của gió đến con người (ví dụ: Thổi quần áo và tóc, làm gián đoạn hoạt động ăn uống ngoài trời và chợ, thổi cát và các hạt khác) ngoài tác động khác biệt của gió đến tiện nghi nhiệt được

thể hiện trong Bảng 1.

Chỉ số HCI là chỉ số tổ hợp từ các chỉ số sinh khí hậu, được xếp hạng thang điểm từ 0 đến 10 như trong Bảng 2. Xếp hạng lý tưởng có nghĩa là cả ba khía cạnh đều nằm trong phạm vi điều kiện được đa số khách du lịch ưa thích nhất. Các hạng mục xuất sắc và rất tốt vẫn có thể có một số khía cạnh trong phạm vi các điều kiện được đa số khách du lịch xếp hạng cao nhất. Điểm HCI dưới 40 thể hiện các điều kiện được cho là không tốt đối với đa số khách du lịch.

Bảng 1. Phân hạng các chỉ tiêu khí hậu đến sức khỏe con người theo tiện nghi nhiệt, mây, mưa và gió phục vụ tính toán chỉ số HCI [5]

Tiện nghi nhiệt (TC)		Tiện nghi mây (A)	
Giá trị TC (°C)	Phân hạng	Giá trị A	Phân hạng
< (-6)	1	0 - 0,99	8
(-5,99) - (-0,01)	2	1 - 10,99	9
0 - 6,99	3	11 - 20,99	10
7 - 10,99	4	21 - 30,99	9
11 - 14,99	5	31 - 40,99	8
15 - 17,99	6	41 - 50,99	7
18 - 19,99	7	51 - 60,99	6
20 - 22,99	9	61 - 70,99	5
23 - 25,99	10	71 - 80,99	4
26 - 26,99	9	81 - 90,99	3
27 - 28,99	8	91 - 99,99	2
29 - 30,99	7	100	1
31 - 32,99	6		
33 - 34,99	5		
35 - 36,99	4		
37 - 38,99	2		
> 39	0		
Tiện nghi mưa (R)		Tiện nghi gió (W)	
Giá trị R (mm)	Phân hạng	Giá trị W (m/s)	Phân hạng
0 - 0,01	10	<0,003	8
0,01 - 2,99	9	0,003 - 2,76	10
3 - 5,99	8	2,76 - 5,55	9
6 - 8,99	5	5,55 - 8,33	8
9 - 11,99	2	8,33 - 11,11	6
12 - 24,99	0	11,11 - 13,89	3
25 - 99,99	-1	13,89 - 19,44	0
		>19,44	-1

Bảng 2. Phân loại mức độ tác động của khí hậu đến sức khỏe con người tham gia hoạt động du lịch ngoài trời thông qua chỉ số sinh khí hậu du lịch nghỉ dưỡng HCI [5]

HCI	Phân loại	Ý nghĩa	Phân loại theo màu
-11 - 19,99	1	Không tốt	
20 - 39,99	2	Bắt đầu ảnh hưởng xấu	
40 - 49,99	3	Thuận lợi	
50 - 59,99	4	Tương đối tốt	
60 - 69,99	5	Tốt	
70 - 79,99	6	Rất tốt	
80 - 89,99	7	Tuyệt vời	
90 - 100	8	Lý tưởng	

2.2. Số liệu và xử lý số liệu nghiên cứu

Để tính toán chỉ số sinh khí hậu du lịch nghỉ dưỡng HCI, các loại số liệu sau được thu thập:

- Số liệu quan trắc thời kỳ 1986-2020: Số liệu ngày của nhiệt độ tối cao (°C), độ ẩm (%), độ che phủ mây (%), lượng mưa (%), tốc độ gió (m/s). Trong đó, số liệu thời kỳ 1986-2005 được sử dụng để tính toán thời kỳ cơ sở, nhằm dự tính các yếu tố khí hậu vào giữa thế kỷ 21 (thời kỳ 2050s) theo các phương án kịch bản RCP 4.5 và RCP 8.5. Số liệu thời kỳ 2001-2020 được sử dụng để tính toán và đánh giá hiện trạng chỉ số HCI.

- Số liệu mức độ biến đổi nhiệt độ (°C) và lượng mưa (%) tháng vào giữa thế kỷ 21 theo kịch bản RCP 4.5 và RCP 8.5, được thu thập từ Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và BĐKH thông qua dự án “Cập nhật kịch bản biến đổi khí hậu, nước biển dâng cho Việt Nam” (2020). Căn cứ vào số liệu trung bình thời kỳ 1986-2005 và mức độ biến đổi theo kịch bản RCP 4.5 và RCP 8.5, các kết quả dự tính nhiệt độ và lượng mưa vào 20 năm giữa thế kỷ 21 được tính toán.

- Đối với kịch bản độ ẩm, gió và mây: Do các yếu tố này không được xây dựng trong dự án “Cập nhật kịch bản biến đổi khí hậu, nước biển dâng cho Việt Nam”, nên dự tính vào giữa thế kỷ 21 được thực hiện dựa trên phương pháp dự tính. Cụ thể, chúng tôi đã khảo sát mối quan hệ tương quan giữa nhiệt độ và lượng mưa với 3 yếu tố này dựa trên chuỗi số liệu tháng thời kỳ

1986-2005. Kết quả cho thấy, hệ số tương quan giữa lượng mưa với độ ẩm, gió và mây lần lượt là 0,9, 0,2 và 0,8; hệ số tương quan giữa nhiệt độ với độ ẩm, gió và mây dao động trong khoảng từ 0,006 đến 0,1. Điều này có thể là sự phân hóa theo mùa ở khu vực ĐBSCL là rất rõ nét, đồng thời chênh lệch nhiệt độ giữa các tháng là không lớn. Do vậy, tương quan giữa lượng mưa với độ ẩm, gió và mây là lớn hơn hẳn so với hệ số tương quan giữa nhiệt độ với các nhân tố này.

Trên cơ sở đó, để dự tính kịch bản đối với độ ẩm, gió và mây được xây dựng như sau:

- Phương trình dự tính độ ẩm:

$$RH = 0,025 * R + 78,226$$

- Phương trình dự tính độ che phủ mây:

$$A = 0,0299 * R + 77,872$$

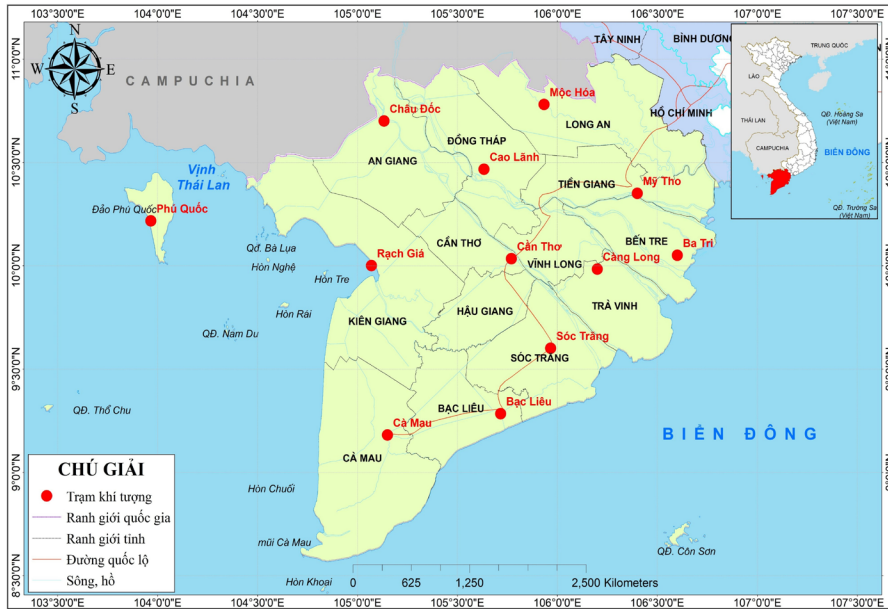
- Phương trình dự tính tốc độ gió:

$$W = 0,0008 * R + 1,9575$$

Trên cơ sở các phương trình được xây dựng và kịch bản lượng mưa vào giữa thế kỷ 21, kịch bản độ ẩm, gió và mây vào giữa thế kỷ 21 theo kịch bản RCP 4.5 và RCP 8.5 được xây dựng. Bộ số liệu này sẽ được sử dụng trong tính toán chỉ số HCI vào giữa thế kỷ 21.

Số liệu quan trắc và kịch bản được thu thập tại 12 trạm trên địa bàn khu vực ĐBSCL (Hình 1).

SO ĐỒ TRẠM KHÍ TƯỢNG KHU VỰC ĐBSCL



Hình 1. Sơ đồ các trạm khí tượng vùng ĐBSCL được thu thập số liệu

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Chỉ số HCI thời kỳ 2001-2020

Kết quả tính toán trong Bảng 3 cho thấy, hầu hết các tháng trong năm chỉ số HCI đều ở ngưỡng thuận lợi - tốt đối với sức khỏe con người khi tham gia các hoạt động du lịch ngoài trời ở các địa phương vùng ĐBSCL. Thời kỳ từ tháng 5 đến tháng 6, điều kiện khí hậu bắt đầu có những ảnh hưởng tiêu cực đến sức khỏe con người (chỉ số HCI dưới 40). Riêng tại Phú Quốc, chỉ số HCI cho thấy điều kiện khí hậu là thuận lợi cho các hoạt động du lịch trong toàn bộ các tháng trong năm. Trung bình năm, chỉ số HCI phản ánh vùng ĐBSCL là vùng có điều kiện khí hậu thuận lợi cho các hoạt động du lịch ngoài trời.

Giai đoạn thuận lợi nhất cho hoạt động du lịch ở ĐBSCL là từ tháng 1 đến tháng 4 và tháng 12. Trong tháng 12, tháng bắt đầu vào mùa khô thì các vùng ở ĐBSCL chỉ số HCI đều đạt mức tốt cho hoạt động du lịch. Tháng 1, tháng 2 và tháng 3 là khoảng thời gian mà ĐBSCL có chỉ số HCI đạt mức rất tốt cho hoạt động du lịch. Du khách nên đi du lịch tại ĐBSCL vào tháng 1, 2 bởi đây là tháng tốt nhất cho hoạt động du lịch. Ở tháng 1 thì tất cả các vùng ở ĐBSCL đều có chỉ số HCI

>60, tháng 2 thì đã xuất hiện các vùng như Tiền Giang, Bến Tre, Trà Vinh, An Giang, Sóc Trăng và Bạc Liêu có chỉ số HCI >70 rất tốt cho du lịch, tháng 3 thì chỉ số HCI có giảm xuống thấp hơn so với tháng 1 và 2 nhưng vẫn rất tốt cho hoạt động du lịch, có mức chỉ số HCI giao động từ 57-61 tương đối tốt cho tới tốt tùy vào các vùng ở ĐBSCL. Khí hậu rất tốt sẽ không làm ảnh hưởng tới sức khỏe của du khách khi tới đây. Tiếp đến tháng 4, tháng chuyển giao mùa thì từ chỉ số HCI cho thấy hoạt động du lịch ở đây vẫn tương đối tốt khi sắp bước vào mùa mưa. Chỉ duy nhất khu vực Phú Quốc chỉ số HCI có giá trị xếp loại 3 vẫn thuận lợi cho hoạt động du lịch nghỉ dưỡng. Còn những khu vực còn lại chỉ số HCI đều >50, khí hậu tương đối thuận lợi cho những hoạt động du lịch nghỉ dưỡng ở những vùng này.

Nhìn chung, trung bình giai đoạn 2001-2020, thì chỉ số khí hậu nghỉ dưỡng HCI ở ĐBSCL vẫn rất thuận lợi và tương đối tốt cho những hoạt động du lịch. Và ĐBSCL còn là địa điểm du lịch rất thú vị với cảnh quan sinh thái đặc trưng là đồng bằng và biển đảo, một vùng sông nước hữu tình và quyến rũ, cây trái bốn mùa trĩu quả, môi trường trong lành, nhiều lễ hội dân gian truyền thống mang bản sắc văn hóa độc đáo.

Bảng 3. Kết quả chỉ số HCI khu vực ĐBSCL giai đoạn 2001-2020

Tháng	Trạm khí tượng											
	Mộc Hóa	Mỹ Tho	Cao Lãnh	Ba Tri	Càng Long	Châu Đốc	Cần Thơ	Sóc Trăng	Rạch Giá	Phú Quốc	Bạc Liêu	Cà Mau
1	61	65	65	64	61	61	65	65	65	65	64	65
2	61	70	61	73	70	70	61	70	60	61	74	61
3	57	61	61	60	57	57	61	60	60	60	60	61
4	55	57	57	57	57	57	57	57	56	43	60	57
5	37	37	37	37	37	39	37	37	42	40	37	39
6	36	41	37	37	37	37	37	41	42	40	40	41
7	40	41	41	41	41	40	41	41	39	40	40	41
8	40	41	41	40	41	40	41	40	39	43	40	41
9	40	41	41	41	41	41	41	41	40	44	41	41
10	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41
11	41	41	41	59	41	42	41	41	42	43	40	41
12	61	61	63	63	59	60	65	65	65	64	62	65
Năm	48	50	49	51	49	49	49	50	49	49	50	50

3.2. Chỉ số HCI vào giữa thế kỷ 21 theo kịch bản biến đổi khí hậu

Kết quả tính toán chỉ số HCI vào giai đoạn 2050s (giữa thế kỷ 21) theo các phương án kịch bản RCP 4.5 và RCP 8.5 được trình bày trong Bảng 4. Kết quả tính toán cho thấy, thời kỳ khí hậu bắt đầu ảnh hưởng xấu đến sức khỏe con người được mở rộng từ tháng 5 đến tháng 11. Trong đó, vào tháng 5-tháng 6 có điều kiện khí hậu bắt đầu ảnh hưởng xấu xảy ra ở hầu hết các trạm. Tại Phú Quốc, xuất hiện điều kiện khí hậu bắt đầu có ảnh hưởng xấu đến sức khỏe con người khi tham gia hoạt động du lịch vào tháng 4, tháng 5, tháng 8 và tháng 9 (ở kịch bản RCP 8.5 xuất hiện thêm tháng 7 và tháng 10).

Vào mùa khô (mùa du lịch) từ tháng 12-tháng 4 ở ĐBSCL trong tương lai chỉ số khí hậu du lịch nghỉ dưỡng thay đổi thất thường và có phần suy giảm hơn quá khứ do sự thay đổi của khí hậu. Tháng 12 đầu mùa khô thì du lịch theo 2 kịch bản đều ở mức thuận lợi cho tới tốt, chỉ duy nhất 2 khu vực Bạc Liêu và Cà Mau đạt ở phân cấp 3 thuận lợi cho hoạt động du lịch nghỉ

dưỡng. Đối với tháng 1 và tháng 2 cho dù có sự thay đổi nhưng vẫn là 2 tháng có mức độ thuận lợi rất tốt cho hoạt động du lịch nghỉ dưỡng. Hầu như ở 2 tháng này trong 2 kịch bản mức độ đánh giá du lịch đều đạt tốt và rất tốt cho hoạt động du lịch nghỉ dưỡng. Tháng 3 ở ĐBSCL trong tương lai thì hoạt động du lịch vẫn ở mức tương đối tốt và tốt, tuy nhiên ở vùng Kiên Giang theo kịch bản RCP 8.5 đã giảm xuống và xuất hiện mức đánh giá không tốt cho hoạt động du lịch nghỉ dưỡng (chỉ số HCI là 37). Tiếp đến tháng 4, tháng cuối của mùa khô và sắp chuyển giao mùa trong tương lai ở ĐBSCL cùng với sự thay đổi của khí hậu thì hoạt động du lịch ở một số vùng đã giảm rất mạnh, một số vùng đã không tốt cho hoạt động du lịch nữa. Vào tháng 4 thì chỉ số khí hậu du lịch nghỉ dưỡng HCI đã giảm xuống chỉ còn mức tương đối tốt và có một số vùng không tốt cho du lịch nghỉ dưỡng, đặc biệt tháng 4 ở vùng An Giang trong kịch bản RCP 4.5 và ở khu vực Phú Quốc ở 2 kịch bản là nơi có chỉ số khí hậu du lịch nghỉ dưỡng HCI không tốt cho hoạt động du lịch.

Bảng 4. Kết quả chỉ số HCI khu vực ĐBSCL theo 2 kịch bản RCP 4.5 và RCP 8.5

Tháng	Trạm khí tượng /kịch bản																								
	Mộc Hóa		Mỹ Tho		Cao Lãnh		Ba Tri		Càng Long		Châu Đốc		Cần Thơ		Sóc Trăng		Rạch Giá		Phước Quốc		Bạc Liêu		Cà Mau		
	RCP	RCP	RC	RCP	RCP	RCP	RCP	RCP	RCP	RCP	RCP	RCP	RCP	RCP	RCP	RCP	RCP	RCP	RCP	RCP	RCP	RCP	RCP	RCP	RCP
1	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	70	70	61	61
2	57	57	61	70	61	73	61	70	73	61	66	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	70	70	61	57
3	57	57	57	57	57	57	61	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	61	57	57	57
4	53	53	53	53	53	53	57	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	37	39	57	57	53	53
5	33	33	33	33	33	33	37	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	37	37	37	37	33	33
6	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	41	41	37	37	37	37
7	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	41	39	41	39	41	37	37	37
8	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	41	37	37	37	37	41	41	39	39	39	41	41	37	37
9	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	41	41	39	39	39	41	41	37	37
10	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	41	37	37	37	37	37	37	39	39	39	41	41	37	35
11	37	37	37	37	41	41	41	43	37	37	37	37	41	41	37	37	41	41	41	41	41	41	41	41	41
12	61	57	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	43	43	43	43
Nhà m	45	45	46	46	46	46	48	46	45	44	44	45	48	47	46	46	48	44	46	46	46	48	48	45	44

4. Kết luận

Kết quả nghiên cứu cho thấy:

(1) Giai đoạn 2001-2020: Điều kiện khí hậu về cơ bản là thuận lợi cho hoạt động du lịch ngoài trời ở các địa phương vùng ĐBSCL ở hầu hết các tháng, đặc biệt là đối với hoạt động du lịch nghỉ dưỡng. Riêng trường hợp vào tháng 5 - tháng 6, điều kiện khí hậu bắt đầu có ảnh hưởng xấu đến sức khỏe và hoạt động ngoài trời của con người khi tham gia các hoạt động ngoài trời; đây là thời kỳ mùa mưa nên chủ yếu là do ảnh hưởng của mưa. Phú Quốc là địa điểm lý tưởng nhất cho các hoạt động du lịch ngoài trời.

(2) Vào giữa thế kỷ 21

Thời kỳ có điều kiện khí hậu bắt đầu có ảnh hưởng xấu đến sức khỏe con người tham gia hoạt động du lịch ngoài trời phổ biến từ tháng 5 đến tháng 11 theo cả hai phương án kịch bản

RCP 4.5 và RPC 8.5. Sự thay đổi này là do gia tăng nhiệt độ và lượng mưa. Tại Phú Quốc, cũng xuất hiện một số tháng có điều kiện khí hậu bắt đầu có ảnh hưởng xấu đến sức khỏe con người là tháng 4, tháng 5 và tháng 8. Mặc dù vậy, tháng 1 đến tháng 4 và tháng 12 vẫn là thời kỳ tốt cho các hoạt động du lịch ngoài trời vùng ĐBSCL.

(3) Chỉ số sinh khí hậu nghỉ dưỡng HCI là chỉ số tổng hợp, tính toán ảnh hưởng của các yếu tố khí hậu đến sức khỏe và tâm lý con người do tác động của các yếu tố nhiệt độ, lượng mưa, độ ẩm, tốc độ gió và mây. Trong đó, tỷ trọng thông tin chiếm đa số là từ nhiệt độ và lượng mưa. Kết quả tính toán cho thấy khả năng ứng dụng của chỉ số HCI trong nghiên cứu tác động của khí hậu đến sức khỏe cộng đồng, phục vụ nghiên cứu phân vùng phát triển du lịch, giám sát, cảnh báo và dự báo tác động của các yếu tố khí hậu đến sức khỏe cộng đồng.

Tài liệu tham khảo

1. Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu (2020), *Cập nhật kịch bản biến đổi khí hậu, nước biển dâng cho Việt Nam*, Báo cáo tổng kết, báo cáo sản phẩm và bộ số liệu.
2. D. Amelung & B. Viner (2006), "Mediterranean tourism: Exploring the future with the tourism climate index", *Journal of Sustainable Tourism*, vol. 14, pp. 349-366.
3. De Freitas, C.R. (2003), "Tourism climatology: Evaluating environmental information for decision making and business planning in the recreation and tourism sector", *Int. J. Biometeorol*, 48, 45-54.
4. Haris Jahic, Ajdin Mezetović (2014), "Statistical identification and qualitative evaluation of climate tourism potential by using tourism climate index - TCI on the example of Herzegovina - neretva canton", *Int J Biometeorol*, vol. 2, pp. 77-89.
5. Jayanga T. Samarasinghe et al. (2023), "Performances of Holiday Climate Index (HCI) for Urban and Beach Destinations in Sri Lanka under Changing Climate", *Climate 2023*, 1(3-48):1-25; <https://doi.org/10.3390/cli11030048>.
6. Daniel Scott, CM. Hall, S. Gössling (2015), "Tourism and climate change: Impacts, adaptation and mitigation, Routledge, London, 2002a Darvishi, Yusof, *The Impact of Climatic Conditions on Tourism Development with an Emphasis on TCI Bioclimatic Models (A Case Study: Nir city, Iran)*", *Cumhuriyet Science Journal*, vol. 36, p. 3.
7. World Tourism Organization and the United Nations Environment Programme (2008), *Climate Change and Tourism: Responding to Global Challenges*.
8. Z. Mieczkowski (1985), "The tourism climate index: A method for evaluating world climates for tourism", *The Canadian Geographer*, Vol. 29, pp. 220-233.
9. Đào Ngọc Phong, Trịnh Bình Di (1987), *Thiên nhiên và Sức khỏe*, Nhà xuất bản Thể dục thể thao.
10. Đào Ngọc Phong (1984), *Một số vấn đề về sinh khí tượng*, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật.
11. Đào Ngọc Phong (1983), *Sinh khí tượng với tuổi già*, Nhà xuất bản Y học.
12. Phạm Ngọc Toàn (1988), *Khí hậu và sức khỏe*, Nhà xuất bản Thành phố Hồ Chí Minh.
13. Phạm Ngọc Toàn và cộng sự (1980), *Khí hậu với đời sống: Những vấn đề cơ sở của sinh khí hậu học*, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
14. Trần Công Minh (2007), *Vi khí hậu và khí hậu ứng dụng*, Nhà xuất bản Đại học Quốc gia, Hà Nội.

15. Trần Việt Liên (1993), *Khí hậu với vấn đề tổ chức lao động, nghỉ ngơi và du lịch trên lãnh thổ Việt Nam*, Đề tài khoa học, Tổng Cục Khí tượng Thủy văn.
16. Phạm Ngọc Toàn và cộng sự (1980), *Khí hậu với đời sống: Những vấn đề cơ sở của sinh khí hậu học*, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
17. Scott, D. et al. (2015), "An inter-comparison of the holiday climate index (HCI) and the tourism climate index (TCI) in Europe", In *Proceedings of the 4th International Conference on Climate, Tourism and Recreation, Istanbul, Turkey*.

ASSESSING THE CLIMATE CONDITIONS AFFECTING THE HEALTH OF PEOPLE PARTICIPATING IN OUTDOOR TOURISM ACTIVITIES IN THE MEKONG DELTA THROUGH THE HCI (HOLIDAY CLIMATE INDEX)

Nguyen Vu Luan⁽¹⁾, Nguyen Dang Mau⁽²⁾, Nguyen Tuan Thanh⁽²⁾, Nguyen Hong Son⁽²⁾,
Nguyen Van Son⁽²⁾, Duong Hai Yen⁽²⁾, Pham Thanh Long⁽²⁾

⁽¹⁾Center For Environmental Consultancy and Technique

⁽²⁾The Viet Nam Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change

Received: 18/01/2024; Accepted: 26/02/2024

Abstract: In this study, the Holiday Climate Index (HCI) was calculated at 12 meteorological stations in the Mekong Delta region based on observation data for the period 2001-2020, for the mid-21st century (2050s) under RCP 4.5 and RCP 8.5 scenarios according to climate change scenarios developed by the Institute of Meteorology, Hydrology, and Climate Change [1]. The HCI index, developed by Scott and nnk (2015), is a form of integrated index reflecting the influence of temperature, humidity, cloudiness, rainfall, and wind on the physical and mental health of people participating in tourism activities. The calculated results show that, on average for the period 2001-2020, the climate conditions in the Mekong Delta region were generally favorable to very favorable for people participating in outdoor tourism activities; adverse conditions typically occurred from May to June, with Phu Quoc having favorable to good conditions throughout all months. By the mid-21st century, under the RCP 4.5 and RCP 8.5 scenarios, the number of months with climate conditions beginning to adversely affect the health of people participating in outdoor tourism activities commonly ranged from April to November.

Keywords: Holiday Climate Index (HCI), climate change, Mekong Delta.