

XU THẾ PHÂN BỐ NHIỆT ĐỘ NƯỚC BIỂN TẦNG MẶT VÙNG BIỂN ĐÔNG TỪ DỮ LIỆU VIỄN THÁM

Nguyễn Ngọc Tuấn¹, Đỗ Thị Phương Thảo², Ninh Thị Kim Anh³, Trần Thị Hương³

¹ Viện Nghiên cứu Hải sản,

² Trường Đại học Mở - Địa chất

³ Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

Tác giả liên hệ: nntuan@rimf.org.vn

Tóm tắt: Trên cơ sở tổng hợp và phân tích số liệu 120 tháng vùng Biển Đông (1/2011 - 12/2020) về trường nhiệt độ nước biển tầng mặt từ dữ liệu viễn thám MODIS, kết quả nghiên cứu cho thấy nhiệt độ nước biển tầng mặt có sự biến động mạnh theo thời gian (sự khác biệt giữa hai mùa gió) và không gian (nhiệt độ tăng dần từ bắc vào nam, từ ven bờ ra ngoài khơi), tuân theo quy luật chu kỳ mùa và liên mùa. Vào mùa gió đông bắc, nhiệt độ nước biển tầng mặt phân bố ở ngưỡng nhiệt rộng, tập trung chủ yếu ở khoảng giá trị từ 26°C đến 30°C, nhiệt độ nhỏ hơn 23°C phân bố chủ yếu ven bờ phía bắc Biển Đông đến vĩ tuyến 20°N, chênh lệch giá trị nhiệt độ giữa vùng vịnh Bắc Bộ và Tây Nam Bộ khoảng 9°C. Vào mùa gió tây nam, nhiệt độ nước biển tầng mặt phân bố ở ngưỡng nhiệt hẹp hơn và ít bị biến đổi theo không gian, tập trung chủ yếu ở khoảng giá trị từ 29°C đến 31°C. Một số khu vực ven bờ mang tính chất địa đới, như ven bờ Ninh Thuận - Bình Thuận tồn tại một khu vực nước trời với nền nhiệt thấp (khoảng 26°C) hoạt động mạnh từ tháng 6 đến tháng 8. Hoạt động của nước trời rất thích hợp cho sự phát triển của sinh vật.

Từ khoá: ENSO, dữ liệu MODIS, nhiệt độ nước biển tầng mặt, vùng Biển Đông, viễn thám

1. Đặt vấn đề

Nhiệt độ nước biển là một thông số vật lý cơ bản nhất chi phối mọi quá trình thủy nhiệt động lực biển, đồng thời đảm bảo tồn tại và phát triển đời sống sinh vật trong biển. Nhiệt độ nước biển tầng mặt (Sea Surface Temperature - SST) có vai trò quan trọng trong hệ thống khí hậu của Trái Đất và nó được xem là thông số quan trọng nhất trong hải dương học [7,8]. Ngoài nghiên cứu trao đổi hơi nước, nhiệt giữa bề mặt nước và khí quyển, nhiệt độ nước biển tầng mặt còn cung cấp những thông tin hữu ích khác cho các nghiên cứu biển và đại dương. Tuy nhiên việc thu thập số liệu nhiệt độ nước biển tầng mặt trực tiếp từ các chuyến điều tra khảo sát bằng tàu biển, trạm phao cũng như lưu trữ nhiệt độ nước biển tầng mặt rất ít và không liên tục.

Biển Đông là một khu vực có tầm quan trọng đặc biệt đối với kinh tế biển Việt Nam, thường xuất hiện hiện tượng nước trời trong mùa gió tây nam tại một số khu vực [4]. Khi nước trời hoạt động, các lớp nước lạnh ở tầng sâu di chuyển thẳng đứng lên trên bề mặt mang theo nhiều chất dinh dưỡng tạo điều kiện tối ưu cho quá trình quang hợp của thực vật nổi. Các nghiên cứu nhiệt độ nước biển tầng mặt tại vùng biển liên quan đến biến đổi khí hậu, bão, front nhiệt,

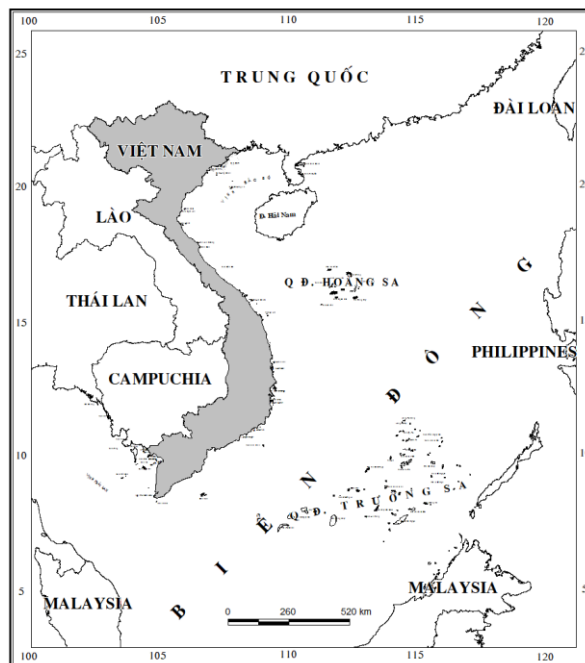
hay tìm kiếm ngư trường cá tiềm năng cho thấy nhiệt độ nước biển tầng mặt có vai trò rất quan trọng trong nghiên cứu biển và đại dương [1], [3], [5]. Do đó việc sử dụng nguồn dữ liệu viễn thám để giám sát phân bố, biến động nhiệt độ nước biển tầng mặt vùng Biển Đông với không gian rộng và thời gian liên tục là vấn đề thiết thực cần thực hiện.

Trong nghiên cứu này sử dụng số liệu nhiệt độ nước biển tầng mặt được trích lọc từ dữ liệu viễn thám MODIS để thành lập bản đồ phân bố không gian vùng Biển Đông trong giai đoạn từ 1/2011 đến 12/2020 nhằm đánh giá xu thế biến động trường nhiệt độ tầng mặt.

2. Tài liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Nguồn số liệu và phạm vi nghiên cứu

Bài báo sử dụng nguồn dữ liệu viễn thám do Cục quản trị Hàng không và Vũ trụ Hoa Kỳ (NASA) chụp, xử lý. Nguồn dữ liệu này được công bố công khai và chia sẻ miễn phí trên website OceanColor Web: <http://oceancolor.gsfc.nasa.gov/>. Đây là các file ảnh MODIS của vệ tinh Aqua ở cấp độ 3 (ảnh đã được xử lý và giải đoán), mô tả các giá trị trung bình tháng nhiệt độ nước biển tầng mặt. Dữ liệu được thu thập dưới định dạng file netCDF - Network Common Data Form (phần tập tin mở rộng có dạng *.nc) với độ phân giải $0,25^\circ \times 0,25^\circ$ trong khoảng thời gian tròn 10 năm (từ tháng 1 năm 2011 đến tháng 12 năm 2020). Định dạng netCDF được xuất hiện lần đầu tiên vào cuối những năm 1980 bởi Unidata Program Center với mục đích là xây dựng một định dạng tệp cho phép chia sẻ dữ liệu giữa các nhà khoa học trong lĩnh vực khí quyển, đại dương. Các số liệu nhiệt độ nước biển tầng mặt sau khi trích lọc được tổng hợp thành thư mục riêng, file riêng lưu trữ dưới dạng file *.xlsx. Sau khi loại bỏ các số liệu nhiệt độ nước biển tầng mặt nằm ngoài khoảng ($10-35^\circ\text{C}$) theo tiêu chuẩn cơ sở dữ liệu biển thế giới - NODC năm 2009 [9] thì toàn bộ số liệu được tổng hợp vào phần mềm Excel để xử lý, phân tích.



Hình 1. Phạm vi nghiên cứu vùng Biển Đông

Phạm vi nghiên cứu là vùng Biển Đông, theo quy định công ước Liên hợp quốc về Luật biển năm 1982, Biển Đông được giới hạn trong phạm vi từ vĩ tuyến 3°N đến vĩ tuyến 26°N và từ kinh tuyến 100°E đến kinh tuyến 121°E tiếp giáp với 9 nước: Trung Quốc, Philippines, Indonesia, Brunei, Malaysia, Singapore, Thái Lan, Campuchia, Đài Loan và lãnh thổ Việt Nam (Hình 1). Vùng biển Việt Nam bao gồm vùng nội thủy, lãnh hải, vùng tiếp giáp lãnh hải, vùng đặc quyền kinh tế về thềm lục địa với diện tích khoảng 3,6 triệu km². Đường bờ biển (Việt Nam) dài khoảng 3260km trải dọc Bắc vào Nam - từ Móng Cái (Quảng Ninh) đến Hà Tiên (Kiên Giang) với 28 tỉnh, thành phố trực thuộc trung ương ven biển và 12 huyện đảo lớn nhỏ. Thời gian nghiên cứu là 10 năm: từ tháng 1 năm 2011 đến tháng 12 năm 2020.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Mặt dù dữ liệu MODIS đã có những thành quả nhất định, nhưng bộ số liệu này có những hạn chế nhất định như có sự sai lệch trong tính toán nhiệt độ mặt nước biển tại các khu vực bị tác động bởi các nhiễu động khí quyển mạnh. Tuy nhiên tại vùng biển Việt Nam, nhiệt độ nước biển tầng mặt đã được Nguyễn Ngọc Tuấn kiểm chứng với 1407 điểm thực đo tại khắp vùng biển Việt Nam từ Quảng Ninh đến Kiên Giang trong suốt giai đoạn 2015 - 2020. Kết quả kiểm chứng cho thấy hệ số tương quan R từ 0,9 trở lên, sai số trung bình tuyệt đối MAE là 0,08°C, sai số bình phương trung bình quân phương RMSE là 0,67°C. Vì vậy số liệu nhiệt độ nước biển tầng mặt trích xuất từ dữ liệu viễn thám MODIS đảm bảo độ tin cậy để sử dụng nghiên cứu này.

Bài báo sử dụng phương pháp thống kê thông thường trong toán học để tính toán, xác định các giá trị đặc trưng cơ bản của chuỗi số liệu như các giá trị lớn nhất, nhỏ nhất và trung bình. Các giá trị đặc trưng này được xác định cho các chuỗi số liệu tháng, mùa, năm và nhiều năm. Các số liệu trung bình nhiều năm được tính theo phương pháp thống kê toán học thông thường, từ chuỗi số liệu liên tục trong các tháng và tính theo theo biểu thức [6].

$$\overline{SST} = \frac{\sum_{i=1}^n SST_i}{n} \quad (1)$$

Trong đó:

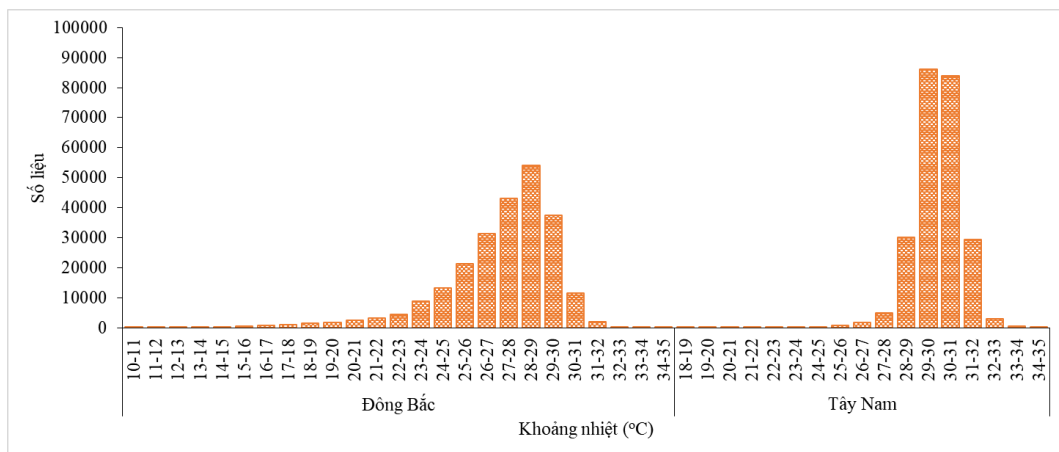
- ❖ SST_i: là các giá trị nhiệt độ bề mặt biển trung bình từng tháng trong một mùa, từng tháng trong một năm.
- ❖ \overline{SST} : là giá trị nhiệt độ bề mặt biển trung bình (theo tháng, mùa, năm và nhiều năm)
- ❖ n là số lượng các tháng trong một mùa, các tháng trong một năm, nhiều năm.

Các số liệu trung bình được xử lý tiến hành xây dựng biến trình theo thời gian và không gian các đặc trưng thống kê của yếu tố nhiệt độ nước biển tầng mặt. Các kết quả được trình bày dưới dạng biểu đồ, đồ thị, bản đồ cho việc phân tích đánh giá kết quả. Các file *.xlsx nhiệt độ nước biển tầng mặt trung bình mùa gió nhiều năm được đưa vào phần mềm bản đồ (Surfer) để vecto hoá, biên tập thành bản đồ phân bố không gian trường nhiệt. Để biểu thị rõ xu thế đặc trưng nhiệt độ nước biển tầng mặt khu vực nghiên cứu giữa hai mùa gió đông bắc và tây nam, trước tiên các bản đồ nhiệt độ nước biển trung bình cho từng mùa gió được tính toán xây dựng theo

công thức (1) dựa trên chuỗi số liệu 10 năm trong giai đoạn 2011 - 2020. Các bản đồ là kết quả về nền nhiệt độ trung bình theo mùa gió được thể hiện thành các đường đẳng nhiệt với khoảng chia đều là 0,5°C.

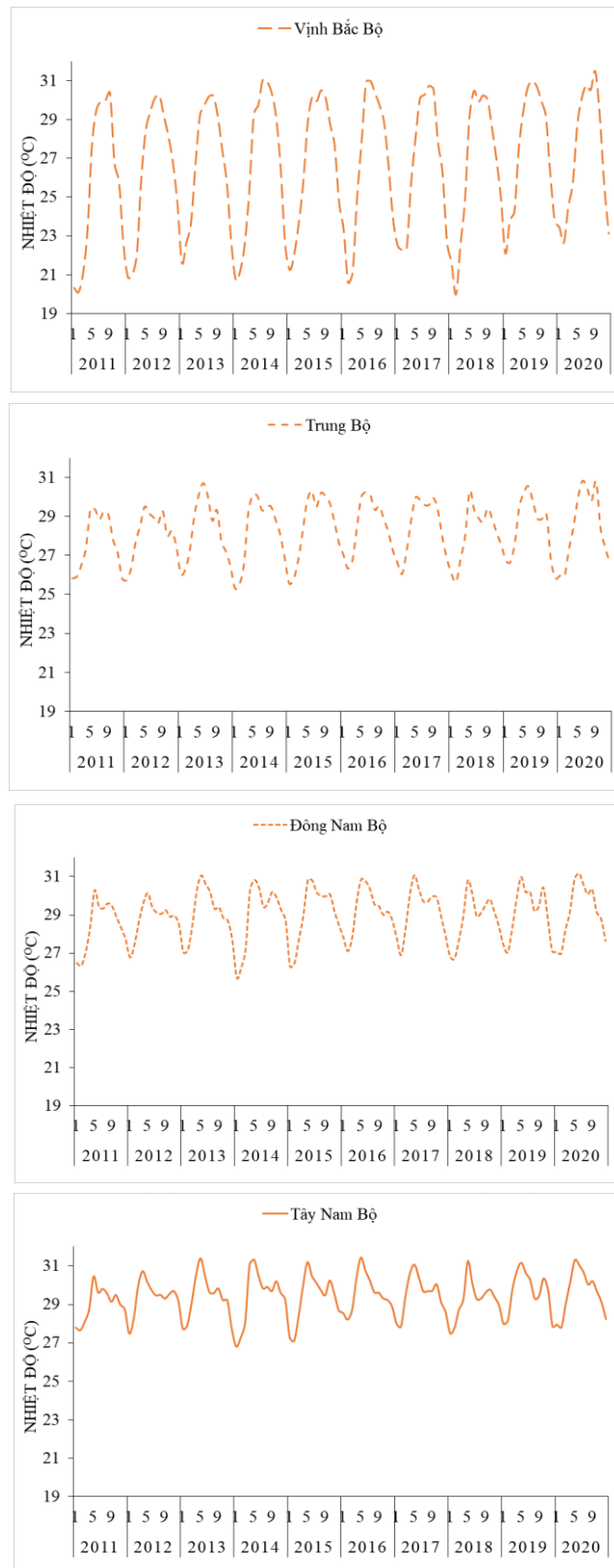
3. Kết quả nghiên cứu

Việt Nam nằm trong vành đai nội chí tuyến, quanh năm không khí có nhiệt độ cao và độ ẩm lớn, vào mùa hè nóng lục, mùa đông lạnh giá. Kết quả phân bố số liệu nhiệt độ nước biển tầng mặt như mô tả trong Hình 2 có thể thấy rằng sự phân bố nhiệt độ nước biển tầng mặt theo khoảng giá trị vùng Biển Đông có sự khác nhau rõ rệt theo mùa. Số liệu nhiệt độ nước biển tầng mặt vào mùa gió đông bắc (từ tháng 11 năm trước đến tháng 3 năm sau) vùng Biển Đông dao động trong khoảng giá trị từ 10°C đến 35°C nhưng phần lớn giá trị tập trung ở ngưỡng nhiệt từ 26°C đến 29°C, ngưỡng nhiệt nhỏ hơn 23°C tập trung hầu hết ở khu vực ven bờ lục địa phía bắc Biển Đông đến vĩ tuyến 20°N. Vào mùa gió tây nam (từ tháng 5 đến tháng 9) nhiệt độ nước biển tầng mặt vùng Biển Đông dao động ở ngưỡng nhiệt hẹp hơn với giá trị từ 18°C đến 35°C, nhưng phần lớn giá trị tập trung ở ngưỡng nhiệt 28°C đến 32°C, giá trị tập trung cao nhất ở ngưỡng nhiệt 29-31°C (Hình 2).



Hình 2. Biểu đồ phân bố số liệu nhiệt độ nước biển tầng mặt (°C) theo các khoảng giá trị

Biểu đồ giá trị nhiệt độ nước biển tầng mặt trung bình tháng nhiều năm vùng Biển Đông cho thấy, nhiệt độ nước biển tầng mặt vùng Biển Đông tuân theo quy luật mùa, nhiệt độ thấp vào mùa gió đông bắc và cao vào mùa gió tây nam. Tuy nhiên tại mỗi vùng biển trong từng khu vực, nhiệt độ nước biển tầng mặt có sự biến động theo chu kỳ mùa khác nhau. Cụ thể vùng biển vịnh Bắc Bộ (từ vĩ tuyến 17°N trở lên và kinh tuyến 110°E trở vào đất liền), trong giai đoạn 10 năm từ năm 2011 đến năm 2020 có sự biến động theo chu kỳ mùa mạnh nhất. Giá trị nhiệt độ nước biển tầng mặt trung bình tháng tại vùng biển này dao động trong khoảng giá trị 19,97°C-31,49 °C, giá trị trung bình là 26,65 °C. Giá trị trung bình tháng thấp nhất (cực tiểu) vào tháng 2 năm 2018, giá trị trung bình tháng cao nhất (cực đại) vào tháng 9 năm 2020. Như vậy vùng biển vịnh Bắc Bộ giữa các tháng trong các năm có sự dao động lớn, chênh lệch giá trị giữa cực đại và cực tiểu là 11,52°C.



Hình 3. Biến động nhiệt độ nước biển tầng mặt (SST) trong từng vùng biển

Vùng biển Trung Bộ (từ vĩ tuyến 10,5°N-17°N, kinh tuyến 117°E trở vào đất liền) trong giai đoạn 2011-2020, giá trị nhiệt độ nước biển tầng mặt trung bình tháng nhỏ nhất là 25,3°C vào tháng 1 năm 2014, cao nhất là 30,84°C vào tháng 6 năm 2020, giá trị trung bình toàn giai

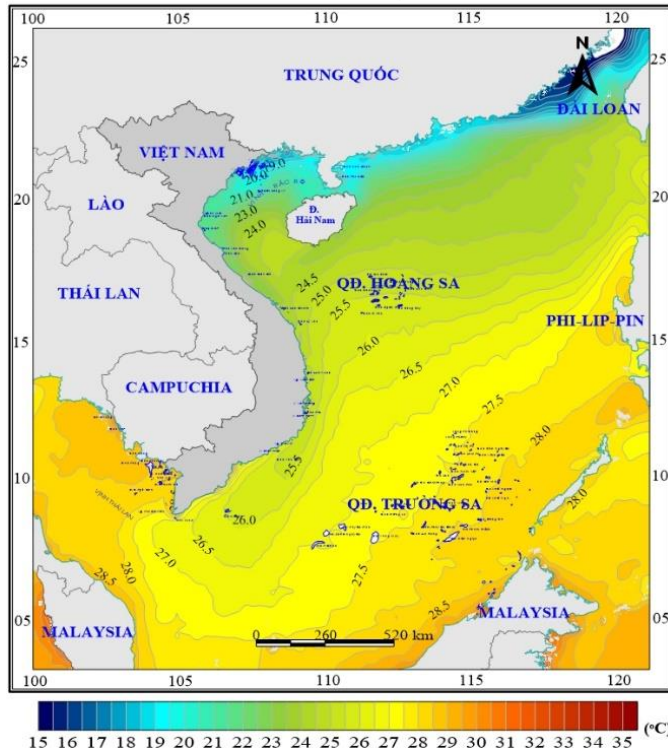
đoạn là 28,3 °C. Vùng biển Đông Nam Bộ (từ vĩ tuyến 5°N-10,5°N, kinh tuyến 105°E-117°E) có giá trị trung bình toàn giai đoạn là 28,98 °C, giá trị nhỏ nhất vào tháng 1 năm 2014 là 25,7 °C, giá trị cao nhất vào tháng 6 năm 2020 là 31,17 °C. Vùng biển Tây Nam bộ và lân cận (từ vĩ tuyến 5°N đổ lên, kinh tuyến 102°E-105°E) nhiệt độ nước biển tầng mặt trung bình tháng thấp nhất vào tháng 1 năm 2014 là 26,3 °C, cao nhất là 31,4 °C vào tháng 5 năm 2016, trung bình toàn giai đoạn là 29,4 °C. Như vậy qua những biểu đồ Hình 3 có thể thấy trong các năm từ 2011 đến 2020 nhiệt độ nước biển tầng mặt luôn có giá trị cực đại vào các tháng chính mùa tây nam (tháng 6, 7) và giá trị cực tiểu vào chính mùa đông bắc (tháng 12, 1). Giá trị nhiệt độ nước biển tầng mặt vùng Biển Đông biến đổi giữa các năm phụ thuộc vào cường độ, thời gian hoạt động của hệ thống gió mùa đông bắc và gió mùa tây nam. Sự chênh lệch này cũng thể hiện rõ giữa vùng ven bờ và vùng biển ngoài khơi. Trong đó, vào mùa đông, khu vực ven bờ (nhất là phía bắc) nhiệt độ đều thấp hơn và giá trị biến đổi giữa các năm lớn hơn so với khu vực ngoài khơi. Trong mùa hè còn thấy sự khác biệt rất lớn ở khu vực nước trời hoạt động. Tóm lại, nhiệt độ nước biển tầng mặt vùng Biển Đông không chỉ tuân theo chu kỳ mùa, liên mùa, năm, nhiều năm, thập kỷ mà còn chịu sự tác động của biến đổi khí hậu, hiện tượng ENSO (nóng, lạnh). Xu hướng nhiệt độ nước biển tầng mặt vùng Biển Đông âm dần lên.

Bản đồ phân bố nhiệt độ nước biển tầng mặt vùng Biển Đông theo mùa gió (đông bắc, tây nam) giai đoạn 2011-2020 được trình bày ở Hình 4. Sự biến đổi nhiệt độ nước biển tầng mặt trong giai đoạn chịu sự chi phối rất lớn bởi sự hoạt động của chế độ gió mùa thịnh hành.

Mùa gió đông bắc hoạt động từ tháng 11 năm trước đến tháng 3 năm sau, các khối khí xuất phát từ cao áp Xibia di chuyển về nước ta với tính chất lạnh khô và gây nên một mùa đông lạnh giá với nền nhiệt thấp ở vùng biển phía bắc. Do sự hoạt động mạnh mẽ của hệ thống gió mùa đông bắc đã đẩy các khối nước lạnh ép sát bờ, các khối nước lạnh này từ phía bắc Thái Bình Dương dọc theo ven bờ lục địa di chuyển về Biển Đông qua khe biển Phúc Kiến (Trung Quốc) và Đài Loan. Các khối nước lạnh này áp sát ven bờ lục địa hình thành “lưỡi” lạnh kéo dài đầy dần xuống phía nam. Lưỡi nước lạnh này có quy mô khác nhau và ngày càng rõ rệt khi vào chính mùa gió đông bắc làm cho nhiệt độ nước biển bề mặt ven bờ phía bắc và phía tây Biển Đông từ Quảng Ninh, Hải Phòng (vịnh Bắc Bộ) đến Bạc Liêu, Cà Mau (Đông Nam Bộ) có dải nhiệt thấp hơn khu vực ngoài khơi và có xu hướng tăng dần khi về gần xích đạo. Điều này được thể hiện qua các đường đẳng nhiệt có xu hướng thu hẹp và gần nhau hơn. Cụ thể nhiệt độ nước biển tầng mặt trung bình mùa gió đông bắc giai đoạn 2011-2020 vùng Biển Đông dao động trong khoảng từ 18°C đến 29°C, khu vực từ ven bờ phía bắc Biển Đông và một phần vùng biển Quảng Ninh có nền nhiệt thấp nhất ở khoảng từ 18°C đến 20°C. Khu vực giữa vịnh Bắc Bộ và ven bờ Trung Bộ (từ Nghệ An đến Sóc Trăng, Bạc Liêu) do ảnh hưởng của “lưỡi” nước lạnh nhiệt độ ở khoảng 23°C đến 26°C. Khu vực phía tây nam Việt Nam và vịnh Thái Lan nhiệt độ cao nhất so với toàn vùng biển, nhiệt độ ở khoảng 27°C đến 28°C do ít bị ảnh hưởng bởi “lưỡi” nước lạnh từ Biển Đông, nơi có nền nhiệt ổn định và ít biến đổi. Khu vực xa bờ miền Trung và giữa Biển Đông nhiệt độ từ 26°C đến 28°C và có xu hướng tăng dần từ vị trí quần đảo Hoàng Sa đến quần đảo Trường Sa (Hình 4). Giá trị nhiệt độ nước biển tầng mặt chênh lệch từ vùng biển vịnh Bắc Bộ so với vùng biển Tây Nam Bộ ở mùa gió này là 9°C.

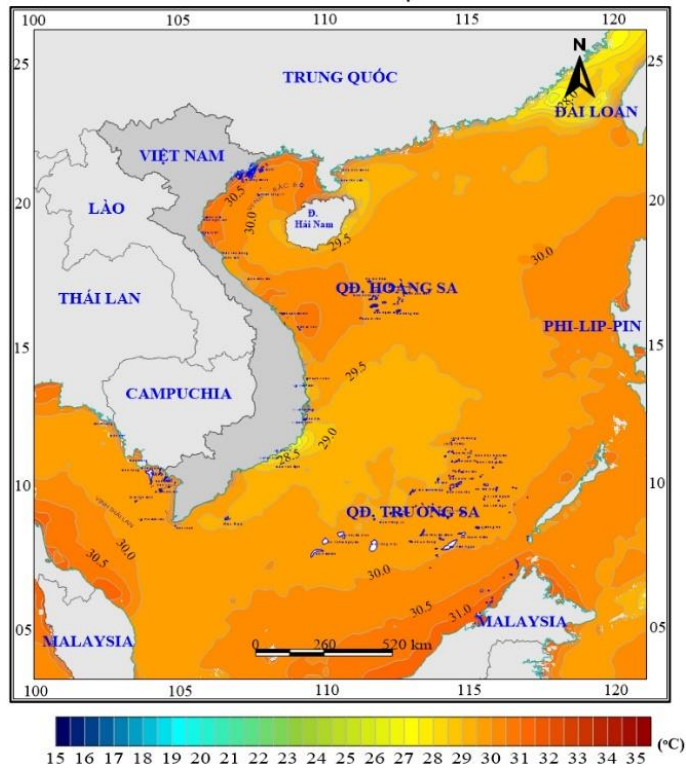
BẢN ĐỒ PHÂN BỐ NHIỆT ĐỘ NƯỚC BIỂN TẦNG MẶT (°C) MÙA GIÓ ĐÔNG BẮC

VÙNG BIỂN ĐÔNG GIAI ĐOẠN 2011-2020



BẢN ĐỒ PHÂN BỐ NHIỆT ĐỘ NƯỚC BIỂN TẦNG MẶT (°C) MÙA GIÓ TÂY NAM

VÙNG BIỂN ĐÔNG GIAI ĐOẠN 2011-2020



Hình 4. Phân bố nhiệt độ nước biển tầng mặt (°C) theo mùa giai đoạn 2011-2020

Mùa gió Tây Nam (hay còn gọi là gió Tây Nam hoặc gió mùa hè), là một đợt gió mùa hình thành từ trung tâm áp thấp Ấn Độ - Myanmar, hút gió từ Bắc Ấn Độ Dương qua vịnh Bengan vào Việt Nam, thường xuất hiện bắt đầu vào tháng 4, hoạt động từ tháng 5 đến tháng

9, hoạt động mạnh khoảng tháng 7, tháng 8. Gió mùa tây nam xuất phát từ cao áp cận chí tuyến bán cầu nam hoạt động mạnh. Khi vượt qua vùng biển xích đạo, khối khí này trở nên nóng ẩm. Vào thời gian này nhiệt độ nước biển tầng mặt ít bị thay đổi theo không gian, bao phủ toàn bộ vùng Biển Đông ở khoảng nhiệt từ 29 °C đến 31°C. So với mùa gió đông bắc, nhiệt độ nước biển tầng mặt ở mùa gió này cao hơn từ 1°C đến 10°C, biến đổi mạnh nhất là khu vực vịnh Bắc Bộ. Ở một số vị trí gần bờ và ven lục địa, nhiệt độ nước biển tầng mặt mang tính chất địa đới. Điển hình tại vị trí ven bờ Ninh Thuận - Bình Thuận tồn tại một khu vực nước trời hoạt động mạnh từ khoảng tháng 6 đến tháng 8 với nền nhiệt ở tâm nước trời khoảng 26°C hoặc có thể thấp hơn (Hình 4). Hiện tượng nước trời ở đây được gây lên bởi gió mùa tây nam đưa nước lạnh ở dưới tầng sâu lên tầng mặt làm cho nhiệt độ nước ở khu vực này thấp hơn các vùng xung quanh. Hiện tượng nước trời rất quan trọng với hoạt động nghề cá, tại đây nguồn năng suất sơ cấp thường rất cao do sự xáo trộn lớn giữa các lớp nước, các hợp chất vô cơ, hữu cơ được đưa từ tầng đáy lên lớp bề mặt, do đó đây chính là nơi tập trung cao ngư trường của một số loài cá nổi.

4. Kết luận

Nhiệt độ nước biển tầng mặt vùng Biển Đông thay đổi theo quy luật chu kỳ mùa, liên mùa. Tuy nhiên sự biến động giá trị nhiệt độ nước biển tầng mặt tại vùng biển biến đổi giữa các năm phụ thuộc vào cường độ, thời gian hoạt động của hệ thống gió mùa đông bắc và gió mùa tây nam.

Vào mùa gió đông bắc, phần lớn nhiệt độ nước biển tầng mặt tập trung trong khoảng giá trị từ 23°C đến 29°C, nhiệt độ nhỏ hơn 23°C phân bố chủ yếu ven bờ lục địa phía bắc Biển Đông khoảng từ vĩ tuyến 20°N trở lên. Bản đồ phân bố không gian trung bình nhiều năm theo mùa, nhiệt độ nước biển tầng mặt dao động trong khoảng từ 18°C đến 29°C, khu vực ven bờ phía bắc Biển Đông có nền nhiệt thấp, xu hướng phân bố tăng dần từ bắc vào nam, từ ven bờ ra ngoài khơi. Chênh lệch giá trị nhiệt độ nước biển tầng mặt trung bình ở vịnh Bắc Bộ và Tây Nam Bộ khoảng 9°C.

Vào mùa gió tây nam, nhiệt độ nước biển tầng mặt phân bố với khoảng giá trị hẹp hơn, ít bị biến đổi theo không gian, phần lớn giá trị tập trung trong khoảng từ 29°C đến 31°C bao phủ toàn vùng Biển Đông. Ở một số khu vực gần bờ mang tính chất địa đới, như ven bờ Ninh Thuận - Bình Thuận tồn tại một khu vực nước trời hoạt động mạnh từ tháng 6 đến tháng 8, hiện tượng nước trời là do sự xáo trộn giữa các lớp nước nên đã đẩy lớp nước tầng sâu lên mặt, do đó là nơi có điều kiện thuận lợi để phát triển sinh vật.

Tài liệu tham khảo

1. Lê Quốc Huy và nnk (2017), *Ảnh hưởng của dao động nội mùa quy mô tựa hai tuần đến trường gió và trường nhiệt độ bề mặt nước biển khu vực biển ven bờ Việt Nam trong mùa Hè*, Tạp chí Khí tượng Thủy văn, số 7, tr 19-26.

2. Bùi Thanh Hùng, Nguyễn Ngọc Tuấn và nnk (2019), *Nghiên cứu phân bố và biến động các khu vực nước trời và ảnh hưởng của chúng tới nguồn lợi cá nổi nhỏ vùng biển ven bờ Việt Nam*, Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn - Chuyên đề nghiên cứu nghề cá biển, năm thứ 19, số ISSN 1859-4581, tr 232-238.
3. Nguyễn Văn Hương và nnk (2020), *Nghiên cứu phân bố front nhiệt độ nước biển tầng mặt ở biển Việt Nam phục vụ dự báo ngư trường khai thác hải sản*, Tạp chí khí tượng thủy văn, 2020(719), tr 66-75. [https://doi.org/10.36335/VNJHM.2020\(719\).66](https://doi.org/10.36335/VNJHM.2020(719).66)
4. Bùi Hồng Long (2009), *Hiện tượng nước trời trong vùng biển Việt Nam*, Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, Hà Nội.
5. Nguyễn Duy Thành, Nguyễn Văn Hương và Nguyễn Hoàng Minh (2017), *Ứng dụng công nghệ viễn thám và GIS trong công tác dự báo ngư trường khai thác cá ngừ đại dương ở vùng biển Việt Nam*, Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, tháng 12, tr 16-20.
6. Nguyễn Thế Tường (2006), *Điều tra tổng hợp điều kiện tự nhiên, tài nguyên thiên nhiên và môi trường vịnh Bắc Bộ*, Trong báo cáo tổng kết đề tài, Bộ Khoa học công nghệ.
7. Minnett, P. J., Chin, T. M., Corlett, G. K., Gentemann, C. L., Karagali, I., Li, X., Marsouin, A., Marullo, S., Maturi, E., Santoleri, R., Picart, S. S., Steele, M., & Vazquez-cuervo, J (2019). *Half a century of satellite remote sensing of sea-surface temperature*, Remote Sensing of Environment, Vol 233(September), 49p.
8. Robles-tamayo, C. M., Valdez-holgu, E., Garc, R., Figueroa-preciano, G., Herrera-cervantes, H., Juana, L., & Fernando, L (2018), *Sea Surface Temperature (SST) Variability of the Eastern Coastal Zone of the Gulf of California*, Remote Sensing, Vol 10, No 1434, pp 1-23.
9. Timothy P. Boyer, John I. Antonov et al (2009), *World Ocean Database 2009*, NOAA Atlas NESDIS 66, Sydney Levitus, Ed., pp 1-217.

ABSTRACT

THE TREND OF SEA SURFACE TEMPERATURE DISTRIBUTION IN THE EAST SEA FROM REMOTE SENSING DATA

Nguyen Ngoc Tuan¹, Do Thi Phuong Thao², Ninh Thi Kim Anh³, Tran Thi Huong³

¹ *Research Institute for Marine Fisheries*

² *Hanoi University of Mining and Geology*

³ *Hanoi University of Natural Resources and Environment*

Corresponding author: nntuan@rimf.org.vn

On the basis of synthesizing and analyzing 120 months of data in the East Sea (January 2011 - December 2020) on the surface sea temperature field from MODIS remote sensing data, the research results show that the stratosphere seawater temperature The surface has strong

fluctuations in time (difference between two wind seasons) and space (temperature gradually increases from north to south, from coastal to offshore), obeying the law of seasonal and inter-seasonal cycles. In the northeast monsoon season, the surface sea temperature is distributed at a wide temperature range, mainly in the range from 26°C to 30°C, the temperature is less than 23°C, distributed mainly along the northern coast of the East Sea to the latitude 20°N, the temperature difference between the Gulf of Tonkin and the Southwest is about 9°C. In the southwest monsoon season, the surface sea temperature is distributed at a narrower temperature range and is less variable in space, concentrating mainly in the range from 29°C to 31°C. Some coastal areas are of tropical nature, such as Ninh Thuan - Binh Thuan shoreline, there is an upwelling area with low temperature (about 26°C) that is active from June to August. The activity of rising water is very suitable for the development of marine life.

Keywords: ENSO, MODIS Data, Sea Surface Temperature, Bien Dong Sea, Remote Sensing