

ĐẶC TRƯNG CỦA TÍN PHONG TRÊN KHU VỰC TÂY BẮC THÁI BÌNH DƯƠNG

Nguyễn Đăng Mậu⁽¹⁾, Nguyễn Văn Thắng⁽¹⁾,
Trịnh Hoàng Dương⁽¹⁾, Bùi Minh Tuấn⁽²⁾, Trần Duy Hiền⁽³⁾
⁽¹⁾Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu
⁽²⁾Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội
⁽³⁾Bộ Tài nguyên và Môi trường

Ngày nhận bài: 13/01/2022; ngày chuyển phản biện: 14/01/2022; ngày chấp nhận đăng: 09/02/2022

Tóm tắt: Tín phong là đới gió ổn định thổi từ rìa của áp cao cận nhiệt đới về xích đạo. Tín phong là một phần của vòng hoàn lưu Hadley, đóng vai trò quan trọng trong việc vận chuyển năng lượng và động lượng giữa các vùng khí hậu. Trong nghiên cứu này, các đặc trưng của tín phong trên khu vực Tây Bắc Thái Bình Dương được phân tích dựa trên phương pháp hồi quy của trường gió, độ cao địa thế vị với chỉ số tín phong. Phương pháp này nhằm tách biệt gió tín phong và gió Đông Bắc gây ra bởi các quá trình xâm nhập lạnh. Kết quả phân tích cho thấy tín phong mạnh nhất vào cuối mùa đông và mùa xuân nhưng yếu nhất vào mùa hè và mùa thu. Tín phong biến động mạnh trong các năm và liên quan chặt chẽ với ENSO. Nhìn chung có thể sử dụng phương pháp này để nhận dạng tín phong.

Từ khóa: Chỉ số tín phong (TWI), tín phong, Tây Bắc Thái Bình Dương, ENSO.

1. Tổng quan

Gió tín phong là đới gió thịnh hành ở vùng nhiệt đới, hướng gió chủ yếu là Đông Bắc ở Bắc bán cầu và Đông Nam ở Nam bán cầu. Trong khí tượng học, chúng đóng vai trò quan trọng trong việc vận chuyển động lượng và ẩm, đồng thời là dòng dẫn đường cho bão nhiệt đới.

Tín phong mực thấp bắt nguồn từ rìa áp cao cận nhiệt hai bán cầu về phía xích đạo, nhưng bị thay đổi hướng thành gió Đông do lực Coriolis. Tín phong hội tụ ở dải rộng khoảng 10 vĩ độ xung quanh xích đạo, thường được gọi là dải hội tụ nhiệt đới (ITCZ). Sau khi hội tụ, tín phong tạo dòng thăng mạnh, gây mưa, sau đó lạnh đi và di chuyển ngược về phía cực. Không khí khô giáng xuống tại vùng vĩ độ trung bình rồi lại thổi ngược lại về xích đạo, tạo ra một vòng tuần hoàn khép kín (vòng hoàn lưu Hadley).

Các đặc trưng theo không gian và thời gian của tín phong được nghiên cứu đầu tiên bởi

Crowe (1949; 1950), ở đó, tín phong được xác định dựa trên phân tích hướng gió thịnh hành. Kết quả phân tích đã giúp nhận diện những khu vực tín phong chính, bao gồm Đại Tây Dương (ĐTĐ), Thái Bình Dương (TBD) và Nam Ấn Độ Dương (ÂĐĐ). Đồng thời, kết quả phân tích cũng cho thấy tín phong có sự biến động rất mạnh về cường độ trong năm. Nhìn chung, thành phần gió hướng về phía Nam có xu hướng mạnh hơn từ tháng III tới tháng VII và yếu hơn trong các tháng còn lại, trong khi đó thành phần gió hướng về phía Bắc lại mạnh hơn từ tháng VI đến tháng XI và yếu hơn trong các tháng còn lại.

Các nghiên cứu tiếp theo của Helleman (1967); Wyrski và Meyers (1975; 1976); Bjerkes (1961; 1966); Taft và Johnes (1973) đã tiếp tục phân tích các đặc trưng của tín phong với bộ số liệu quan trắc có mật độ dày đặc hơn. Kết quả nghiên cứu cũng cho thấy, gió tín phong Đông Bắc mạnh nhất trong mùa đông còn gió tín phong Đông Nam mạnh nhất trong mùa xuân. Diện tích được bao phủ bởi tín phong Đông Bắc nhỏ hơn so với diện tích bao phủ của tín phong Đông Nam, nhưng tín phong Đông Bắc

Liên hệ tác giả: Nguyễn Đăng Mậu
Email: mau.imhen@gmail.com

lại có biên độ dao động lớn hơn. Cấu trúc theo phương kinh hướng của tín phong cũng có sự biến động rất mạnh trong 1 năm, tuy nhiên, không có mối liên hệ giữa tín phong ở Bắc bán cầu và tín phong Nam bán cầu.

Barnett (1976) sử dụng phương pháp phân tích thành phần chính (principle component analysis) để phân tích các đặc trưng của tín phong. Kết quả cho thấy, khu vực có cường độ tín phong mạnh nhất gần như không thay đổi nhiều về vị trí trong một năm. Tuy nhiên, cường độ tín phong trong khu vực này biến động khoảng 20 - 40% từ năm nay sang năm khác. Đồng thời, cường độ tín phong bị tác động mạnh của nhiệt độ bề mặt biển, ở đó, khu vực hội tụ của tín phong (ITCZ) có sự biến động theo mùa trùng pha với sự thay đổi của nhiệt độ bề mặt biển.

Các nghiên cứu gần đây (Carbone và c.s.s 1998; Hartley và Chen 2010) cho thấy tín phong tác động rất lớn tới thời tiết ở Hawaii. Đặc biệt, tín phong có sự biến động rất lớn trong ngày đêm, với cường độ gió mạnh nhất từ 9 - 19 giờ và yếu nhất trong các thời gian còn lại. Tín phong cũng có mối liên hệ chặt chẽ với sự biến động của mưa cũng như sự xuất hiện của mưa lớn ở sườn phía Đông của đảo Hawaii. Khu vực này là sườn đón gió, đặc biệt với sự hiện diện của dãy núi cao ở phía Tây, là điều kiện thuận lợi để hình thành mưa lớn do địa hình.

Tín phong ở khu vực Tây Bắc Thái Bình Dương (TBTBD) nói chung và khu vực Việt Nam nói riêng thường ít được nghiên cứu hơn so với các khu vực khác. Ở khu vực này chịu sự tác động của nhiều hệ thống thời tiết khác nhau như gió mùa mùa hè, gió mùa mùa đông và gió tín phong. Sự tranh chấp của gió gây ra bởi các hệ thống thời tiết này dẫn đến sự phức tạp của các đặc trưng gió. Phạm Vũ Anh (2002) cho thấy sự hoạt động của tín phong có mối liên hệ chặt chẽ với mưa lớn ở Trung Bộ. Tuy nhiên, tác giả cũng gặp khó khăn trong việc phân biệt giữa gió tín phong và gió Đông Bắc gây ra bởi xâm nhập lạnh. Tác giả đã đề xuất phương pháp sử dụng bản đồ đường dòng kết hợp số liệu nhiệt ẩm bề mặt của không khí để phân biệt gió tín phong do xâm nhập lạnh, tuy nhiên nhận dạng dựa trên phân tích bản đồ sy nốp và cũng chưa đề cập đến các chỉ tiêu nhận dạng, do đó khó khăn trong nhận dạng khách quan.

Chính vì vậy, nghiên cứu này hướng đến phân tích các đặc trưng của tín phong ở khu vực TBTBD dựa trên phương pháp hồi quy tuyến tính. Phương pháp này được phân tích trong Mục 2. Mục 3 phân tích kết quả và cuối cùng là kết luận.

2. Số liệu và phương pháp

2.1. Số liệu

Số liệu được sử dụng: Bức xạ phát xạ sóng dài (OLR) (Liebmann và Smith, 1996), gió và độ cao địa thế vị của bộ số liệu tái phân tích phiên bản 2 được lấy từ Trung tâm Nghiên cứu Khí quyển Quốc gia (NCEP/NCAR) (Liebmann và Smith, 1996). Số liệu OLR và tái phân tích có độ phân giải $2,5^\circ \times 2,5^\circ$. Chỉ số Nino đại dương (ONI) giai đoạn 1950 - 2020 cung cấp bởi Trung tâm dự báo khí hậu (CPC) được sử dụng đại diện cho chỉ số ENSO toàn cầu.

2.2. Phương pháp

Trong nghiên cứu này, để tách biệt gió tín phong và gió Đông gây ra bởi xâm nhập lạnh, phương pháp hồi quy được sử dụng. Nếu hàm hồi quy được xấp xỉ bởi hàm f xác định nào đó theo phương pháp bình phương tối thiểu, thì hàm hồi quy được gọi là hồi quy II. Để đơn giản hóa tính toán, hàm hồi quy sẽ được xấp xỉ bởi hàm tuyến tính dưới dạng (Phan Văn Tân, 2005):

$$Y = f(X) = \alpha + \beta X$$

Hay:

$$\hat{y}_t = f(x) = \alpha + \beta x_t \quad (*)$$

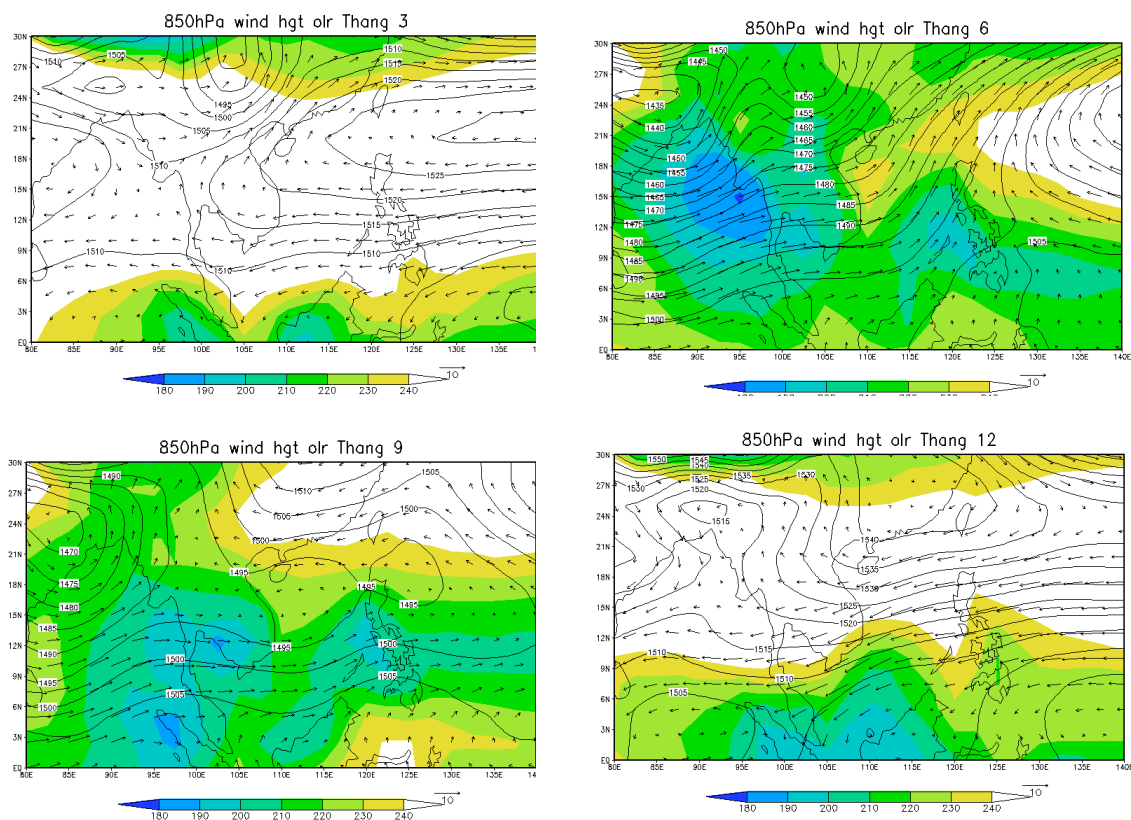
Với \hat{y}_t là biến phụ thuộc đã hồi quy tại bước thời gian t , x_t là biến độc lập tại bước thời gian t và α, β là các hệ số được tính toán theo phương pháp bình phương nhỏ nhất. Phương pháp hồi quy là một trong những phương pháp phổ biến để nhận định mối liên hệ giữa các biến khí quyển hoặc nhận diện tác động của yếu tố này tới các yếu tố khác (Lorenz và Hartmann, 2006). Trong nghiên cứu này, gió và độ cao địa thế vị thực sẽ được tách ra thành hai thành phần, bao gồm thành phần có liên quan đến tín phong (được tính toán bằng phương pháp hồi quy) và thành phần còn lại, không liên quan đến tín phong.

Chỉ số tín phong (TWI) được xác định bởi giá trị trung bình gió vĩ hướng mực 850 mb trên khu vực tín phong thịnh hành quanh năm (175°W - 140°W, 0°S - 15°N). TWI đặc trưng cho cường độ hoạt động của tín phong, do đó được chọn làm biến độc lập trong phương trình hồi quy. Các biến gió kinh hướng, gió vĩ hướng, độ cao địa thế vĩ và phát xạ sóng dài được hồi quy theo TWI bằng phương trình (*).

3. Kết quả

3.1. Đặc trưng khí hậu

Đặc trưng theo mùa của hoàn lưu quy mô



Hình 1. Độ cao địa thế vĩ và gió mực 850 mb trung bình mùa

Từ Hình 1 có thể thấy áp cao cận nhiệt đới Bắc TBD có tâm nằm ở phía Đông và mở rộng sang bờ phía Tây. Xét ở mực khí áp 850 hPa (Hình 1) cho thấy:

- Trong mùa xuân, tâm áp cao có giá trị độ cao địa thế vĩ khoảng 1.540 gpm và rìa mở rộng tới bán đảo Đông Dương, kéo theo sự hoạt động mạnh của tín phong ở khu vực này.
- Sang mùa hè, áp cao được tăng cường với

lớn trên khu vực Tây Bắc Thái Bình Dương (TBTBD) được biểu diễn dựa trên số liệu gió và độ cao địa thế vĩ trung bình giai đoạn 1980 - 2020 trong Hình 1. Do tín phong được định nghĩa là trường gió thổi từ rìa áp cao cận nhiệt đới về xích đạo, do đó, sự phát triển của tín phong khu vực TBTBD sẽ được phân tích dựa trên áp cao cận nhiệt đới (ACCNĐ) ở khu vực này. Có thể thấy, mặc dù ở các thời điểm khác nhau trong năm, ACCNĐ có sự thay đổi mạnh về cường độ cũng như vị trí, tuy nhiên, áp cao này có những đặc trưng gần như không thay đổi trong năm.

- giá trị độ cao địa thế vĩ tại tâm tăng lên 1.580 gpm, đồng thời tâm áp cao cũng dịch chuyển lên phía Bắc. Áp cao cũng thu hẹp theo quy mô không gian, với rìa áp cao chỉ giới hạn ở vĩ độ khoảng 140°E và không trực tiếp ảnh hưởng tới khu vực TBTBD. Đây cũng là giai đoạn gió mùa hè phát triển mạnh với sự thống trị của gió mùa Tây Nam ở khu vực Nam Á và TBTBD.
- Trong mùa thu, áp cao giảm cường độ, các

đường đẳng áp mở rộng trở lại khu vực gió mùa châu Á. Mặc dù áp cao không tác động trực tiếp tới khu vực Biển Đông, tuy nhiên, gió tín phong mạnh vẫn được nhận thấy rất rõ trong giai đoạn này.

- Cuối cùng, trong mùa đông, áp cao giảm cường độ và thu hẹp dần theo quy mô không gian, tuy nhiên rìa áp cao vẫn tác động tới khu vực Việt Nam. Cũng có thể nhận thấy, gió ở khu vực Việt Nam lúc này có chuyển dần thành gió Đông Bắc, thay vì gió Đông và Đông Nam.

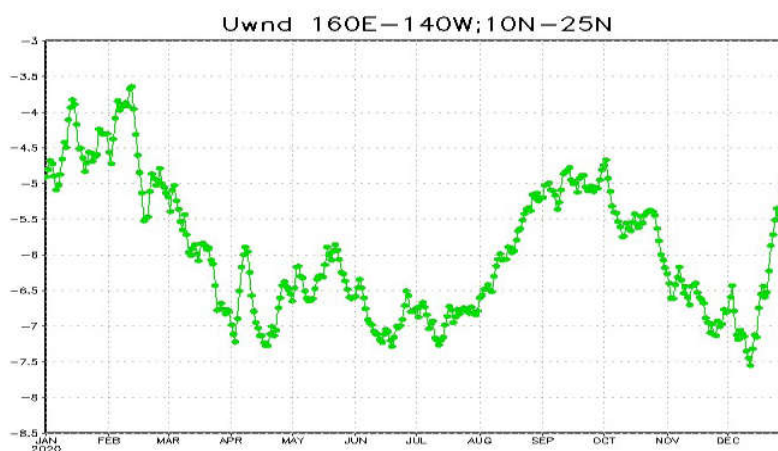
Cần lưu ý giai đoạn từ mùa thu đến mùa đông, Việt Nam chịu tác động mạnh của cả ACCNĐ và gió mùa Đông Bắc, với sự di chuyển thường xuyên của các khối không khí lạnh từ Trung Quốc xuống phía Nam. Do gió Đông Bắc và gió tín phong đều xuất phát từ các áp cao, nên thường xuyên gây nhầm lẫn giữa gió Đông Bắc của xâm nhập lạnh và gió Đông của tín phong. Điều này gây khó khăn trong việc đánh giá các hệ quả thời tiết (ví dụ như mưa lớn) gây ra bởi tín phong hay mưa lớn gây bởi xâm

nhập lạnh.

3.2. Đặc trưng của tín phong khu vực Tây Bắc Thái Bình Dương

a) Chỉ số tín phong

Do đồng thời chịu tác động của nhiều hình thể thời tiết như ACCNĐ và xâm nhập lạnh, các đặc trưng của tín phong ở khu vực TBTBD tương đối phức tạp và khó phân biệt. Do đó, nghiên cứu hướng tới xây dựng chỉ số tín phong, được sử dụng như là giá trị dùng để tham chiếu và phân biệt với gió Đông Bắc gây ra bởi quá trình xâm nhập lạnh. Do tín phong được định nghĩa là đới gió thổi từ rìa áp cao cận nhiệt đới về xích đạo, do đó, chỉ số tín phong được lựa chọn là trung bình gió vĩ hướng trong khu vực ($175^{\circ}\text{W} - 140^{\circ}\text{W}, 0^{\circ}\text{S} - 15^{\circ}\text{N}$). Dựa trên Hình 1 có thể thấy, khu vực lấy trung bình là khu vực biển TBD chỉ chịu tác động duy nhất của áp cao cận nhiệt đới trong tất cả các thời điểm trong năm. Do đó, gió ở khu vực này có thể xem là gió tín phong đơn thuần mà không có sự tác động của các đới gió đến từ các hệ thống thời tiết khác.



Hình 2. Biến trình năm của cường độ gió vĩ hướng trung bình khu vực ($160^{\circ}\text{W} - 140^{\circ}\text{W}, 10^{\circ}\text{S} - 25^{\circ}\text{N}$) được tính trung bình giai đoạn 1980 - 2020

Từ Hình 2 có thể thấy biến trình của cường độ tín phong tương ứng với biến trình của cường độ và sự di chuyển của áp cao cận nhiệt đới TBTBD. Trong mùa xuân, áp cao mở rộng về phía xích đạo và phía Tây, cường độ tín phong đạt giá trị lớn nhất, dao động trong khoảng từ 7 - 8 m/s. Sang mùa hè, cùng với sự dịch chuyển lên phía Bắc của ACCNĐ, tín phong giảm cường độ, cường độ đạt cực tiểu vào mùa thu, với giá trị trong khoảng 4 - 5 m/s vào tháng 9, tháng 10. Sang mùa đông, với

sự di chuyển ngược lại về phía Nam của ACCNĐ, cường độ tín phong tăng mạnh trở lại về ngưỡng 7 - 8 m/s trong tháng Mười Hai.

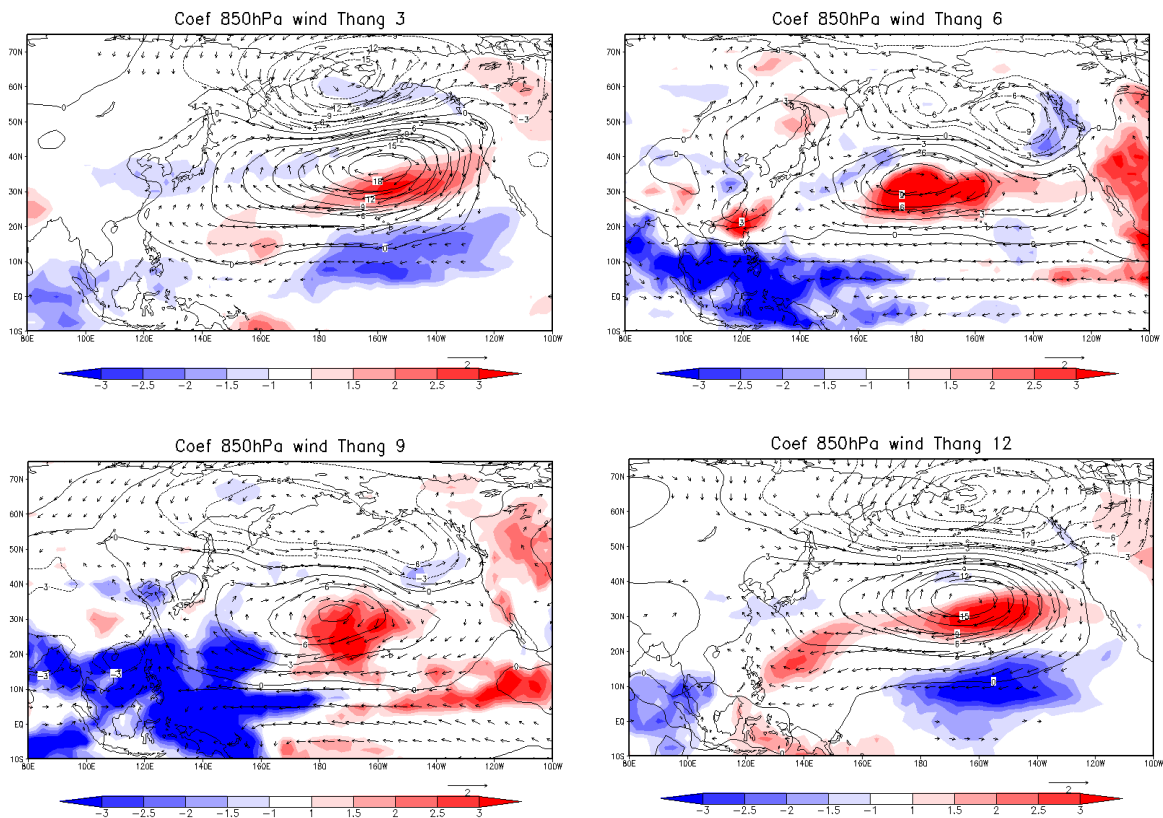
b) Đặc trưng của tín phong

Do cùng xuất phát từ ACCNĐ Tây Bắc Thái Bình Dương, biến trình năm của tín phong ở khu vực Tây Bắc Thái Bình Dương và Việt Nam có sự liên hệ chặt chẽ với ACCNĐ này. Do đó, để tách biệt giữa gió tín phong và gió Đông Bắc gây ra bởi xâm nhập lạnh, trường gió được hồi

quy với chỉ số tín phong. Giá trị hồi quy nhận được sẽ chỉ biểu diễn các đặc trưng hoàn lưu chỉ liên quan đến tín phong. Trường gió Đông Bắc liên quan đến hệ thống thời tiết khác, sẽ bị loại bỏ hoàn toàn trong trường hồi quy. Giá trị hồi quy trong Hình 3 cho thấy trường độ cao địa thế vị có cấu trúc không gian rất giống với ACCNĐ Tây Bắc Thái Bình Dương, cho thấy trường hồi quy đã phản ánh rất tốt mối liên hệ giữa chỉ số tín phong và áp cao này. Đồng thời, trường gió hồi quy cũng cho thấy hướng gió và cường độ gió có sự nhất quán với trường độ cao địa thế vị hồi quy. Gió hồi quy có chiều ngược chiều kim đồng hồ và có cường độ mạnh nhất ở khu vực có gradient khí áp lớn nhất liên quan đến ACCNĐ. Do đó, trường gió hồi quy phản ánh chính xác sự phát triển của hoàn lưu liên quan đến ACCNĐ Tây Bắc Thái Bình Dương, hay nói cách khác phản ánh chính xác sự phát triển của tín phong.

So sánh hình thế gió giữa trường hồi quy (Hình 3) và trường thực (Hình 1) có thể thấy có sự giống nhau tương đối giữa hai hình thế. Tuy nhiên, trong Hình 3, ta có thể thấy gió Đông ở TBTBD liên quan đến ACCNĐ mà không liên quan đến xâm nhập lạnh. Kết quả này được minh họa rõ trong mùa đông (Hình 3). Như vậy, trường gió tín phong hồi quy trong giai đoạn này chỉ giới hạn không gian 160°E và không mở rộng sang phía Tây như được thấy trong Hình 1. Do đó, gió Đông ở khu vực TBTBD trong giai đoạn này liên quan đến xâm nhập lạnh.

Kết quả phân tích trên cho thấy, phương pháp hồi quy đã giúp tách biệt tương đối hai đới gió này. Điều này đặc biệt quan trọng trong các tháng giao mùa (ví dụ mùa xuân hoặc mùa thu), khi có sự tranh chấp của nhiều đới gió. Do đó, phương pháp này cung cấp thông tin khách quan tin cậy trong việc đánh giá tác động của tín phong tới các hệ quả thời tiết ở Việt Nam.



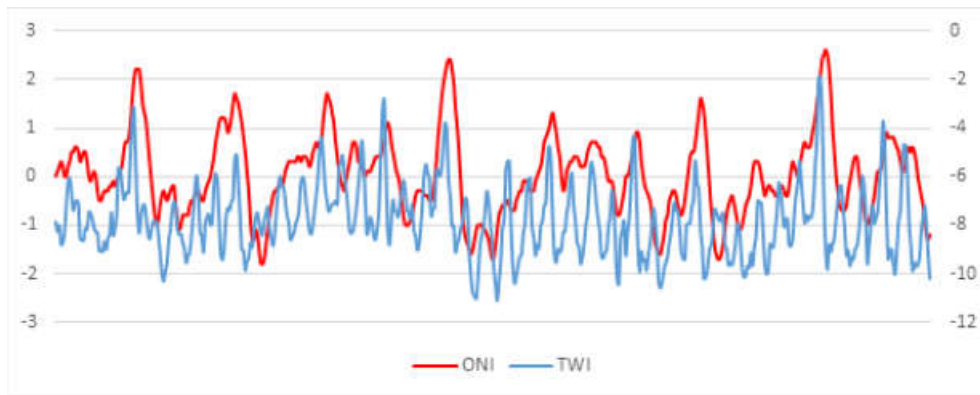
Hình 3. Hệ số hồi quy cho độ cao địa thế vị (đường liền), gió (vector) mực 850 mb và trường bức xạ phát xạ sóng dài (vùng màu) đối với chỉ số tín phong. Chỉ những giá trị thỏa mãn độ tin cậy thống kê 95% được vẽ

3.4. Diễn biến nhiều năm và mối liên hệ với ENSO

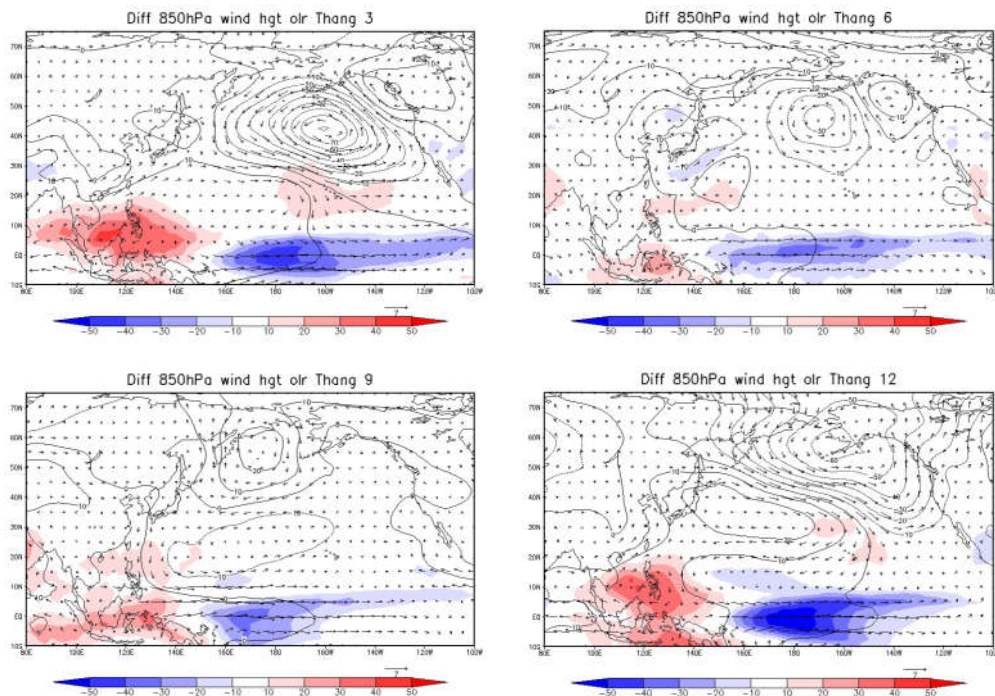
Hình 4 có thể thấy tín phong có sự biến động mạnh giữa các năm, với giá trị gió thay đổi khoảng -3 đến -11 m/s. Xu thế biến động này của tín phong liên quan chặt chẽ với sự biến động của nhiệt độ trung bình mặt nước biển (SST) khu vực NINO3.4 và có mối liên hệ giữa tín

phong với ENSO.

Nhìn chung, trong những năm SST đạt giá trị cao, tín phong có xu hướng yếu đi và ngược lại. Điều này cũng phản ánh rất rõ mối liên hệ giữa SST và hoàn lưu Walker như đã đề cập trong các nghiên cứu trước đây cho thấy trong các năm La Nina, mưa tập trung chủ yếu ở khu vực TBTBD, kéo theo sự phát triển mạnh của gió tín phong ở xích đạo TBD.



Hình 4. Diễn biến của TWI và ONI trung bình tháng giai đoạn 1979 - 2020



Hình 5. Sự khác biệt của OLR, gió và độ cao địa thế vị trong những tháng El Niño và La Niña, giai đoạn 1980 - 2020

Để làm rõ sự khác biệt của đặc trưng trong sự hoạt động của hoàn lưu và đối lưu giữa những pha El Niño và La Niña, sự chênh lệch của

trường gió, độ cao địa thế vị; và OLR giữa các tháng El Niño và La Niña được thể hiện trong Hình 5. Xu thế chung trong tất cả các tháng đó

là sự tăng cường của đối lưu sâu khu vực xích đạo Thái Bình Dương và giảm của đối lưu sâu ở khu vực Tây Bắc Thái Bình Dương và Biển Đông. Điều này được thể hiện rất rõ bởi giá trị âm của ORL tại xích đạo TBD và giá trị dương của ORL ở khu vực TBTBD. Đồng thời với sự thay đổi của đối lưu, trường hoàn lưu cũng có sự thay đổi rất lớn. Gió có xu hướng thổi từ khu vực TBTBD về xích đạo TBD, và hội tụ ở khu vực này, trong khi đó, ở khu vực TBTBD, gió có xu hướng phân kì ra. Điều này cho thấy, trong những tháng El Nino, tín phong có xu thế yếu hơn ở khu vực TBD. Điều này cũng phù hợp với sự biến đổi của trường khí áp cho thấy, trong những tháng El Nino, khí áp ở Bắc TBD có xu hướng giảm đi, phản ánh sự yếu đi của ACCNĐ TBD. Sự yếu đi của ACCNĐ được quan sát rõ nhất ở các tháng từ tháng III đến tháng IX.

4. Kết luận

Tín phong là thành phần quan trọng trong

hoàn lưu khí quyển nhiệt đới. Diễn biến của tín phong có tác động trực tiếp thời các điều kiện thời tiết ở TBTBD và Việt Nam. Do đó, nghiên cứu về tín phong có vai trò thực tiễn lớn. Trong nghiên cứu này, đặc trưng của tín phong trên khu vực TBTBD được phân tích dựa trên số liệu tái phân tích của NCAR/NCEP và số liệu bức xạ sóng dài OLR. Một số kết quả chính thu được như sau:

- Tín phong mạnh nhất vào cuối mùa đông và mùa xuân, yếu nhất vào mùa hè và mùa thu.
- Khu vực Biển Đông có sự tác động đồng thời của tín phong và gió mùa đông bắc. Việc phân biệt hai đới gió này có thể sử dụng phương pháp hồi quy.
- Trong những năm La Nina, tín phong mạnh hơn, đồng thời với sự phát triển mạnh của đối lưu khu vực Biển Đông và Indonesia. Ngược lại, trong những năm El Nino, tín phong yếu hơn và kéo theo sự yếu đi của tín phong ở TBTBD.

Lời cảm ơn: Bài báo hoàn thành nhờ sự trợ giúp từ đề tài KHCN cấp Bộ Tài nguyên và Môi trường "Nghiên cứu hoạt động của tín phong (Trade wind) và ảnh hưởng đến thời tiết, khí hậu ở Việt Nam", mã số TNMT.2020.562.05, do Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu chủ trì thực hiện.

Tài liệu tham khảo

Tài liệu tiếng Việt

1. Phạm Vũ Anh (2002), "Tín phong và tình hình nghiên cứu mưa lớn có ảnh hưởng của tín phong ở miền Trung", *Tạp chí Khí tượng thủy văn* số 499, p.22 - p.28.
2. Phan Văn Tân (2005), "Phương pháp thống kê trong khí hậu", Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội.

Tài liệu tiếng Anh

3. Crowe, P. R. (1949), "The trade wind circulation of the world", *Transactions and Papers (Institute of British Geographers)*, (15), 39 - 56.
4. Crowe, P. R. (1950), "The seasonal variation in the strength of the trades", *Transactions and Papers (Institute of British Geographers)*, (16), 25 - 47.
5. Hellerman, S. (1967). "An updated estimate of the wind stress on the world ocean", *Monthly Weather Review*, 95(9), 607 - 626.
6. Wyrтки, K., & Meyers, G. (1976), "The trade wind field over the Pacific Ocean", *Journal of Applied Meteorology and Climatology*, 15(7), 698 - 704.
7. Wyrтки, K., & Meyers, G. (1975), *The Trade Wind Field Over the Pacific Ocean. Part II. Bimonthly Fields of Wind Stress: 1950 to 1972*. HAWAII INST OF GEOPHYSICS HONOLULU.
8. Bjerknes, J. (1961). "El Niño" study based on analysis of ocean surface temperatures 1935 - 57. *Inter - American Tropical Tuna Commission Bulletin*, 5(3), 217 - 303.
9. Taft, B. A., & Jones, J. H. (1973), *Measurements of the Equatorial Undercurrent in the eastern Pacific. Progress in oceanography*, 6, 47 - 110.

10. Carbone, R. E., Tuttle, J. D., Cooper, W. A., Grubišić, V., & Lee, W. C. (1998). "Trade Wind Rainfall near the Windward Coast of Hawaii", *Monthly Weather Review*, 126(11), 2847 - 2863
11. Hartley, T. M., & Chen, Y. (2010). *Characteristics of Summer Trade Wind Rainfall over Oahu*, *Weather and Forecasting*, 25(6), 1797 - 1815.

CHARACTERISTICS OF TRADE WINDS IN THE NORTH WESTERN PACIFIC

Nguyen Dang Mau⁽¹⁾, Nguyen Van Thang⁽¹⁾,

Trinh Hoang Duong⁽¹⁾, Bui Minh Tuan⁽²⁾, Tran Duy Hien⁽³⁾

⁽¹⁾Viet Nam Institute of Meteorology, Hydrology and Climate change

⁽²⁾Hanoi University of Science, Viet Nam National University

⁽³⁾Ministry of Natural resources and Environment

Received: 13/01/2022; Accepted: 09/02/2022

Abstract: Trade wind is a stable wind zone, moving from the edge of the subtropical high pressure to the equator. It is part of the Hadley cell, which plays an important role in the transport of energy and momentum. In this study, the trade wind characteristics in the North Western Pacific basin are analysed based on the regression method for wind field, Geopotential height and Trade wind index. This method is intended to distinguish the east trade wind from the northeast wind, which caused by cold infiltration processes. The result shows that trade wind is strongest in late winter and spring, but weakest in summer and autumn. Trade wind has strong variation over the years and is closely related to ENSO and this method can be used to determine trade wind in general.

Keywords: Trade winds, North Western Pacific, ENSO.