

NGHIÊN CỨU MỐI QUAN HỆ GIỮA SỐ ĐỢT LẠNH BẤT THƯỜNG VỚI HIỆN TƯỢNG ENSO TRÊN KHU VỰC BẮC BỘ VIỆT NAM

Võ Văn Hòa¹, Lê Thị Thu Hà²

Tóm tắt: Nghiên cứu khảo sát tần suất xuất hiện của các đợt lạnh bất thường trong mùa đông trên khu vực Bắc Bộ dựa trên tiêu chí mức độ giảm nhiệt độ trung bình ngày so với ngưỡng đưa ra (là tổng của nhiệt độ trung bình nhiều năm với độ lệch chuẩn). Kết quả xác định cho thấy tần suất xuất hiện các đợt lạnh bất thường tương đối nhạy với tiêu chí xác định. Tần suất xuất hiện các đợt lạnh cũng nhạy với các hiện tượng El Nino và La Nina. Số lượng các đợt lạnh bất thường thay đổi tùy theo cường độ của các hiện tượng này. Nhìn chung trong năm La Nina có số đợt lạnh bất thường xuất hiện với tần suất nhiều hơn năm El Nino (tương ứng là 20 đợt và 7 đợt). Đặc biệt, trong năm La Nina mạnh như năm 2008, 2011 đã xuất hiện các đợt lạnh bất thường với nhiệt độ giảm hơn so với ngưỡng xác định từ 7.0 đến 8.0°C, xuất hiện các cực trị lịch sử về nhiệt độ tối thấp ngày.

Từ khóa: Đợt lạnh bất thường, Mùa đông, ENSO, Khu vực Bắc Bộ.

Ban Biên tập nhận bài: 8/04/2020 Ngày phản biện xong: 12/06/2020 Ngày đăng bài: 25/06/2020

1. Mở đầu

Tại Việt Nam, trong 10 năm trở lại đây do ảnh hưởng của biến đổi khí hậu mà chế độ khí hậu trên hầu khắp các vùng miền của Việt Nam đã có sự thay đổi đáng kể. Việc xuất hiện ngày càng tăng các hiện tượng lạnh bất thường trong mùa đông ở khu vực Bắc Bộ là một trong những diễn hình cho sự thay đổi về chế độ khí hậu nói trên. Cụ thể, các đợt rét đậm, rét hại kéo dài trong điều kiện khí hậu đang nóng lên toàn cầu, các hiện tượng như mưa tuyết, băng giá, sương muối,... đã xảy ra trên diện rộng. Câu hỏi đặt ra là dưới tác động của BĐKH, tần suất xuất hiện của hiện tượng lạnh bất thường trong mùa đông đã thay đổi như thế nào trong những năm gần đây và sự thay đổi trong tần suất xuất hiện có mối liên hệ nào với hiện tượng ENSO hay không.

Theo Li (1990) [1], dao động mùa trong gió mùa Đông Á cũng có mối quan hệ mật thiết với ENSO, các sóng lạnh có xu hướng mạnh hơn với

tần suất cao hơn ở khu vực Đông Á gắn liền với gió mùa mùa đông mạnh và có khả năng làm tăng đối lưu trên vùng phía tây Thái Bình Dương. Như vậy, có thể làm tăng dao động nội mùa ngay trên khu vực này và bắt đầu cho chu trình ENSO. Nghiên cứu cũng chỉ ra rằng những biến động gió mùa thường diễn ra trước những biến động của chỉ số dao động nam (SOI) và do đó, chính gió mùa thúc đẩy sự biến động của ENSO về độ lớn cũng như về pha.

Phạm Đức Thi (1993) phân tích chuẩn sai nhiệt độ mùa đông ở Việt Nam trong các đợt El Nino và La Nina đã nhận xét chuẩn sai nhiệt độ trung bình 6 tháng mùa đông (từ tháng 11 năm trước đến tháng 4 năm sau), 3 tháng chính đông (từ tháng 12 năm trước đến tháng 2 năm sau) và 2 tháng cuối đông (tháng 3, tháng 4) trong những đợt El Nino đều có giá trị dương [2]. Ngược lại, trong những đợt La Nina đều có giá trị âm. Ngoài ra, số ngày rét đậm trong những mùa đông El Nino ít hơn hẳn trong những mùa đông La Nina. Phạm Vũ Anh (2001) [3] nghiên cứu ảnh hưởng của ENSO đến Front cực đới ở Việt Nam đã đưa ra nhận định, tần số front không có sự khác nhau đáng kể, nhưng cường độ của Front trong điều kiện El Nino mạnh hơn trong điều

¹Đài Khí tượng Thủy văn khu vực đồng bằng Bắc Bộ, Tổng cục Khí tượng Thủy văn

²Vụ Quản lý dự báo, Tổng cục Khí tượng Thủy văn

Email: vovanhoa80@yahoo.com

kiện La Niña, mặc dù lưới áp cao lục địa Châu Á trong mùa đông La Nina lấn sâu hơn về phía vĩ độ thấp ở Đông Nam Á. Theo nghiên cứu của Nguyễn Đức Ngữ và cộng sự (2007) [4], trong những năm El Nino và La Nina, số front lạnh ảnh hưởng đến nước ta đều ít hơn bình thường. Tỷ lệ giữa tổng chuẩn sai dương và tổng chuẩn sai âm của tần số front lạnh qua Hà Nội của các tháng trong năm chỉ bằng 70%. Phan Văn Tân và cộng sự (2010) [5] thực hiện nghiên cứu tác động của biến đổi khí hậu toàn cầu đến các yếu tố và hiện tượng khí hậu cực đoan ở Việt Nam và đã nhận thấy xu thế chung của nhiệt độ thấp nhất ở các vùng khí hậu Tây Bắc, Đông Bắc, đồng bằng Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ là tăng, tốc độ tăng nhanh hơn nhiều so với nhiệt độ cao nhất, điều này phù hợp với xu thế chung của biến đổi khí hậu toàn cầu. Tuy nhiên, khi xem xét các hiện tượng rét đậm, rét hại, mặc dù xu thế chung là không tăng về mặt số lượng nhưng lại có xu thế tăng cường độ của các đợt lạnh này thông qua các cực trị tối thấp ngày.

Mặc dù đã có nhiều nghiên cứu về KKL và mối quan hệ giữa KKL với hiện tượng ENSO ở trong và ngoài nước, nhưng có rất ít nghiên cứu tập trung vào các đợt lạnh bất thường cũng như mối liên hệ của hiện tượng này với ENSO. Bài báo này sẽ trình bày kết quả khảo sát số đợt lạnh bất thường trong mùa đông trên khu vực Bắc Bộ trong giai đoạn 1979-2017 cũng như mối liên hệ của hiện tượng này với hiện tượng ENSO trong giai đoạn nói trên.

2. Phương pháp xác định đợt lạnh bất thường và tập số liệu nghiên cứu

2.1. Phương pháp xác định đợt lạnh bất thường trong mùa đông

Để xác định các đợt lạnh bất thường trong mùa đông trên khu vực Bắc Bộ, trong nghiên cứu này chúng tôi dựa trên chỉ tiêu mức độ giảm nhiệt độ trung bình ngày so với khí hậu để xác định. Một ngày được xác định là thỏa mãn điều kiện xảy ra lạnh bất thường nếu ngày đó có nhiệt độ trung bình ngày nhỏ hơn ngưỡng T (là tổng giữa nhiệt độ trung bình ngày trung bình nhiều năm của tháng đang xét với độ lệch chuẩn tương

ứng). Cụ thể, nếu gọi $T_{TBN}^{i,j,k,l}$ là nhiệt độ trung bình ngày tại trạm thứ i của ngày thứ j trong các tháng thứ k (k chạy từ tháng 11 đến hết tháng 3 năm sau) và năm thứ l. Khi đó ta sẽ tính được các đại lượng như sau:

- Nhiệt độ trung bình tháng $T_{TBT}^{i,k,l}$ cho từng tháng trong giai đoạn 1979-2017 như trong công thức (1) trong đó D là số ngày trong tháng thứ k.

$$T_{TBT}^{i,k,l} = \frac{1}{D} \sum_{j=1}^D T_{TBN}^{i,j,k,l} \quad (1)$$

- Nhiệt độ trung bình nhiều năm $T_{TBNN}^{i,k}$ cho từng tháng thứ k như trong công thức (2) trong đó Y là số năm trong giai đoạn 1979-2017.

$$T_{TBNN}^{i,k} = \frac{1}{Y} \sum_{l=1}^Y T_{TBT}^{i,k,l} \quad (2)$$

- Chuẩn sai khí hậu của nhiệt độ trung bình ngày $\sigma_{TBNN}^{i,k}$ cho từng tháng thứ k như trong công thức (3) trong đó Y là số năm trong giai đoạn 1979-2017.

$$\sigma_{TBNN}^{i,k} = \sqrt{\frac{1}{(Y-1)(D-1)} \sum_{l=1}^Y \sum_{j=1}^D (T_{TBN}^{i,j,k,l} - T_{TBNN}^{i,k})^2} \quad (3)$$

- Ngưỡng xác định các đợt lạnh bất thường theo công thức (4):

$$\delta T^{i,k} = T_{TBNN}^{i,k} + \sigma_{TBNN}^{i,k} \quad (4)$$

Quá trình xác định ngày xảy ra đợt lạnh được thực hiện riêng rẽ tại từng điểm trạm và qui trình xác định gồm 2 bước như sau:

1. Xác định tháng lạnh bất thường: thực hiện tính độ lệch $\Delta T_{TBT}^{i,k,l} = T_{TBT}^{i,k,l} - \delta T^{i,k}$ cho từng tháng trong giai đoạn 1979-2017, Nếu độ lệch dương, thì nền nhiệt độ trung bình của tháng đó được coi là ấm hơn so với khí hậu, bỏ qua tháng này. Ngược lại, nếu âm thì nhiệt độ trung bình của tháng đó được coi là lạnh hơn so với khí hậu. Quá trình tính toán này được thực hiện riêng rẽ cho từng tháng trong giai đoạn 1979-2017 và từng điểm trạm được nghiên cứu. Giả sử tìm được N trong M tháng của giai đoạn 1979-2017 ($N \leq M$) thỏa mãn tiêu chí có nền nhiệt độ trung bình tháng nhỏ ngưỡng chuẩn

2. Xác định ngày lạnh bất thường: tại từng

tháng trong N tháng được tìm thấy, tiếp tục tính độ lệch giữa nhiệt độ trung bình ngày ($T_{TBN}^{i,j,k,l}$) so với ngưỡng $\delta T_{TBN}^{i,j,k,l} = T_{TBN}^{i,j,k,l} - \delta T_{TBN}^{i,j,k,l}$. Một ngày thỏa mãn điều kiện lạnh bất thường xảy ra khi $\Delta T_{TBN}^{i,j,k,l} < 0$.

Một đợt lạnh bất thường xảy ra trên khu vực Bắc Bộ là đợt lạnh có ít ngày 1 ngày có hơn 50% số trạm trong khu vực nghiên cứu thỏa mã tiêu chí nói trên. Như vậy, có thể số lượng các ngày thỏa mãn điều kiện xảy ra đợt lạnh bất thường sẽ rất nhạy với tiêu chí xác định đưa ra. Để khảo sát tần suất xuất hiện của hiện tượng ngày, đảm bảo được tiêu chí “bất thường” (theo nghĩa sự kiện hiếm), trong phần kết quả dưới đây chúng tôi sẽ khảo sát tần suất xuất hiện dựa trên điều kiện ABS ($\Delta T_{TBN}^{i,j,k,l} < 0$) theo các ngưỡng từ 1°C đến 10°C với khoảng cách 0.5°C.

2.2. Số liệu nghiên cứu

Số liệu quan trắc nhiệt độ trung bình ngày được thu thập tại 85 trạm quan trắc khí tượng bề mặt trong đó có 21 trạm thuộc khu vực Tây Bắc, 25 trạm thuộc khu vực Việt Bắc, 25 trạm thuộc khu vực Đông Bắc và 14 trạm thuộc khu vực đồng bằng Bắc Bộ. Số liệu tại tất cả các trạm này được đều được thu thập từ 1/1/1979 đến 31/12/2017. Chi tiết về thông tin các trạm có thể tham khảo trong Võ Văn Hòa và cộng sự (2020) [6]. Hình 1 đưa ra phân bố theo không gian của 85 trạm nói trên. Số liệu nhiệt độ trung bình ngày được kiểm tra chất lượng trước khi sử dụng trong đó bao gồm các bước kiểm tra mã điện, kiểm tra logic, kiểm tra vật lý và kiểm tra không gian [5].



Hình 1. Phân bố theo không gian của 85 trạm quan trắc khí tượng bề mặt được thu thập số liệu nhiệt độ trung bình ngày trong giai đoạn 1979-2017 [7]

Trong nghiên cứu này số liệu thống kê về El Nino và La Nina được thu thập từ NOAA [8], trong đó một chu trình El Nino/La Nina được định nghĩa là một thời kỳ liên tục, kéo dài từ 6 tháng trở lên, có trị số trung bình trượt 5 tháng của chuẩn sai tháng nhiệt độ trung bình mặt nước biển vùng Niño 3.4 (5°N-5°S, 120°-170°W) lớn

hơn hoặc bằng 0,5 oC. Bảng 1 dưới đây đưa ra kết quả thống kê các đợt ENSO trong giai đoạn 1979-2017 trong đó có phân cấp cường độ theo 3 mức là yếu, trung bình và mạnh. Bảng 2 đưa ra kết quả phân loại ENSO theo cường độ trong giai đoạn 1979-2017.

Bảng 1. Thống kê chỉ số ENSO trong giai đoạn 1979-2017 [8] trong đó WE= EL Nino yếu, ME=El Nino trung bình, SE=El Nino mạnh, WL=La Nina yếu, ML=La Nina trung bình, SL=La Nina mạnh

Dạng	Năm	JJA	JAS	ASO	SON	OND	NDJ	DJF	JFM	FMA	MAM	AMJ	MJJ
	1979-1980	0	0.2	0.3	0.5	0.5	0.6	0.5	0.4	0.3	0.3	0.4	0.4
	1980-1981	0.3	0.1	-0.1	0	0	-0.1	-0.4	-0.6	-0.5	-0.4	-0.3	-0.3
	1981-1982	-0.4	-0.4	-0.3	-0.2	-0.2	-0.1	-0.1	0	0.1	0.3	0.5	0.7
SE	1982-1983	0.7	1	1.5	1.9	2.1	2.2	2.2	1.9	1.5	1.2	0.9	0.6
WL	1983-1984	0.2	-0.2	-0.5	-0.8	-0.9	-0.8	-0.5	-0.3	-0.3	-0.4	-0.5	-0.5
WL	1984-1985	-0.3	-0.2	-0.3	-0.6	-0.9	-1.1	-1	-0.9	-0.7	-0.7	-0.7	-0.6
	1985-1986	-0.5	-0.5	-0.5	-0.4	-0.4	-0.4	-0.5	-0.4	-0.2	-0.2	-0.1	0
ME	1986-1987	0.3	0.5	0.7	0.9	1.1	1.2	1.2	1.3	1.2	1.1	1	1.2
SE	1987-1988	1.4	1.6	1.6	1.5	1.3	1.1	0.8	0.5	0.1	-0.2	-0.8	-1.2
SL	1988-1989	-1.3	-1.2	-1.3	-1.6	-1.9	-1.9	-1.7	-1.5	-1.1	-0.8	-0.6	-0.4
	1989-1990	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.2	-0.1	0.1	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2
	1990-1991	0.3	0.3	0.4	0.3	0.4	0.4	0.3	0.2	0.2	0.3	0.5	0.7
ME	1991-1992	0.8	0.7	0.7	0.8	1.2	1.4	1.6	1.5	1.4	1.2	1	0.7
	1992-1993	0.3	0	-0.2	-0.3	-0.2	0	0.2	0.3	0.5	0.6	0.6	0.5
	1993-1994	0.3	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3	0.4	0.4
ME	1994-1995	0.4	0.4	0.5	0.7	1	1.2	1	0.8	0.6	0.3	0.2	0
WL	1995-1996	-0.2	-0.4	-0.7	-0.8	-0.9	-0.9	-0.9	-0.8	-0.6	-0.4	-0.3	-0.2
	1996-1997	-0.2	-0.3	-0.3	-0.3	-0.4	-0.5	-0.5	-0.4	-0.1	0.2	0.7	1.2
SE	1997-1998	1.5	1.8	2.1	2.3	2.4	2.3	2.2	1.8	1.4	0.9	0.4	-0.2
ML	1998-1999	-0.7	-1	-1.2	-1.3	-1.4	-1.5	-1.5	-1.3	-1	-0.9	-0.9	-1
SL	1999-2000	-1	-1.1	-1.1	-1.3	-1.5	-1.7	-1.7	-1.5	-1.2	-0.9	-0.8	-0.7
WL	2000-2001	-0.6	-0.5	-0.6	-0.6	-0.8	-0.8	-0.7	-0.6	-0.5	-0.4	-0.2	-0.1
	2001-2002	0	0	-0.1	-0.2	-0.3	-0.3	-0.2	0	0.1	0.3	0.5	0.7
ME	2002-2003	0.8	0.8	0.9	1.2	1.3	1.3	1.1	0.8	0.4	0	-0.2	-0.1
	2003-2004	0.2	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1	0.2	0.3
WE	2004-2005	0.5	0.7	0.8	0.7	0.7	0.7	0.6	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3
WL	2005-2006	0.2	0.1	0	-0.2	-0.5	-0.8	-0.9	-0.7	-0.5	-0.3	0	0.1
WE	2006-2007	0.2	0.3	0.5	0.8	1	1	0.7	0.3	-0.1	-0.2	-0.3	-0.3
ML	2007-2008	-0.4	-0.6	-0.8	-1.1	-1.2	-1.4	-1.5	-1.5	-1.2	-0.9	-0.7	-0.5
WL	2008-2009	-0.3	-0.2	-0.1	-0.2	-0.5	-0.7	-0.8	-0.7	-0.5	-0.2	0.2	0.4
ME	2009-2010	0.5	0.6	0.8	1.1	1.4	1.6	1.6	1.3	1	0.6	0.1	-0.4
SL	2010-2011	-0.9	-1.2	-1.4	-1.5	-1.5	-1.5	-1.4	-1.2	-0.9	-0.6	-0.3	-0.2
WL	2011-2012	-0.2	-0.4	-0.6	-0.8	-1	-1	-0.9	-0.6	-0.5	-0.3	-0.2	0
	2012-2013	0.1	0.4	0.5	0.6	0.2	-0.3	-0.6	-0.6	-0.4	-0.2	-0.2	-0.3
	2013-2014	-0.3	-0.3	-0.3	-0.2	-0.3	-0.4	-0.6	-0.6	-0.4	-0.2	0.0	0.0
	2014-2015	0.0	0.0	0.2	0.4	0.6	0.6	0.5	0.4	0.5	0.7	0.9	1.0
SE	2015-2016	1.2	1.5	1.8	2.1	2.2	2.3	2.2					
WL	2016-2017	-0.3	-0.6	-0.7	-0.7	-0.7	-0.6	-0.3	-0.1	0.1	0.3	0.4	0.4
WL	2017-2018	0.2	-0.1	-0.4	-0.7	-0.9	-1.0	-0.9	-0.8	-0.6	-0.4	-0.1	0.1

Bảng 2. Phân cấp các pha ENSO từ năm 1979-2017 [8]

El Nino			La Nina		
Yếu	Trung bình	Mạnh	Yếu	Trung bình	Mạnh
1979-80	1986-87	1982-83	1983-84	1995-96	1988-89
2004-05	1994-95	1987-88	1984-85	2011-12	1998-99
2006-07	2002-03	1991-92	2000-01		1999-00
2014-15	2009-10	1997-98	2005-06		2007-08
		2015-16	2008-09		2010-11
			2016-17		
			2017-18		

3. Kết quả

3.1. Khảo sát tần suất xuất hiện các đợt lạnh bất thường theo các ngưỡng xác định

Dựa trên tiêu chí xác định ở trên, các kết quả xác định các đợt lạnh bất thường xảy ra trong mùa đông trên khu vực Bắc Bộ dựa trên chuỗi số liệu từ 1979-2017 (39 năm) được cho trong Bảng 3. Từ Bảng 3 có thể nhận thấy:

+ Tại ngưỡng giảm so với độ lệch chuẩn cận dưới 1-1,5 độ: xảy ra 17-18 lần (khoảng 2 năm xuất hiện 1 lần). Tháng 1 và tháng 12 có 10-13 đợt, tương ứng khoảng 3-4 năm xuất hiện 1 lần. Riêng tháng 2 chỉ có 5 đợt.

+ Tại ngưỡng 1,5-2 độ: Tháng 3 và tháng 12 xảy ra nhiều nhất, có 12-15 đợt tương ứng (2,5 - 3,5 năm lặp lại 1 lần). Các tháng 11, tháng 1 và tháng 2 có 8-10 đợt (4-5 năm xảy ra 1 lần).

+ Tại ngưỡng 2-2,5 độ: Tháng 1 xảy ra nhiều đợt nhất (12 đợt). Các tháng còn lại dao động khoảng 7-8 đợt.

+ Tại ngưỡng 2,5-3 độ: Tháng 12 và tháng 3 xảy ra lần lượt 11 và 13 đợt. Các tháng khác xuất hiện 7-9 đợt.

+ Tại ngưỡng 3-3,5 độ: Phần lớn trong các tháng chỉ có 5-6 đợt; riêng tháng 3 có 10 đợt.

+ Tại ngưỡng 3,5-4 độ: Trong tháng 11, tháng 12 chỉ xảy ra 3-4 đợt; tháng 1 và tháng 3 xuất hiện 6-7 đợt; riêng tháng 2 có 11 đợt.

+ Tại ngưỡng 4-4,5 độ: Tháng 1, tháng 2 có 5 đợt. Các tháng còn lại chỉ xảy ra 2-3 đợt.

+ Tại ngưỡng 4,5-5 độ: Chỉ xảy ra 2-3 đợt trong các tháng, riêng tháng 11 có tới 5 đợt.

+ Tại ngưỡng 5-5,5 độ: Tháng 1, tháng 2 và tháng 3 có 1-2 đợt. Riêng tháng 11, tháng 12 xảy ra 3-4 đợt.

+ Tại ngưỡng 5,5-6 độ: Xuất hiện 2 đợt trong các tháng 11 và tháng 1. Các tháng khác chỉ xảy ra 1 đợt.

+ Tại ngưỡng 6-6,5 độ: Tháng 11 xảy ra 2 lần. Các tháng 12, tháng 2 và tháng 3 xảy ra 1 lần. Chưa xuất hiện lần nào trong tháng 1.

+ Tại ngưỡng 6,5-7 độ: Xảy ra 2 lần trong tháng 12, 1 lần trong tháng 1 và tháng 3. Các tháng 11 và tháng 2 chưa xuất hiện.

+ Tại ngưỡng 7-8 độ: Tháng 2 có 2 đợt. Tháng 1 và tháng 3 có 1 đợt. Các tháng khác chưa xảy ra đợt nào.

+ Tại ngưỡng 8-10 độ: Mới xuất hiện duy nhất 1 lần trong vòng 39 năm vào tháng 3 năm 1986).

Như vậy, từ ngưỡng giảm 5,5-10 độ, ngay trong các tháng chính đông cũng mới chỉ xuất hiện 1-2 lần (tần suất khoảng 20-40 năm xảy ra 1 lần). Hầu hết các ngưỡng giảm nhiệt độ (ngưỡng giảm từ 1-10° so với độ lệch chuẩn cận dưới) đều chủ yếu xảy ra nhiều hơn trong những năm thập niên 1980 và thập niên 2000. Đặc biệt là các ngưỡng giảm nhiệt độ lớn như ngưỡng giảm từ 5,5-10°. Cụ thể, trong số 22 đợt có ngưỡng giảm từ 5,5-10°, chỉ có 3 đợt xảy ra trong thập kỉ những năm 1990, đó là: 1991, 1996 và 1999, 9 đợt xảy ra trong những năm 1980 và 10 đợt xuất hiện trong những năm 2000, 1 đợt xảy ra vào năm 1979. Trong đó có đợt giảm

ngưỡng $6-6,5^{\circ}$ mới xuất hiện vào năm 2017 và đợt giảm ngưỡng $7-8^{\circ}$ xảy ra vào năm 2016.

3.2. Khảo sát quan hệ giữa tần suất hiện của các đợt lạnh với hiện tượng ENSO

3.2.1. Đối với các năm xảy ra El Nino

Theo số liệu phân bố các đợt không khí lạnh (KKL) trong những năm El Nino mạnh, nhận thấy có 3 năm có số đợt KKL thấp hơn TBNN, năm 1998 có số đợt xấp xỉ TBNN, riêng năm 1988 có số đợt không khí lạnh lại nhiều hơn TBNN khoảng 5 đợt. Về mặt hình thái chi phối, nhận thấy trung bình độ cao địa thế vị trong những tháng chính đông trong các năm 1983, 1992 và 2016 có hoàn lưu gần tương tự với dòng xiết gió tây nhánh phía nam (đường 5840 hạ xuống qua miền Bắc của Việt Nam). Trong khi đó, xét đến chuẩn sai độ cao địa thế vị, năm 1983 và 1992 đều có chuẩn sai âm trong những tháng chính đông; các năm còn lại hầu hết có chuẩn sai dương tại khu vực phía bắc của Việt Nam. Xem xét số liệu chuẩn sai nền nhiệt độ trung bình trong những tháng chính đông trong những năm El Nino nhận thấy các năm 1983, 1988, 1992 và 2016 có nền nhiệt độ trong những tháng chính đông thấp hơn TBNN, trong đó năm 1983 thấp hơn đến -2.1°C (mùa đông lạnh). Riêng năm 1998, nền nhiệt độ trung bình ở mức cao hơn TBNN.

Theo Bảng 4, trong các năm El Nino mạnh như 1983, 1988 và 2016 đã xuất hiện các đợt lạnh bất thường có ngưỡng nhiệt độ giảm sâu từ 5.5 đến 8° so với độ lệch chuẩn. Cụ thể, trong đợt không khí lạnh vào tháng 12/1983, nhiệt độ thấp nhất tại vùng núi phía đông của Bắc Bộ dao động $2-4^{\circ}\text{C}$, vùng trung du và đồng bằng phổ biến $5-7^{\circ}\text{C}$; đợt không khí lạnh vào tháng 2/1988, nhiệt độ thấp nhất tại vùng núi phía đông ở khoảng $4-6^{\circ}\text{C}$, vùng trung du và đồng bằng phổ biến $6-8^{\circ}\text{C}$; đợt không khí lạnh vào tháng 1/2016, nhiệt độ thấp nhất tại vùng núi phía đông đã xuống đến $1-3^{\circ}\text{C}$, vùng trung du và đồng bằng phổ biến $4-6^{\circ}\text{C}$. Với đợt không khí lạnh mạnh xuất hiện từ ngày 21/1/2016, các tỉnh miền Bắc đã trải qua đợt rét hại kéo dài từ ngày 23 đến ngày 28/1/2016 với nhiều nơi có độ cao khoảng

800m trở lên so với mực nước biển đã xuất hiện băng giá và mưa tuyết trong đêm 23, ngày 24 và ngày 25/01, đặc biệt như Mẫu Sơn (Lạng Sơn), Sa Pa (Lào Cai),... Một số nơi rất hiếm khi có mưa tuyết như Ba Vì (Hà Nội), Tam Đảo (Vĩnh Phúc), Mộc Châu (Hòa Bình), Kỳ Sơn (Nghệ An) trong ngày 24/01 cũng đã nghi nhận được mưa tuyết. Đây là đợt rét hại được đánh giá có cường độ rất mạnh, tuy không kéo dài như những đợt rét kỷ lục năm 2008 hay năm 2011, nhưng đã xuất hiện các giá trị nhiệt độ thấp nhất trong hơn 40 năm trở lại đây.

Xét trong các năm El Nino trung bình bao gồm 1986-1987, 1994-1995, 2002-2003 và 2009-2010 nhận thấy phân bố các đợt KKL trong những năm El Nino trung bình hầu hết ở ngưỡng xấp xỉ so với TBNN (dao động từ khoảng 26 đến 28 đợt); riêng năm 1995 có số đợt nhiều hơn hẳn, cao hơn TBNN khoảng 8 đợt. Về mặt hình thái, chuẩn sai độ cao địa thế vị trong tháng chính đông trong những năm El Nino trung bình hầu hết có chuẩn sai dương tại khu vực phía bắc của Việt Nam, trong đó năm 1987 có chuẩn sai dương mạnh nhất. Riêng năm 1995, chuẩn sai độ cao địa thế vị âm được thể hiện ở trung tâm phía tây bắc của Việt Nam. Chuẩn sai nền nhiệt độ trung bình trong tháng chính đông trong những năm El nino trung bình hầu như có chuẩn sai dương so với TBNN ngoại trừ năm 1995 có chuẩn sai ở ngưỡng thấp hơn một ít so với TBNN, đặc biệt năm 1987 và năm 2010 có nền nhiệt độ trung bình ấm hơn hẳn với giá trị cao hơn TBNN từ 1.8 đến 1.9°C . Theo kết quả xác định trong Bảng 4, trong các năm El Nino trung bình, xét từ tháng 11 năm trước đến tháng 3 năm sau ngoại trừ năm 1987 xuất hiện đợt không khí lạnh trong tháng 11 có ngưỡng nhiệt độ giảm xuống từ $5,5$ đến 6°C so với độ lệch chuẩn; còn lại các năm 1995, 2003 và 2010 chỉ xuất hiện các đợt không khí lạnh có ngưỡng nhiệt độ giảm hơn so với độ lệch chuẩn nhiều nhất từ $3,5$ đến $4,0^{\circ}\text{C}$.

Chuyển sang các năm El Nino yếu (1979-1980, 2004-2005, 2006-2007, 2014-2015), phân bố các đợt KKL trong những năm này cho thấy ngoại trừ năm 2015 có số đợt KKL nhỏ hơn

TBNN, còn lại các năm khác có số đợt KKL dao động từ 28 đến 30 đợt. Trong tháng chính đông trong những năm El Nino yếu, không nhận thấy dấu hiệu trong những năm này bởi có 2 năm (1980 và 2005) có giá trị chuẩn sai âm ở phía bắc của Việt Nam. Tuy nhiên, trong các năm 2007 và 2015, giá trị chuẩn sai ở phía bắc của Việt Nam lại mang giá trị dương (các giá trị trung tâm của chuẩn sai không lớn). Trong những năm El nino yếu, chuẩn sai nhiệt độ trung bình trong những tháng chính đông hầu hết ở trong những

xấp xỉ trung bình nhiều năm cùng thời kỳ. Theo kết quả trong Bảng 4, ngoại trừ năm 1980 xuất hiện đợt lạnh bất thường trong tháng 2 có ngưỡng nhiệt độ giảm xuống từ 6 đến 6,5°C so với độ lệch chuẩn; còn lại các năm 2005 và 2007 xuất hiện các đợt không khí lạnh có ngưỡng nhiệt độ giảm hơn so với độ lệch chuẩn nhiều nhất từ 4,0 đến 4,5°C; Riêng năm 2015 chỉ xuất hiện đợt không khí lạnh giảm hơn so với độ lệch chuẩn nhiều nhất từ 2,0 đến 2,5°C.

Bảng 3. Kết quả xác định số đợt lạnh bất thường trong mùa đông trên khu vực Bắc Bộ theo các ngưỡng xác định khác nhau trong giai đoạn 1979-2017

Ngưỡng	1-1,5°C	1,5-2°C	2-2,5°C	2,5-3°C	3-3,5°C	3,5-4°C	4-4,5°C	4,5-5°C	5-5,5°C	5,5-6°C	6-6,5°C	6,5-7°C	7-8°C	10°C
Tháng 11	17	9	7	9	5	3	2	5	3	2	2			
Tháng 12	13	15	8	11	5	4	3	2	4	1	1	2		
Tháng 1	10	8	12	7	6	7	5	3	1	2		1	1	
Tháng 2	5	10	8	8	5	11	5	3	1	1	1		2	1
Tháng 3	18	12	7	13	10	6	3	3	2	1	1	1	1	1

Bảng 4. Kết quả xác định các năm xảy ra các đợt lạnh bất thường trong mùa đông trên khu vực Bắc Bộ theo các ngưỡng xác định khác nhau (chỉ đưa ra từ ngưỡng 3°C trở lên) trong giai đoạn 1979-2017

Ngưỡng	3-3,5°C	3,5-4°C	4-4,5°C	4,5-5°C	5-5,5°C	5,5-6°C	6-6,5°C	6,5-7°C	7-8°C	10°C
Tháng 11	1981,1988 1989,1995 2004	1993,2000 2008	1992 2016	1979, 1983, 1985,1986 2007	2002 2009	1987 2001	1981 2017			
Tháng 12	1981,1993 1995,2008 2011	1982,1987 1993,2012	1982,1987 1992	1984,2005	1982,2001, 2004,2013	2002	1983	1991 1999		
Tháng 1	1994,1995 1996,1999 2004,2012	1979,1998 2000,2004 2005,2009 2013	1983,1989 2003,2005 2012	1984,1989 1993,2001	1983	2008 2011		1979	2016	
Tháng 2	1983,1984 1994,2012 2016	1990,1995 1998,2000 2001,2011 2012,2014	1979,1982 1984,1989 2000	1999,2004 2014	1979	1988	1980		1996 2008	
Tháng 3	1982,1992 1995,2003 2010,2011 2014,2016	1989,1994 1998,2005	1990,1996 2012	1993,2006 2007	1983,1994 2001	1985	1988	1984 2000	2011	1986

3.2.2. Đối với các năm xảy ra La Nina

Trong các năm La Nina mạnh (1988-1989, 1998-1999, 1999-2000, 2007-2008, 2010-2011), số đợt KKL ở ngưỡng xấp xỉ hoặc thấp hơn

TBNN, riêng năm 2011, số đợt KKL cao hơn TBNN đến 9 đợt. Trung bình độ cao địa thế vị trong những tháng chính đông của các năm 1989, 1999, 2000 và 2008 có hoàn lưu gần tương

tự với dòng xiết gió tây nhánh phía nam (đường 5840 hạ xuống qua miền Bắc của Việt Nam). Đặc biệt, riêng năm 2011 trong tháng chính đông dòng xiết gió tây hoạt động không mạnh bởi có sự hoạt động của áp cao cận nhiệt tây Thái Bình Dương. Trong khi đó, xét đến chuẩn sai độ cao địa thế vị, năm 1989 và năm 2000 có chuẩn sai độ cao địa thế vị xấp xỉ so với TBNN qua miền Bắc của Việt Nam và xuất hiện trung tâm chuẩn sai âm ở phía tây bắc của Việt Nam. Năm 1999 và năm 2008 xuất hiện chuẩn sai dương tại miền Bắc của Việt Nam, trong đó trị số chuẩn sai của năm 1999 lớn hơn. Riêng năm 2011 có chuẩn sai độ cao địa thế vị âm đến -15 tại miền Bắc của Việt Nam. Điều này cũng giải thích lý do các đợt KKL năm 2011 cao hơn hẳn TBNN và năm 1999 có số đợt KKL ít hơn TBNN là 5 đợt. Chuẩn sai nền nhiệt độ trung bình trong những tháng chính đông trong những năm La Nina mạnh cho thấy có nền nhiệt độ thấp hơn TBNN từ $-0,4$ đến $-1,3^{\circ}\text{C}$. Riêng năm 1999, nền nhiệt độ trung bình ở mức cao hơn TBNN.

Trong các năm La Nina mạnh 2008, 2011 đã xuất hiện các đợt lạnh bất thường với nhiệt độ giảm xuống ngưỡng $7,0$ đến $8,0^{\circ}\text{C}$, riêng các năm 1999 và 2000 mặc dù các đợt lạnh không giảm mạnh như năm 2008 và 2011 nhưng cũng đã xuất hiện các đợt lạnh với ngưỡng nhiệt giảm xuống $6,5$ đến $7,0^{\circ}\text{C}$. Đặc biệt trong năm 2008, tháng 1 đã có nền nhiệt độ trung bình tại khu vực đồng bằng Bắc Bộ giảm xuống $-4,3^{\circ}\text{C}$ so với TBNN, đây cũng là năm ghi nhận đợt rét đậm, rét hại kéo dài nhất trong chuỗi số liệu lịch sử (38 ngày), diễn ra từ ngày 14/1 đến 20/2 năm 2008 với nhiệt độ trung bình ngày xuống thấp nhất trong chuỗi số liệu lịch sử (nhiệt độ trung bình ngày tại Hà Nội là $7,3^{\circ}\text{C}$ (ngày 1/2), tại Sa Pa: $-0,1^{\circ}\text{C}$ (ngày 14/2)). Trong đợt rét đậm này, nhiệt độ thấp nhất tại một số nơi thuộc vùng núi Bắc bộ xuống dưới 0°C như: Sa Pa (Lào Cai): $-1,0^{\circ}\text{C}$, Mẫu Sơn (Lạng Sơn): $-2,0^{\circ}\text{C}$. Băng tuyết đã xuất hiện ở các vùng núi cao thuộc các tỉnh Lạng Sơn, Lào Cai, Hà Giang, Sơn La, Lai Châu và kéo dài trong nhiều ngày. Đây là năm có băng tuyết xuất hiện trên diện rộng và kéo dài nhất từ trước đến nay, gây thiệt hại khá lớn cho sản xuất

nông nghiệp và chăn nuôi gia súc.

Đối với các năm xảy ra La Nina trung bình (1995-1996, 2011-2012), các đợt KKL trong những năm này đều ở ngưỡng xấp xỉ so với TBNN, ở khoảng 28-29 đợt/năm. Trong hai năm xảy ra La Nina trung bình, hình thế gần như tương tự nhau với dòng xiết gió tây nhánh phía nam hoạt động qua miền bắc Việt Nam và ở khoảng xấp xỉ so với TBNN cùng thời kỳ. Trong khi đó, đối với chuẩn sai độ cao địa thế vị mực 500mb, năm 1996 có chuẩn sai âm (từ -10 đến -5 dam), ngược với năm 2012 có chuẩn sai dương (từ 0 đến 5 dam). Cả hai năm đều có nền nhiệt độ trung bình trong tháng chính đông tại khu vực đồng bằng Bắc Bộ thấp hơn TBNN cùng thời kỳ, ở khoảng $-1,0$ đến $-1,7^{\circ}\text{C}$. Trong các năm La Nina trung bình, xét từ tháng 11 năm trước đến tháng 3 năm sau, năm 1996 xuất hiện đợt lạnh bất thường trong tháng 2 có ngưỡng nhiệt độ giảm xuống từ $7,0$ đến $8,0^{\circ}\text{C}$ so với độ lệch chuẩn. Riêng năm 2012 chỉ xuất hiện các đợt lạnh bất thường có ngưỡng nhiệt độ giảm hơn so với độ lệch chuẩn nhiều nhất từ $3,0$ đến $4,5^{\circ}\text{C}$.

Chuyển sang các năm La Nina yếu (1983-1984, 1984-1985, 2000-2001, 2005-2006, 2008-2009, 2016-2017), ngoại trừ năm 1984 và năm 2001 có số đợt KKL cao hơn TBNN khoảng 4 đợt, còn lại các năm khác có số đợt KKL ở mức xấp xỉ hoặc thấp hơn TBNN từ 2 đến 3 đợt. Về chuẩn sai độ cao địa thế vị trong tháng chính đông, ngoại trừ năm 1985 có chuẩn sai độ cao địa thế vị âm qua miền bắc của Việt Nam, còn lại các năm khác có chuẩn sai độ cao địa thế vị đều dương. Chuẩn sai độ cao địa thế vị dương có thể lý giải cho sự hoạt động không mạnh của dòng xiết gió tây nhánh phía nam dẫn đến sự hoạt động của các đợt KKL cũng không mạnh. Chuẩn sai nhiệt độ trung bình trong những tháng chính đông ngoại trừ năm 1984 và năm 1985 có chuẩn sai nhiệt độ trung bình thấp hơn TBNN từ $-1,3$ đến $-2,6^{\circ}\text{C}$; còn lại các năm khác đều có chuẩn sai nhiệt độ trung bình trong tháng chính đông ở ngưỡng xấp xỉ và cao hơn TBNN, đặc biệt năm 2017 có nền nhiệt độ trung bình cao hơn đến $2,7^{\circ}\text{C}$. Các năm 1984, 1985 và 2017 đã xuất hiện các đợt lạnh bất thường gây giảm nhiệt độ từ $5,5$

đến 7,0°C nhưng chủ yếu trong các tháng chuyển tiếp là tháng 11 và tháng 3. Phổ biến trong các năm La Nina yếu xuất hiện các đợt lạnh gây giảm nhiệt độ từ 4,5 đến 5,5°C.

4. Kết luận

Bài báo này đã nghiên cứu khảo sát số đợt lạnh bất thường trong mùa đông trên khu vực Bắc Bộ trong mối quan hệ với hiện tượng ENSO dựa trên chuỗi số liệu nhiệt độ trung bình ngày trong giai đoạn 1979-2017 của 85 trạm quan trắc khí tượng bề mặt. Chỉ tiêu xác định đợt lạnh bất thường được xây dựng dựa trên tiêu chí mức độ giảm nhiệt độ trung bình ngày so với ngưỡng đưa ra. Ngưỡng xác định là tổng của nhiệt độ trung bình nhiều năm với độ lệch chuẩn tương ứng. Kết quả xác định cho thấy tần suất xuất hiện các đợt lạnh bất thường tương đối nhạy với tiêu chí xác định. Tại các ngưỡng giảm dưới 3°C, tần

suất xuất hiện các đợt lạnh bất thường trong giai đoạn 1979-2017 trung bình 2-3 năm/lần. Tại các ngưỡng từ 3-5°C, tần suất xuất hiện trung bình là 4-5 năm/lần. Trong khi đó, tại ngưỡng giảm hơn 8°C trở lên, trong 39 năm nghiên cứu mới chỉ duy nhất xảy ra một lần. Tần suất xuất hiện các đợt lạnh bất thường cũng thay đổi cả về số lượng và cường độ (theo mức độ giảm nhiệt) theo các hiện tượng El Nino và La Nina. Nhìn chung trong năm La Nina có số đợt lạnh bất xuất hiện với tần suất nhiều hơn năm El Nino (tương ứng là 20 đợt và 7 đợt). Đặc biệt, trong năm La Nina mạnh như năm 2008, 2011 đã xuất hiện các đợt không khí lạnh với nhiệt độ giảm hơn so với chuẩn từ 7,0 đến 8,0°C. Trong nghiên cứu tiếp theo, các đặc trưng cực trị về nhiệt độ và độ ẩm trong thời gian xảy ra các đợt lạnh và nóng ẩm bất thường sẽ được khảo sát và đánh giá.

Lời cảm ơn: các tác giả xin gửi lời cảm ơn tới đề tài NCKH cấp Nhà nước “Nghiên cứu tác động của biến đổi khí hậu tới sự xâm nhập của các đợt lạnh và nóng ẩm bất thường trong mùa đông ở khu vực miền núi phía Bắc phục vụ phát triển kinh tế - xã hội”, mã số BĐKH.25/16-20 đã hỗ trợ để nhóm thực hiện nghiên cứu này. Bài báo này cũng là kết quả thực hiện của một nội dung trong đề tài nói trên.

Tài liệu tham khảo

1. Li, C.Y. (1990), *Interaction between anomalous winter monsoon in East Asia and El Nino events*. Advances in Atmospheric Sciences, 7, 36-46.
2. Phạm Đức Thi (1993), *Về mối quan hệ ENSO và nhiệt độ*. Tập san Khí tượng Thủy văn.
3. Phạm Vũ Anh (2001), *Quan hệ của ENSO với sự biến động của front cực đới tại khu vực Đông Nam Á và Việt Nam*. Báo cáo chuyên đề thuộc đề tài nghiên cứu khoa học độc lập cấp nhà nước về ENSO.
4. Nguyễn Đức Ngữ và cs (2007), *Ảnh hưởng của ENSO đến các cực trị nhiệt độ và lượng mưa ở Việt Nam và khả năng dự báo*. Báo cáo tổng kết đề tài nghiên cứu cơ bản, Mã số 731505.
5. Phan Văn Tân và cs (2010), *Nghiên cứu tác động của biến đổi khí hậu toàn cầu đến các yếu tố và hiện tượng khí hậu cực đoan ở Việt Nam, khả năng dự báo và giải pháp chiến lược ứng phó*. Báo cáo tổng kết đề tài KHCN cấp Nhà nước thuộc chương trình KC08.13/06-10.
6. Võ Văn Hòa, Dư Đức Tiến, Mai Khánh Hưng, Lương Thị Thanh Huyền, Đặng Đình Quân (2020), *Thử nghiệm dự báo tổ hợp hạn mùa trường nhiệt độ mùa đông trên khu vực Bắc Bộ dựa trên cách tiếp cận đa vật lý và trung bình trễ*. Tạp chí Khí tượng Thủy văn, 714, 1-9. Doi: 10.36335/VNJHM.2020(714).1-9.
7. Vo Van, H., Du Duc, T., Mai Khanh, H., Robert Hole, L., Tran Anh, D., Luong Thi Thanh, H., Dang Dinh, Q. (2020), *Assessment of Seasonal Winter Temperature Forecast Errors in the RegCM Model over Northern Vietnam*. Climate, 8(6), 77. Doi:10.3390/cli8060077.
8. Null, J. (2020), *El Nino and La Nina Years and Intensities based on Oceanic Nino index (ONI)*. <https://ggweather.com/enso/oni.htm>

RESEARCH ON THE RELATIONSHIP BETWEEN ABNORMAL COLD SURGES OCCURRENCE AND ENSO IN WINTER OF THE NORTHERN VIET NAM

Vo Van Hoa¹, Le Thi Thu Ha²

¹Northern Delta Regional Hydro-Meteorological Center

²Department of Hydro-Meteorological Forecast Managing

Abstract: *This study investigates the relationship between occurrence of abnormal cold surges and ENSO in winter of the northern Viet Nam based on the criteria of the decrease in daily average temperature compared to the given threshold which is the sum of the climatological average temperature with standard deviation. The number of occurred abnormal cold surges during period of 1979-2017 is more sensitive to given temperature threshold. In addition, the occurring frequency of abnormal cold surges is also sensitive to El Nino and La Nina phenomena. The number of occurred abnormal cold surges during period of 1979-2017 is varied annunal according to the intensity of these events. In general, during the year of La Nina, the abnormal cold surges is more occurred than in El Nino years (respectively, 20 events and 7 events). Especially, in strong La Nina year in 2008 and 2011, there were abnormal cold surges with daily mean temperature lower than the given determining threshold from 7.0 to 8.0°C, there were historical extremes of daily minimum temperature.*

Keywords: *Abnormal cold surges, Winter, ENSO, Northern Viet Nam.*