

# ẢNH HƯỞNG CỦA ENSO ĐẾN CÁC CỰC TRỊ NHIỆT ĐỘ VÀ LƯỢNG MƯA Ở VIỆT NAM VÀ KHẢ NĂNG DỰ BÁO

Nguyễn Đức Ngữ

Trung tâm KHCHN Khí tượng Thủy văn và Môi trường

## ABSTRACT

In this paper, the author introduces study results of the effect of ENSO on the distribution of the frequency of occurrence of temperature and precipitation extremes in different seasons in Viet Nam.

The frequency anomalies of maximum and minimum temperatures and daily maximum precipitation in the ENSO phase seasons above (below) the non-ENSO seasons# 90th and 95th (5th and 10th) percentiles for temperature and above the non-ENSO seasons# 75th and 90th percentiles for precipitation are calculated.

The results show that El Nino's effect increases the frequency of maximum temperature extremes while La Nina's effect decreases it. Regarding minimum temperature, the effect of El Nino decreases the frequency of occurrence of minimum temperature extremes in both summer and winter. Conversely, La Nina' effect increases it in winter, but decreases it in summer in almost areas of Viet Nam.

Regarding extreme daily precipitation, the frequency of the occurrence of daily maximum precipitation during El Nino phase seasons is decreased.

During La Nina phase seasons, in many regions, especially in the North, the frequency of daily maximum precipitation is decreased, but in the South, the frequency of daily maximum precipitation is greater than in normal seasons, especially at the 90th percentile.

## MỞ ĐẦU

Đề tài nghiên cứu khoa học độc lập cấp Nhà nước “Tác động của ENSO đến thời tiết, khí hậu, môi trường và kinh tế-xã hội ở Việt Nam” (1999-2002) do tác giả làm chủ nhiệm đã xác định các đợt ENSO (El Nino và La Nina) xảy ra trong thời kỳ 1951-2000 theo quy định sau đây:

Đợt El Nino (La Nina) là thời kỳ liên tục không dưới 6 tháng có trị số trung bình trượt 5 tháng của chuẩn sai nhiệt độ bề mặt nước biển trung bình tháng ở vùng NINO.3 (50B - 50N; 1500T - 900T) lớn hơn hoặc bằng  $0,5^{\circ}\text{C}$  (nhỏ hơn hoặc bằng  $-0,5^{\circ}\text{C}$ ).

Về ảnh hưởng của ENSO đến phân bố nhiệt độ và lượng mưa cực trị, đề tài nêu trên đã phân tích phân bố chuẩn sai tháng của nhiệt độ cao nhất, nhiệt độ thấp nhất và lượng mưa ngày lớn nhất trong các tháng El Nino và các tháng La Nina. Kết quả cho thấy, về nhiệt độ trong các đợt El Nino, số tháng có chuẩn sai dương nhiều hơn số tháng có chuẩn sai âm, trái lại, trong các đợt La Nina, số tháng có chuẩn sai âm nhiều gấp 2-3 lần số tháng có chuẩn sai dương. Đối với lượng mưa, hiệu ứng ENSO chủ yếu là âm. Tuy vậy, trong từng đợt ENSO và ở từng vùng cụ thể, vẫn có những ảnh hưởng trái ngược với hệ quả chung nêu trên. Điều đó cho thấy ảnh hưởng của ENSO đến các đặc trưng cực trị của nhiệt độ và lượng mưa ở nước ta rất phức tạp.

Đề tài nghiên cứu cơ bản “Ảnh hưởng của ENSO đến các cực trị nhiệt độ và lượng mưa ở Việt Nam và khả năng dự báo khí hậu” nhằm đánh giá ảnh hưởng của ENSO đến tần suất và cường độ của các cực trị về nhiệt độ và lượng mưa ở các vùng khí hậu trong cả nước, làm sáng tỏ cơ chế tác động của ENSO và đánh giá khả năng dự báo mùa đối với sự xuất hiện các cực trị nhiệt độ và lượng mưa trên cơ sở các thông tin, nhận thức về ENSO.

Nghiên cứu các cực trị khí hậu, thời tiết có ý nghĩa quan trọng đặc biệt, cả về phương diện khoa học cũng như thực tiễn. Phần lớn các cực trị khí hậu xuất hiện trong điều kiện biến động dị thường của các nhân tố hoàn lưu khí quyển hay bức xạ mặt trời. Trong tình hình sự biến đổi khí hậu toàn cầu, tiêu biểu là sự nóng lên của khí quyển bề mặt trái đất và các đại dương do sự gia tăng của nồng độ các khí gây hiệu ứng nhà kính trong khoảng hơn 100 năm qua, những dị thường khí hậu xảy ra nhiều hơn, nổi bật là hiện tượng El Nino và La Nina (ENSO). Những dị thường khí hậu thường làm thay đổi phân bố tần suất và cường độ của các cực trị khí hậu, ảnh hưởng nhiều đến sản xuất, đời sống, đặc biệt là gây ra những thiên tai nặng nề như các đợt nắng nóng, giá rét, lũ lụt, hạn hán kéo dài, những cơn bão mạnh khác thường...

Việc nghiên cứu, dự báo sớm các cực trị khí hậu có thể xảy ra là rất cần thiết, song cũng rất khó khăn.

Báo cáo này trình bày kết quả nghiên cứu của đề tài cơ bản nêu trên về phân bố các cực trị của nhiệt độ và lượng mưa trong các mùa El Nino (E), La Nina (L) và không ENSO (N) trong các mùa khác nhau, chủ yếu là mùa đông và mùa hạ ở các vùng trong cả nước, qua đó đánh giá ảnh hưởng của ENSO đến cực trị của nhiệt độ ở Việt Nam.

## SỐ LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### Số liệu

- Số liệu tích lũy về nhiệt độ cao nhất và thấp nhất trung bình và tuyệt đối các tháng của 38 trạm khí tượng trong thời kỳ 1961-2000.
- Số liệu về ENSO trong thời kỳ 1951-2000.
- Số liệu tích lũy về lượng mưa lớn nhất trong 24 giờ của 170 trạm khí tượng trong thời kỳ 1950-2000.

### Phương pháp nghiên cứu

- Xác định các tháng và các mùa (3 tháng) El Nino (E), La Nina (L) và không ENSO (N). Từ các đợt El Nino và La Nina đã được xác định như trình bày trong phần mở đầu, ta xác định được các tháng E, L và N. Để xác định các mùa ENSO (El Nino và La Nina), đã quy định mỗi mùa 3 tháng, trong đó mùa xuân gồm các tháng 3, 4, 5; mùa hạ gồm các tháng 6, 7, 8; mùa thu gồm các tháng 9, 10, 11; mùa đông gồm các tháng 12, 1, 2 và phải thỏa mãn các điều kiện về độ lệch chuẩn nhiệt độ bề mặt nước biển (SSTA) ở vùng NINO.3 theo các chỉ tiêu sau:

$SSTA = 0,5^{\circ}C:$	nóng
$-0,5^{\circ}C = SSTA < 0,5^{\circ}C:$	bình thường
$SSTA < -0,5^{\circ}C:$	lạnh

Với quy định mỗi mùa phải có ít nhất 2 tháng liên tục đạt một trong các chỉ tiêu trên, trường hợp không có 2 tháng liên tục đạt các chỉ tiêu trên thì trị số trung bình 3 tháng phải đạt chỉ tiêu đó. Kết quả ta có các mùa El Nino, La Nina và không ENSO như trong Bảng 1.

- Tính toán tần suất và độ chênh lệch tần suất các cực trị nhiệt độ và lượng mưa ngày lớn nhất trong các mùa ENSO (El Nino, La Nina) và không ENSO:
  - + Tính các bách phân vị thứ 5, 10, 25, 50, 75, 90, 95 của nhiệt độ cực trị (cao nhất, thấp nhất trung bình tháng và tuyệt đối tháng và lượng mưa ngày lớn nhất) trong các mùa không ENSO.

+ Xác định các trị số nhiệt độ cực trị ứng với các bách phân vị thứ 5, 10 và 95, 90 được sử dụng là các giá trị “ngưỡng” của các sự kiện “nóng” (“lạnh”) với quy định sau đây: Những sự kiện “nóng” (“lạnh”) cực trị là những sự kiện nhiệt độ cực trị trong các mùa ENSO vượt qua (thấp hơn) nhiệt độ cực trị ứng với bách phân vị 90, 95 (5, 10) của thời kỳ tương ứng trong các mùa không ENSO (bình thường).

+ Quy định sự kiện (ngày) mưa lớn nhất là ngày có lượng mưa lớn nhất trong 24 giờ trong điều kiện El Nino (La Nina) vượt quá lượng mưa lớn nhất trong 24 giờ, ứng với bách phân vị thứ 75 trong điều kiện bình thường (không ENSO) (giá trị ngưỡng) của thời gian tương ứng (tháng, mùa).

+ Quy định sự kiện (ngày) mưa cực lớn là ngày có lượng mưa lớn nhất trong 24 giờ trong điều kiện El Nino (La Nina) vượt quá lượng mưa lớn nhất trong 24 giờ ứng với bách phân vị thứ 90 trong điều kiện bình thường (không ENSO) (giá trị ngưỡng) của thời kỳ tương ứng (tháng, mùa).

+ Tính tần suất xuất hiện nhiệt độ cực trị trong các mùa ENSO vượt quá (thấp hơn) giá trị ngưỡng của nhiệt độ cực trị ứng với các bách phân vị 90, 95 (5, 10) trong các mùa không ENSO của các thời kỳ tương ứng.

+ Tính tần suất xuất hiện lượng mưa ngày lớn nhất trong các mùa ENSO vượt quá giá trị ngưỡng của lượng mưa ngày lớn nhất ứng với các bách phân vị 75, 90 trong các mùa không ENSO của các thời kỳ tương ứng.

+ Tính độ lệch tần suất xuất hiện nhiệt độ cực trị, ngày mưa lớn và ngày mưa cực lớn trong các mùa ENSO vượt quá (thấp hơn) giá trị ngưỡng ứng với các bách phân vị 90, 95 (5, 10) đối với nhiệt độ, 75 và 90 đối với lượng mưa trong các mùa không ENSO của thời kỳ tương ứng theo công thức:

$$P_{\text{độ lệch}} = 100\left(\frac{P}{100 - m} - 1\right)$$

Trong đó:

- p là tần suất nhiệt độ cực trị (ngày mưa lớn, ngày mưa cực lớn đối với mưa) trong các mùa ENSO vượt quá (thấp hơn (đối với nhiệt độ)) giá trị ngưỡng ứng với bách phân vị thứ m trong các mùa không ENSO của thời kỳ tương ứng.
- m là số bách phân vị.

Như vậy, độ lệch tần suất phản ánh mức độ tăng hay giảm của tần suất xảy ra các sự kiện (nhiệt độ cực trị, lượng mưa ngày lớn nhất) trong các mùa ENSO so với tần suất xảy ra chúng trong các mùa không ENSO trong thời gian tương ứng.

Lập các bản đồ phân bố các sự kiện trong các mùa không ENSO và độ lệch tần suất xuất hiện các sự kiện trong các mùa ENSO so với các mùa không ENSO tương ứng, ứng với các bách phân vị khác nhau.

**Bảng I.** Các mùa ENSO và không ENSO thời kỳ 1950 - 2000  
(Xác định theo chỉ tiêu SSTA trung bình mùa = ± 0,5<sup>0</sup>C trên vùng NINO.3)

Mùa xuân (III - V)			Mùa hạ (VI - VIII)			Mùa thu (IX - XI)			Mùa đông (XII - II)		
E	L	N	E	L	N	E	L	N	E	L	N
1953	1950	1951	1951	1954	1950	1951	1954	1950	51/52	49/50	50/51
1957	1954	1952	1953	1955	1952	1953	1955	1952	57/58	64/65	52/53
1958	1955	1956	1957	1964	1956	1957	1964	1956	63/64	67/68	53/54
1969	1964	1959	1963	1970	1958	1963	1967	1958	65/66	70/71	54/55
1972	1968	1960	1965	1971	1959	1965	1970	1959	68/69	73/74	55/56
1982	1971	1961	1969	1973	1960	1968	1971	1960	69/70	75/76	56/57
1983	1985	1962	1972	1975	1961	1969	1973	1961	72/73	84/85	58/59
1987	1988	1963	1976	1985	1962	1972	1975	1962	76/77	85/86	59/60
1991	1999	1965	1979	1988	1966	1976	1984	1966	79/80	88/89	60/61
1992		1966	1982	1999	1967	1979	1985	1974	82/83	98/99	61/62

1983	1985	1962	1972	1975	1961	1969	1973	1961	72/73	84/85	58/59
1987	1988	1963	1976	1985	1962	1972	1975	1962	76/77	85/86	59/60
1991	1999	1965	1979	1988	1966	1976	1984	1966	79/80	88/89	60/61
1992		1966	1982	1999	1967	1979	1985	1974	82/83	98/99	61/62
1993		1967	1983		1968	1982	1988	1977	86/87	99/00	62/63
1997		1970	1987		1974	1986	1998	1978	87/88		66/67
1998		1973	1991		1977	1987	1999	1980	91/92		71/72
		1974	1993		1978	1991		1981	97/98		74/75
		1975	1997		1980	1997		1983			77/78
		1976			1981			1989			78/79
		1977			1984			1990			80/81
		1978			1986			1992			81/82
		1979			1989			1993			83/84
		1980			1990			1994			89/90
		1981			1992			1995			90/91
		1984			1994			1996			92/93
		1986			1995			2000			93/94
		1989			1996						94/95
		1990			1998						95/96
		1994			2000						96/97
		1995									00/01
		1996									
		2000									

Ghi chú: E (El Nino); L (La Nina); N (không ENSO).

## KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

### Phân bố nhiệt độ cực trị (trung bình tháng mùa đông và mùa hạ) trong các mùa ENSO và không ENSO

#### Nhiệt độ tối cao trung bình tháng ( $\overline{T_x}$ )

##### Mùa đông

- Vùng Tây Bắc, các trị số của  $\overline{T_x}$  tháng trong các mùa E đều cao hơn trong các mùa N và L khoảng 0,5-2°C. Chênh lệch giữa trị số cao nhất và trị số thấp nhất của nhiệt độ tối cao trung bình tháng ( $\Delta x$ ) trong các mùa E và L khoảng 8-10°C, đều nhỏ hơn trong các mùa N (khoảng 12°C).
- Vùng phía Đông Bắc Bộ,  $\overline{T_x}$  tháng trong các mùa E lớn hơn trong các mùa L, nhưng không khác nhiều so với bình thường. Trái lại, trị số cực đại của  $\overline{T_x}$  tháng trong các mùa E lớn hơn trong các mùa L và bình thường 2-3°C, trong khi trị số cực tiểu của  $\overline{T_x}$  tháng trong các mùa E lớn hơn trong các mùa L và nhỏ hơn bình thường 1-2°C.  $\Delta x$  trong các mùa E là 10-11°C, cao hơn trong các mùa L (9-10°C) và bình thường (7-9°C).
- Khu vực Bắc Trung Bộ và Nam Trung Bộ,  $\overline{T_x}$  tháng trong các mùa E đều cao hơn trong các mùa bình thường và L, nhất là ở Bắc Trung Bộ (2-5°C) (ở Nam Trung Bộ chỉ 0,5-1°C).  $\Delta x$  trong các mùa E ở Bắc Trung Bộ đạt 9-10°C, trong khi trong điều kiện bình thường và L chỉ 7-8°C. Nam Trung Bộ, trị số của đặc trưng này chỉ khoảng 3-6°C.
- Vùng Tây Nguyên và Nam Bộ, chênh lệch giữa  $\overline{T_x}$  tháng trong các mùa ENSO và không ENSO không lớn, tuy có thể thấy trong trường hợp E cao hơn một ít (không quá 1°C). Các trị số  $\Delta x$  cũng dao động trong khoảng 2-5°C.

### Mùa hạ

Nói chung, chênh lệch  $\overline{T_x}$  tháng trong các mùa ENSO và không ENSO ở tất cả các vùng nói trên đều nhỏ hơn rõ rệt so với mùa đông. Trong trường hợp E,  $\overline{T_x}$  tháng và các trị số cực đại và cực tiểu của nó nói chung, đều cao hơn so với L và bình thường khoảng 0,5-1°C. Trị số  $\Delta x$  dao động trong khoảng 3-5°C, riêng ở Tây Nguyên là 5-8°C.

### Nhiệt độ tối thấp trung bình tháng ( $\overline{T_m}$ )

#### Mùa đông

- Tây Bắc,  $\overline{T_m}$  tháng trong các mùa E cao hơn trong các mùa L và bình thường khoảng 1°C. Song các trị số cực đại và cực tiểu của tháng có sự khác nhau giữa Lai Châu (ở phía Bắc) với Sơn La (ở phía Nam). Lai Châu, trị số cực đại của  $\overline{T_m}$  tháng trong các mùa E cao hơn bình thường và L khoảng 1°C. Trái lại, ở Sơn La, trị số cực đại của  $\overline{T_m}$  tháng trong các mùa không ENSO lại lớn hơn trong các mùa E và L khoảng 1°C. Đối với trị số cực tiểu của  $\overline{T_m}$ , trong các mùa L đều nhỏ hơn trong các mùa E và không ENSO khoảng 2°C. Chênh lệch giữa trị số cao nhất và trị số thấp nhất của  $\overline{T_m}$  tháng ( $\Delta m$ ) trong các mùa E và bình thường khoảng 5-8°C, nhỏ hơn trong các mùa L (6-9°C).
- Phía Đông Bắc Bộ,  $\overline{T_m}$  tháng trong các mùa E cao hơn bình thường và L khoảng 0,5-1°C. Trị số cao nhất của  $\overline{T_m}$  cũng có tình hình tương tự với chênh lệch 1,5-2°C. Riêng đối với trị số thấp nhất của  $\overline{T_m}$  có sự khác nhau giữa vùng núi phía Bắc, nơi trong các mùa không ENSO có giá trị thấp hơn 1-2°C so với bình thường và L, trong khi ở đồng bằng Bắc Bộ, trong các mùa L có giá trị nhỏ hơn 0,5-1,5°C so với bình thường và E. Trị số  $\Delta m$  trong các mùa E và L là 7-8°C, trong điều kiện bình thường là 6-9°C.
- Bắc Trung Bộ,  $\overline{T_m}$  tháng trong các mùa E và bình thường cao hơn trong các mùa L khoảng 0,5°C, trong khi ở Nam Trung Bộ,  $\overline{T_m}$  tháng trong các mùa E và L cao hơn bình thường một ít. Cực đại của  $\overline{T_m}$  trong các mùa E ở Bắc Trung Bộ cao hơn trong các mùa L và không ENSO 0,5-1°C, trong khi ở Nam Trung Bộ, trong các mùa L lại có trị số lớn hơn E và không ENSO với mức độ tương tự. Cực tiểu của tháng trong các mùa không ENSO ở Bắc và Nam Trung Bộ đều nhỏ hơn trong các mùa E và L tuy chênh lệch không nhiều. Trị số  $\Delta m$  trong cả 3 các mùa ENSO và không ENSO ở Bắc Trung Bộ đều lớn hơn ở Nam Trung Bộ và dao động trong khoảng 5-10°C đối với E và không ENSO, 3-7°C đối với L. Nam Trung Bộ chỉ 3-4°C.
- Tây Nguyên,  $\overline{T_m}$  tháng và các trị số cực đại, cực tiểu của nó trong các mùa không ENSO đều nhỏ hơn trong các mùa E và L 0,5-1°C. Trị số  $\Delta m$  trong các mùa E và không ENSO khoảng 3-7°C, trong khi đối với L chỉ 2-6°C.
- Nam Bộ, các trị số  $\overline{T_m}$  tháng và cực đại, cực tiểu của chúng trong các mùa không ENSO đều thấp hơn trong các mùa ENSO, tuy chỉ nhỏ hơn 0,5°C. Các trị số  $\Delta m$  dao động cũng nhỏ, chỉ 2-4°C.

#### Mùa hạ

Tương tự như  $\overline{T_m}$  tháng, chênh lệch của các trị số  $\overline{T_m}$  tháng trong mùa hạ, trong các mùa ENSO và không ENSO ở tất cả các vùng đều nhỏ hơn so với mùa đông và thường không quá 0,5°C. tất cả các vùng, trị số cực đại của  $\overline{T_m}$  trong các mùa E và không ENSO đều lớn hơn trong các mùa L khoảng 0,5-1,5°C, trong đó ở Tây Bắc lớn hơn cả (1-1,5°C), ở Tây Nguyên nhỏ nhất (0,5°C). Các trị số cực tiểu của không chênh lệch nhau nhiều. Các trị số  $\Delta m$  trong mùa hạ cũng nhỏ hơn trong mùa đông và dao động khoảng 1-4°C, trong đó  $\Delta m$  trong các mùa không ENSO thường lớn hơn trong các mùa ENSO.

Tóm lại: ảnh hưởng của ENSO đến phân bố nhiệt độ tối cao trung bình ( $\overline{T_x}$ ) và tối thấp trung bình tháng ( $\overline{T_m}$ ) ở Việt Nam có những đặc điểm chủ yếu sau đây:

- 1/ Sự phân hóa của  $\overline{T_x}$  và  $\overline{T_m}$  trong các mùa E, L và không ENSO trong mùa đông lớn hơn trong mùa hạ.
- 2/ Đa số trường hợp và ở hầu hết các vùng,  $\overline{T_x}$  và  $\overline{T_m}$  tháng trong các mùa E cao hơn trong các mùa L và không ENSO.

3/ Chênh lệch giữa trị số cao nhất và trị số thấp nhất của  $\overline{T_x}$  ( $\Delta x$ ) cũng như của  $\overline{T_m}$  tháng ( $\Delta m$ ) trong các mùa E cũng thường lớn hơn trong các mùa L và không ENSO.

4/ Ngoài 3 đặc điểm chung nêu trên, ở một số địa điểm, trong một số mùa ENSO và không ENSO vẫn có những trường hợp không hoàn toàn nhất quán như vậy.

### **Phân bố các đặc trưng nhiệt độ cực trị ứng với số bách phân vị thứ 90 (đầu mút phía cực đại) và 10 (đầu mút phía cực tiểu)**

#### **Nhiệt độ tối cao trung bình tháng ( $\overline{T_x}$ )**

##### *Mùa đông*

Ứng với số bách phân vị thứ 90, ở hầu hết các trạm,  $\overline{T_x}$  trong các mùa E đạt trị số cao nhất, trong các mùa L đạt trị số thấp nhất. Tuy nhiên, trị số thấp nhất của  $\overline{T_x}$  trong các mùa không ENSO cũng xảy ra trên khoảng 1/4 số trạm, chủ yếu ở vùng núi phía Bắc Bắc Bộ, ven biển Trung Bộ và Tây Nguyên.

Ứng với số bách phân vị thứ 10, khoảng 1/2 số trạm có trị số  $\overline{T_x}$  cao nhất trong các mùa không ENSO, chủ yếu ở Bắc Bộ và Trung Bộ và 1/2 số trạm còn lại có  $\overline{T_x}$  cao nhất trong các mùa E, trong khi ở hầu hết các trạm,  $\overline{T_x}$  có trị số thấp nhất trong các mùa L.

##### *Mùa hạ*

Ứng với số bách phân vị thứ 90, khoảng 1/2 số trạm có trị số  $\overline{T_x}$  cao nhất trong các mùa E; trong các mùa không ENSO, số trạm có trị số cao nhất của  $\overline{T_x}$  cũng chiếm gần 1/2.

Trong các mùa L,  $\overline{T_x}$  có trị số thấp nhất xảy ra ở hầu hết các trạm trong cả nước. Ứng với số bách phân vị thứ 10, các trị số cao nhất và thấp nhất của  $\overline{T_x}$  xảy ra trong các trường hợp E, L và không ENSO ở các trạm chiếm tỷ lệ tương đối đồng đều (khoảng 1/3 số trạm mỗi loại).

#### **Nhiệt độ tối thấp trung bình tháng ( $\overline{T_m}$ )**

##### *Mùa đông*

Ứng với số bách phân vị thứ 90, ở hầu hết các trạm,  $\overline{T_m}$  trong các mùa E có giá trị cao nhất, trong khi khoảng trên 1/2 số trạm có trị số thấp nhất của  $\overline{T_m}$  trong các mùa L và gần 1/2 số trạm khác có trị số thấp nhất trong các mùa không ENSO, chủ yếu xảy ra ở vùng phía Đông Bắc Bộ, Nam Trung Bộ và Tây Nguyên.

Ứng với số bách phân vị thứ 10, khoảng gần 1/2 số trạm, chủ yếu ở vùng núi phía Bắc Bắc Bộ có trị số cao nhất của  $\overline{T_m}$  xảy ra trong các mùa E và cũng với tỷ lệ như vậy xảy ra trong các mùa không ENSO. Ở đồng bằng Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ, khoảng 2/3 số trạm có trị số thấp nhất của  $\overline{T_m}$  trong các mùa L.

##### *Mùa hạ*

Ứng với số bách phân vị thứ 90, phần lớn (khoảng 70%) số trạm có giá trị cao nhất của  $\overline{T_m}$  trong các mùa không ENSO và có giá trị thấp nhất của  $\overline{T_m}$  trong các mùa L.

Ứng với số bách phân vị thứ 10, khoảng 1/2 số trạm có trị số cao nhất của  $\overline{T_m}$  trong các mùa không ENSO và cũng với tỷ lệ ấy các trạm có trị số thấp nhất của  $\overline{T_m}$  trong các mùa E. Trong các mùa L, khoảng 1/3 số trạm có trị số  $\overline{T_m}$  thấp nhất và 1/3 số trạm có  $\overline{T_x}$  cao nhất.

Như vậy, có thể thấy, ứng với số bách phân vị thứ 90, ảnh hưởng của ENSO đối với phân bố các giá trị cao nhất và thấp nhất của  $\overline{T_x}$  và  $\overline{T_m}$  trong mùa đông là khá nổi bật và tương đối nhất quán. Trong các mùa E,  $\overline{T_x}$  và  $\overline{T_m}$  đều có giá trị cao nhất. Điều này cũng phù hợp với đặc điểm phân bố của  $\overline{T_x}$  và  $\overline{T_m}$  nêu trong mục 3. Ứng với số bách phân vị thứ 10, ảnh hưởng của ENSO đến các trị số cao nhất của  $\overline{T_x}$  và  $\overline{T_m}$  thể hiện không nổi bật và không nhất quán, nhất là trong mùa hạ.

## Nhiệt độ tối cao tuyệt đối ( $\overline{T_x}$ )

### Mùa đông

Ứng với số bách phân vị thứ 90, khoảng 2/3 số trạm có trị số  $T_x$  cao nhất xảy ra trong các mùa E. Ứng với số bách phân vị thứ 95 chỉ có khoảng 1/3 số trạm như vậy. Trong khi đó, ứng với số bách phân vị thứ 90 và 95, trị số thấp nhất của  $T_x$  ở 2/3 số trạm đều xảy ra trong các mùa L. Riêng ở vùng Tây Bắc, trị số cao nhất của  $T_x$  ứng với số bách phân vị thứ 90 và 95 đều xảy ra trong các mùa L. Trị số thấp nhất xảy ra trong các mùa không ENSO.

### Mùa hạ

Ứng với số bách phân vị thứ 90 và 95, khoảng 2/3 số trạm có trị số  $T_x$  cao nhất trong các mùa E, rõ rệt nhất ở đồng bằng Bắc Bộ, Nam Trung Bộ, Tây Nguyên và Tây Nam Bộ. Khoảng trên 1/3 số trạm có trị số  $T_x$  xảy ra trong các mùa không ENSO, chủ yếu ở vùng Đông Bắc Bắc Bộ, Bắc Trung Bộ. Trị số thấp nhất của  $T_x$  ở hầu hết các trạm xảy ra trong các mùa L, rõ rệt nhất ở Bắc Bộ, Tây Nguyên và Tây Nam Bộ.

Các trị số cao nhất của  $T_x$  mùa hạ ứng với các số bách phân vị thứ 90 và 95 ở Lai Châu là 37-39°C, Sơn La là 35-36°C, vùng núi phía Bắc là 37-39°C, đồng bằng Bắc Bộ là 38-40°C, Bắc Trung Bộ là 39-41°C, Nam Trung Bộ là 38-40°C, Tây Nguyên là 32-36°C (riêng ở Đà Lạt là 27-30°C), Nam Bộ là 35-37°C.

## Nhiệt độ tối thấp tuyệt đối ( $T_m$ )

### Mùa đông

Ở hầu hết các trạm, ứng với số bách phân vị thứ 10 và 5, trị số cao nhất của  $T_m$  xảy ra trong các mùa E, trị số thấp nhất xảy ra trong các mùa L. Riêng đối với trị số cao nhất của  $T_m$  cũng có khoảng 1/3 số trạm khác xảy ra trong các mùa không ENSO, chủ yếu ở đồng bằng Bắc Bộ, Bắc Tây Nguyên. Và như vậy, hầu như không trường hợp nào, trị số cao nhất của  $T_m$  xảy ra trong các mùa L. Các trị số thấp nhất của  $T_m$  trong mùa này ứng với các bách phân vị 5 và 10% ở Lai Châu là 3-4°C, ở Sơn La là -0,1-0,4°C, ở vùng núi phía Bắc -1-4°C, đồng bằng Bắc Bộ 0-6°C, Bắc Trung Bộ 5-10°C, Nam Trung Bộ 10-15°C, Tây Nguyên 6-12°C (riêng Đà Lạt 4-5°C), Nam Bộ 15-18°C.

### Mùa hạ

Khoảng 1/2 số trạm có trị số cao nhất của  $T_m$  ứng với số bách phân vị thứ 10 và 5 xảy ra trong các mùa E, và khoảng 1/3 số trạm khác xảy ra trong các mùa không ENSO, chủ yếu ở đồng bằng Bắc Bộ, Bắc Trung Bộ. Trong khi đó, ứng với các bách phân vị nêu trên, ở hầu hết các trạm, trị số thấp nhất của  $T_m$  xảy ra trong các mùa L.

Các trị số thấp nhất của  $T_m$  trong mùa hạ ứng với các bách phân vị nói trên ở Lai Châu là 18-19°C, ở Sơn La là 15-17°C, ở vùng núi phía Bắc 15-20°C, ở đồng bằng Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ 18-20°C, Nam Trung Bộ 20-22°C, Tây Nguyên 16 - 18°C (riêng Đà Lạt 10-11°C), Nam Bộ 18-22°C (Bảng 2).

**Bảng 2.** Nhiệt độ tối cao tuyệt đối mùa hạ và tối thấp tuyệt đối mùa đông ứng với các bách phân vị khác nhau ở một số trạm trong các mùa ENSO và không ENSO

Trạm	BPV (%)			Tx (mùa hạ)						Tm (mùa đông)					
				90			95			10			5		
	N	E	L	N	E	L	N	E	L	N	E	L			
Sơn La	34,77	34,86	34,94	34,90	35,28	35,00	2,20	3,70	0,41	-0,10	2,25	-0,17			
Lai Châu	37,78	37,48	38,16	38,47	38,26	38,20	6,33	6,76	3,66	5,22	6,13	3,41			
Lạng Sơn	36,77	37,08	36,39	36,99	37,58	36,97	0,13	1,10	-1,60	-1,49	-1,00	-1,70			
Bãi Cháy	36,00	35,89	35,39	37,84	36,19	35,40	5,21	6,32	6,26	1,87	5,92	5,54			

Hà Nội	38,68	39,26	38,61	39,58	39,97	38,70	6,31	6,10	5,15	6,20	5,43	5,01
Thanh Hóa	39,35	39,59	38,75	39,69	40,27	39,47	6,71	7,52	5,94	6,32	6,65	5,62
Vinh	39,98	39,34	40,19	40,88	39,69	40,30	7,73	8,41	5,45	7,03	7,25	5,21
Đà Nẵng	39,79	39,37	38,89	40,20	39,50	38,90	11,91	13,21	10,49	10,36	11,20	9,25
Nha Trang	37,18	37,43	37,75	37,80	37,88	37,80	16,06	16,91	15,44	15,80	16,62	15,12
Plei Ku	31,75	31,79	31,33	31,90	33,04	31,40	7,61	7,61	6,15	7,31	6,46	6,01
B.M.Thuột	33,60	34,29	32,29	35,04	34,40	32,30	11,81	11,62	10,02	11,32	11,32	9,15
Đà Lạt	26,68	26,68	26,29	29,46	27,18	26,30	5,63	5,11	5,36	4,53	5,01	4,92
Cần Thơ	34,98	36,13	35,22	35,67	37,25	35,30	17,35	16,83	16,10	16,07	16,51	14,86
Cà Mau	35,26	34,88	34,17	35,88	35,00	34,20	16,33	18,42	17,15	15,34	18,02	16,82

Như vậy, xét về các trị số cao nhất và thấp nhất của Tx và Tm cả trong mùa đông và mùa hạ, ảnh hưởng của E thường cho các giá trị cực đại, trong khi ảnh hưởng của L thường cho những giá trị cực tiểu (ứng với các số bách phân vị thứ 90 và 95 đối với Tx và 10 và 5 đối với Tm).

Dưới đây là các trị số kỷ lục của nhiệt độ tối cao và tối thấp xảy ra trong một số tháng của các đợt E và L ở một số địa điểm (Bảng 3).

**Bảng 3.** Một số kỷ lục nhiệt độ cao nhất tuyệt đối (Tx) và thấp nhất tuyệt đối (Tm) xảy ra trong các đợt El Nino và La Nina ( $^{\circ}\text{C}$ )

Trạm		Lạng Sơn	Sơn La	Hà Nội	Vinh	Đà Nẵng	Pleiku	Cần Thơ	Tân Sơn Nhất
El Nino	Tx (tháng/năm)	37,6 (7/83)	36,3 (3/98)	39,6 (6/98)	40,0 (5/98)	40,1 (6/98)	38,9 (5/98)	36,0 (4/98)	39,3 (5/98)
	Tm (tháng/năm)			5,4 (1/77)		13,1 (2/77)	8,6 (2/77)	16,5 (12/63)	
El Nino	Tx (tháng/năm)		39,5 (6/99)		40,0 (5/88)		37,3 (3/99)		39,3 (5/98)
	Tx (tháng/năm)	-1,7 (2/68)	-0,2 (12/75)	5,0 (2/68)	5,1 (12/99)	9,4 (12/99)	6,1 (12/75)	14,8 (1/65)	

Độ lệch tần suất xuất hiện nhiệt độ cực trị tuyệt đối trong các mùa ENSO vượt quá giá trị ngưỡng ứng với các bách phân vị khác nhau trong các mùa không ENSO.

### **Nhiệt độ tối cao tuyệt đối tháng (Tx)**

#### *Mùa đông*

- El Nino: Nhiệt độ tối cao tuyệt đối tháng (Tx) trong các tháng mùa đông El Nino vượt quá trị số Tx tháng, ứng với bách phân vị thứ 90 của các tháng mùa đông không ENSO có độ lệch tần suất âm ở các vùng Tây Bắc và vùng núi phía Bắc (-45 đến -100%), Trung Bộ và Tây Nguyên (-20 đến -00%). Điều có có nghĩa là trong các mùa đông El Nino, tần suất xuất hiện các Tx tháng vượt quá trị số Tx tháng ứng với bách phân vị thứ 90 trong các mùa đông không ENSO giảm đi từ 20 đến 100% so với những mùa đông không ENSO. Trái lại, ở vùng Đông Bắc, đồng bằng Bắc Bộ và Nam Bộ, độ lệch tần suất đều dương (10-40% ở Đông Bắc Bộ và đồng bằng Bắc Bộ, 40-100% ở Nam Bộ). Nghĩa là trong các tháng mùa đông El Nino, tần suất xuất hiện các Tx tháng vượt quá trị số Tx tháng ứng với bách phân vị thứ 90 trong các tháng mùa đông không ENSO ở những vùng này tăng lên so với các tháng mùa đông không ENSO.

Ứng với bách phân vị thứ 95, ở hầu hết các vùng, độ lệch tần suất đều nhỏ hơn 0 (-45 đến 100%), riêng ở Nam Bộ có độ lệch tần suất dương.



- La Nina: Nhiệt độ tối cao tuyệt đối tháng trong các tháng mùa đông La Nina vượt quá trị số Tx tháng, ứng với các bách phân vị thứ 90 và 95 của các mùa đông không ENSO ở hầu hết các vùng (trừ Tây Bắc) đều có độ lệch tần suất nhỏ hơn 0, với giá trị lần lượt là -70 đến -100% và -30 đến -100%. Ở Tây Bắc có độ lệch dương từ 0 đến 30%. Như vậy, ảnh hưởng của La Nina trong mùa đông chủ yếu làm giảm khả năng xuất hiện các giá trị cực đại của Tx so với các tháng mùa đông bình thường.

#### Mùa hạ

- El Nino: Độ lệch tần suất xuất hiện các Tx tháng trong các tháng mùa hạ El Nino vượt quá trị số Tx tháng, ứng với bách phân vị thứ 90 của các tháng mùa hạ không ENSO ở hầu hết các trạm đều nhỏ hơn 0, trong đó ở các vùng Tây Bắc, vùng núi phía Bắc là -20 đến -70%, ở Trung Bộ là -40 đến -100%, Tây Nguyên là +10 đến -70%. Trái lại, ở vùng đồng bằng Bắc Bộ và Nam Bộ, độ lệch tần suất chủ yếu có giá trị dương (+10 đến +40%). Như vậy, ứng với số bách phân vị thứ 90, ảnh hưởng của El Nino trong mùa hạ chủ yếu làm giảm khả năng xuất hiện các giá trị cực đại của Tx tháng ở phần lớn các vùng (trừ đồng bằng Bắc Bộ và Nam Bộ) so với các tháng mùa hạ bình thường. Tương tự như vậy, ứng với số bách phân vị thứ 95, độ lệch tần suất ở hầu hết các trạm dao động từ -45 đến -100%.
- La Nina: Ở hầu hết các trạm, độ lệch tần suất của Tx tháng trong các mùa hạ La Nina vượt quá trị số Tx tháng, ứng với các số bách phân vị 90 của các tháng mùa hạ không ENSO đều nhỏ hơn 0, trong đó ở Tây Bắc và vùng núi phía Bắc, Nam Trung Bộ từ -20 đến -50%; vùng đồng bằng Bắc Bộ, Tây Nguyên -100%, Nam Bộ -50 đến -100%. Tương tự như vậy, ứng với số số bách phân vị thứ 95, độ lệch tần suất đều đạt -100%. Có thể thấy ảnh hưởng của La Nina trong các tháng mùa hạ cũng làm giảm khả năng xuất hiện các giá trị cực đại của Tx tháng so với các tháng mùa hạ bình thường.

### **Nhiệt độ tối thấp tuyệt đối tháng (Tm)**

#### Mùa đông

- El Nino: Độ lệch tần suất xuất hiện các Tm tháng trong các mùa đông El Nino bằng hoặc thấp hơn trị số Tm tháng, ứng với số bách phân vị thứ 5 của các mùa đông không ENSO ở hầu hết các trạm đều nhỏ hơn 0 (-100%), riêng ở Trung Trung Bộ, Bắc Tây Nguyên từ -40 đến -100%. Tương tự như vậy, ứng với số bách phân vị thứ 10, trong đó ở vùng Tây Bắc và vùng núi phía Bắc -20 đến -70%, đồng bằng Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ -40 đến -70%, Nam Trung Bộ -70 đến -100%, Tây Nguyên -20 đến -40% và Nam Bộ -30 đến -40%.
- La Nina: Ngược với trường hợp mùa đông El Nino, trong các tháng mùa đông La Nina, độ lệch tần suất Tm tháng bằng hoặc thấp hơn trị số Tm tháng ứng với số bách phân vị thứ 5 và thứ 10 của các mùa đông không ENSO ở hầu hết các trạm đều có giá trị dương và dao động lần lượt -30 đến 200%, trong đó có trị số lớn nhất ở Tây Bắc và Bắc Tây Nguyên, nhỏ nhất ở đồng bằng Bắc Bộ, Nam Trung Bộ và Nam Bộ; 100-130% trong đó có trị số lớn nhất là vùng núi phía Bắc, nhỏ nhất là Bắc Trung Bộ. Riêng ở Nam Tây Nguyên, độ lệch tần suất có giá trị âm, từ -20 đến -100%. Điều đó cho thấy ảnh hưởng của La Nina trong các tháng mùa đông làm tăng khả năng xuất hiện các giá trị cực tiểu của nhiệt độ tối thấp ở hầu hết các vùng ở Việt Nam so với các mùa đông bình thường.

#### Mùa hạ

- El Nino: Độ lệch tần suất xuất hiện các trị số Tm tháng trong các tháng mùa hạ El Nino bằng hoặc thấp hơn trị số Tm tháng, ứng với số bách phân vị thứ 5 và thứ 10 của các tháng mùa hạ không ENSO ở hầu hết các trạm đều nhỏ hơn 0 và dao động trong khoảng -40 đến -100% đối với số bách phân vị thứ 5 và -40 đến -70% (trừ Nam Tây Nguyên -100%) đối với số bách phân vị thứ 10.
- La Nina: Độ lệch tần suất xuất hiện các trị số Tm tháng trong các tháng mùa hạ La Nina bằng hoặc thấp hơn giá trị Tm tháng, ứng với số bách phân vị thứ 5 của các tháng mùa hạ không ENSO ở hầu hết các trạm đều nhỏ hơn 0 và dao động trong khoảng -20 đến -100% (Riêng Nam Tây Nguyên có độ lệch dương, khoảng 90-120%). Tương tự như vậy, ứng với số bách phân vị thứ 10, ở phần lớn các trạm có độ lệch tần suất âm (khoảng -60%, riêng Bắc Tây Nguyên -100%). Ở vùng Tây Bắc và vùng núi phía Bắc từ -60% đến +25%. Có thể thấy, ảnh hưởng của La Nina trong mùa hạ chủ yếu cũng làm giảm khả năng xuất hiện các trị số cực tiểu của Tm tháng so với các tháng mùa hạ bình thường.

## **Nhận xét**

1/ Nhiệt độ tối cao trung bình ( $\overline{T_x}$ ) và nhiệt độ tối thấp trung bình tháng ( $\overline{T_x}$ ) trong điều kiện El Nino trong cả mùa đông và mùa hạ đều cao hơn trong điều kiện La Nina và không ENSO. Giá trị chênh lệch trong mùa đông lớn hơn trong mùa hạ.

2/ Ứng với số bách phân vị thứ 90, ảnh hưởng của El Nino đến  $\overline{T_x}$  và  $\overline{T_m}$  là khá nổi bật và nhất quán:  $\overline{T_x}$  và  $\overline{T_m}$  đều đạt giá trị cao nhất.

Ứng với số bách phân vị thứ 10, ảnh hưởng của ENSO đến  $\overline{T_x}$  và  $\overline{T_m}$  không nhất quán giữa các vùng và không nổi bật, nhất là trong mùa hạ.

Đối với nhiệt độ cao nhất tuyệt đối ( $T_x$ ) và thấp nhất tuyệt đối ( $T_m$ ), El Nino thường cho những giá trị cao nhất cả trong mùa đông và mùa hạ, trong khi La Nina thường cho những giá trị thấp nhất ứng với các số bách phân vị thứ 90, 95 (đối với  $T_x$ ) và thứ 10, thứ 5 (đối với  $T_m$ ).

3/ Ảnh hưởng của El Nino đối với nhiệt độ cao nhất tuyệt đối làm tăng khả năng xuất hiện các cực trị tối cao vượt quá giá trị ứng với số bách phân vị thứ 90 ở các vùng đồng bằng Bắc Bộ và Nam Bộ trong mùa đông và mùa hạ và làm giảm khả năng xuất hiện chúng ở những vùng núi. Ảnh hưởng của La Nina làm giảm khả năng xuất hiện những trị số cực đại như vậy ở tất cả các vùng, cả trong mùa đông và mùa hạ.

Đối với nhiệt độ tối thấp tuyệt đối, ảnh hưởng của El Nino làm giảm khả năng xuất hiện các trị số tối thấp trên ứng với số bách phân vị thứ 10 và thứ 5 cả trong mùa đông và mùa hạ, trong khi ảnh hưởng của La Nina làm tăng khả năng xuất hiện chúng ở tất cả các vùng trong cả nước so với trường hợp không ENSO.

## **Phân bố lượng mưa ngày lớn nhất (trong 24 giờ) trong các mùa (xuân, hạ, thu, đông) trong điều kiện bình thường (không ENSO) ứng với các số bách phân vị thứ 75 và 90**

a. *Mùa xuân* (tháng 3, 4, 5), lượng mưa ngày lớn nhất trong các mùa bình thường (không ENSO) ứng với số bách phân vị thứ 75 ở tất cả các khu vực trong cả nước có trị số dưới 75 mm, trong đó các vùng ven biển Nam Trung Bộ, Tây Nam Bộ, Đông Tây Nguyên và một phần Nam Tây Bắc, Nghệ An có lượng mưa 2-50 mm, các vùng còn lại là 50-75 mm. Cá biệt ở Bắc Quang, trung tâm mưa lớn nhất miền Bắc có trị số là 151,6 mm.

Ứng với số bách phân vị thứ 90, ở hầu hết các vùng có trị số dưới 100 mm/ngày, trong đó các vùng Nam Tây Bắc và Nghệ An, Quảng Trị, Thừa Thiên Huế, Tây và Nam Tây Nguyên, ven biển Nam Trung Bộ và Tây Nam Bộ có trị số dưới 75mm/ngày, các vùng khác từ 75 đến 100 mm/ngày. Một số nơi có lượng mưa ngày lớn nhất trên 100mm là Bắc Quang, Móng Cái, Sông Rác, Bà Nà.

b. *Mùa hạ* (tháng 6, 7, 8), lượng mưa ngày lớn nhất trên 75mm ứng với số bách phân vị thứ 75 tập trung ở Bắc Bộ và các vùng núi phía Tây của Trung Bộ và Tây Nguyên và vùng cực Nam bán đảo Cà Mau, trong đó phần lớn có trị số 75-100 mm. Một số vùng có lượng mưa 100-150 mm/ngày là Mường Tè (Lai Châu), vùng núi phía Đông Hoàng Liên Sơn, Quảng Ninh, Nam đồng bằng Bắc Bộ và cực Nam bán đảo Cà Mau. Nơi có trị số nhỏ nhất (25-50 mm/ngày) là vùng ven biển cực Nam Trung Bộ (Ninh Thuận, Bình Thuận). Các vùng còn lại thuộc Trung Bộ, Tây Nguyên và Nam Bộ có trị số 50-75 mm/ngày. Ứng với số bách phân vị thứ 90, ở hầu hết các vùng có lượng mưa ngày lớn nhất 100-150 mm. Một số nơi có lượng mưa ngày lớn nhất trên 150 mm như Bắc Quang, Hòn Gai, vùng núi Cao Bằng, Tây Nghệ An, Hà Tĩnh và Tây Đà Nẵng, Thừa Thiên Huế.

c. *Mùa thu* (tháng 9, 10, 11), ở hầu hết các vùng thuộc Bắc Bộ và Nam Bộ, lượng mưa ngày lớn nhất ứng với số bách phân vị thứ 75 đều dưới 100 mm, một số nơi dưới 50 mm như vùng thung lũng Lai Châu, Điện Biên. Trái lại, ở các vùng thuộc Trung Bộ và Tây Nguyên đều có lượng mưa ngày lớn nhất trên 100 mm, thậm chí trên 150 mm và trên 250 mm như Hà Tĩnh, Đồng Hới, A Lưới, Nam Đông, Quảng Nam, Đà Nẵng. Với số bách phân vị thứ 90, phần lớn các vùng ở Bắc Bộ, Nam Trung Bộ và Nam Bộ có lượng mưa ngày lớn nhất dưới 150 mm, trong đó những vùng có dưới 100 mm/ngày là Tây Bắc, trung du Bắc Bộ, cực Nam Trung Bộ và Nam Bộ, trong khi đó, trị số lớn nhất trên 200 mm và 250 mm tập trung ở vùng Quảng Bình, Thừa Thiên Huế, Nam Hà Tĩnh và sườn phía Đông của Quảng Nam, Đà Nẵng và Tây Nguyên.

- d. *Mùa đông* (tháng 12, 1, 2), ở hầu hết các vùng của Bắc Bộ, Bắc Trung Bộ, Tây Nguyên, Nam Trung Bộ và Nam Bộ có lượng mưa ngày lớn nhất ứng với số bách phân vị thứ 75 dưới 30 mm, trong đó đa số dưới 20 mm, thậm chí có vùng dưới 10 mm như phía Tây Thanh Hóa, Nghệ An, Bình Thuận. Vùng có trị số lớn nhất trên 40-50 mm là Nam Hà Tĩnh, Thừa Thiên Huế, Quảng Nam, Đà Nẵng và Bảo Lộc.

Tương tự như vậy, ứng với số bách phân vị thứ 90, lượng mưa ngày lớn nhất ở hầu hết các vùng của Bắc Bộ, Bắc Trung Bộ, Tây Nguyên và Nam Bộ có trị số dưới 50 mm, trong đó dưới 25 mm là vùng phía Tây Hòa Bình, Thanh Hóa, thung lũng sông Ba và Đông Nam Bộ. Vùng có lượng mưa ngày lớn nhất trên 50 mm và thậm chí trên 75-100 mm là Thừa Thiên Huế và Nam Hà Tĩnh.

Như vậy, có thể thấy, phân bố lượng mưa ngày lớn nhất trong các mùa trong điều kiện không ENSO ứng với các số bách phân vị thứ 75 và 90 về cơ bản giống với phân bố lượng mưa trong các mùa tương ứng ở các vùng trong cả nước. Nói chung, trong cùng một mùa, những nơi có tổng lượng mưa nhiều là những nơi có lượng mưa ngày lớn nhất cao, và ngược lại, nơi có tổng lượng mưa ít là nơi có lượng mưa ngày lớn nhất thấp.

### **Phân bố tần suất xuất hiện sự kiện lượng mưa ngày lớn nhất (trong 24 giờ) trong các mùa El Nino và La Nina vượt quá lượng mưa ngày lớn nhất trong các mùa không ENSO tương ứng, ứng với số bách phân vị thứ 75 và 90**

- a. *Mùa đông*: Trong những mùa đông El Nino, tần suất xuất hiện lượng mưa ngày lớn nhất vượt quá lượng mưa ngày lớn nhất trong điều kiện không ENSO ứng với các số bách phân vị thứ 75 (sau đây gọi tắt là vượt ngưỡng) ở các vùng trong cả nước, phần lớn khoảng 10-30%, một số vùng ít hơn, như Kon Tum, Đà Lạt, Mường Tè dưới 10%, trong khi đó ở một số vùng khác, trên 30%, thậm chí trên 40% như vùng Hòa Bình, Kim Bôi, Hồi Xuân, Hà Tĩnh, Hương Khê.

Ứng với số bách phân vị thứ 90, phần lớn các vùng có tần suất vượt ngưỡng chỉ 5-10%, một số vùng có tần suất lớn hơn (~ 20%) như Hà Giang, Hòa Bình, Mù Cang Chải, trái lại, một số nơi chỉ dưới 5% (Cao Bằng, Định Hóa, Lạng Sơn). Trong các mùa đông La Nina, tần suất lượng mưa ngày lớn nhất vượt ngưỡng ở hầu hết các vùng đều lớn hơn so với trường hợp mùa đông El Nino với trị số 15-40% ứng với số bách phân vị thứ 75 và 5-20% ứng với số bách phân vị thứ 90. Những nơi có tần suất cao là Mù Cang Chải, Mộc Châu, Hòa Bình, Hồi Xuân, Kim Bôi, Ayunpa, Hà Tĩnh, Hương Khê, Huế, Nam Đông, Cao Lãnh, Châu Đốc. Những nơi có tần suất thấp là Kon Tum, Đắk Nông, Liên Khương. Đáng chú ý là, ở một số nơi, tần suất vượt ngưỡng ứng với số bách phân vị thứ 75 thuộc loại cao, nhưng với số bách phân vị thứ 90 lại thấp như Mộc Châu (36,7% và 5,6%), Ma Drăk (33,3% và 5,6%), Cam Ranh (33,3% và 6,7%), Hương Khê (34,5% và 3,4%), Huế (40% và 6,7%). Điều đó cho thấy, ở những nơi này, sự kiện lượng mưa 24 giờ cực lớn cũng ít xảy ra như trong trường hợp mùa đông La Nina.

- b. *Mùa hạ*, trong điều kiện El Nino, tần suất xuất hiện lượng mưa ngày lớn nhất vượt ngưỡng ứng với số bách phân vị thứ 75 ở phần lớn các vùng như Tây Bắc, Việt Bắc và Đông Bắc, đồng bằng Bắc Bộ, Tây Nguyên, Nam Trung Bộ dao động trong khoảng 15-30%. Vùng có tần suất cao nhất là Bắc Trung Bộ 20-40%, riêng Cần Thơ 47,6%, trong khi Cà Mau chỉ 10%. Tiếp theo là Tây Nguyên 15-40%, nơi cao nhất là Bảo Lộc 43%, Đắk Nông, Ayunpa 38%, nơi thấp nhất là Kon Tum chỉ 12,5%. Ứng với số bách phân vị thứ 90, tần suất giảm đi rõ rệt với trị số ở hầu hết các vùng là 5-15%, nhiều nơi dưới 5% như ở vùng Đông Bắc, Đông Bắc Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ. Trong các mùa hạ La Nina, tần suất vượt ngưỡng ứng với số bách phân vị thứ 75 ở phần lớn các vùng không có sự khác biệt lớn so với các mùa hạ El Nino, nhưng sự phân hóa trong từng vùng có phần lớn hơn. Chẳng hạn, ở vùng Việt Bắc và Đông Bắc Bắc Bộ, nơi cao nhất là Hữu Lũng 54,2%, Cao Bằng 44%, Hàm Yên 42%, nơi thấp nhất như Bắc Giang chỉ 12,5%, Định Hóa 16,7%. Ở Bắc Trung Bộ và Nam Bộ cũng có sự phân hóa khá lớn. Thí dụ: Bái Thượng 39%, Đô Lương 38%, trong khi Huế, Khe Sanh chỉ 11%. Ở Châu Đốc 44%, trong khi ở Ba Tri, Cao Lãnh chỉ 11%.

Ứng với số bách phân vị thứ 90, ở các vùng cũng có sự phân hóa khá lớn, từ 5 đến 20%. Chẳng hạn, ở Hữu Lũng 25%, trong khi ở Bắc Kạn, Định Hóa, Lạng Sơn, Bắc Giang chỉ 4%. Ở Hương Khê 21%, trong khi ở Con Cuông 4%, Kim Cương 5%, v.v...

## **Phân bố độ lệch tần suất xuất hiện ngày có lượng mưa lớn nhất trong điều kiện ENSO ứng với các số bách phân vị thứ 75 và thứ 90 so với điều kiện không ENSO trong các mùa tương ứng**

- a. *Mùa xuân*: Trong các mùa xuân El Nino, ứng với số bách phân vị thứ 75, ở hầu hết các vùng trong cả nước có độ lệch tần suất âm với trị số 0 đến -50%, một số vùng núi Tây Bắc, Hà Giang, Tây Nghệ An, Tây Đà Nẵng, Bà Rịa-Vũng Tàu đến Sóc Trăng có độ lệch tần suất âm 50 đến âm 100%, có nghĩa là tần suất xuất hiện ngày có lượng mưa ngày lớn nhất trong mùa xuân El Nino ứng với số bách phân vị thứ 75 giảm đi 50% đến 100% so với các mùa xuân bình thường (không ENSO). Ứng với số bách phân vị thứ 90, vùng có độ lệch tần suất âm giảm đi, chỉ còn tập trung chủ yếu ở các vùng núi phía Tây thuộc Tây Bắc và Bắc Trung Bộ, Nam Tây Nguyên, đồng bằng sông Cửu Long. Các vùng có độ lệch tần suất dương từ 0 đến 50% và 100-150% mở rộng hơn, chủ yếu ở vùng núi Việt Bắc và Đông Bắc, đồng bằng Bắc Bộ, Quảng Nam, Đà Nẵng và Bắc Tây Nguyên, Đông Nam Bộ và cực Nam Trung Bộ, Kiên Giang, Cà Mau.

Trong các mùa xuân La Nina, số vùng có độ lệch tần suất âm giảm đi so với các mùa xuân El Nino cả với số bách phân vị thứ 75, nhất là với số bách phân vị thứ 90. Vùng có độ lệch tần suất 0 đến -50% ứng với số bách phân vị thứ 75 chủ yếu tập trung ở vùng núi phía Bắc, vùng Tây Bắc, Bắc Trung Bộ và Bắc Tây Nguyên, trong đó vùng Nam Tây Bắc và Tây Nghệ An có trị số -50 đến -100%. Vùng có độ lệch tần suất dương lớn nhất (50 đến 150%) là Nam Bộ. ứng với số bách phân vị thứ 90, vùng có độ lệch tần suất âm (0-50%) chỉ còn rải rác ở vùng núi phía Bắc và Đông Bắc Bắc Bộ. Các vùng còn lại đều có độ lệch tần suất dương, trong đó lớn nhất là vùng Đông Nam Bộ, các tỉnh Tuyên Quang, Thái Nguyên, phía Tây Sơn La (100-200%). Các vùng khác như Tây Nguyên, Bắc Trung Bộ, Nam Trung Bộ và Tây Nam Bộ có trị số 0-50%.

- b. *Mùa hạ*, trong các mùa hè El Nino, ở hầu hết các vùng có độ lệch tần suất âm (0-50%) ứng với số bách phân vị thứ 75. Các vùng có độ lệch tần suất dương (0-50%) phân bố rải rác ở phía Đông Bắc Bộ, Tây Bắc, Trung Trung Bộ và nhiều nhất là Nam Bộ, trong đó vùng Kiên Giang có độ lệch tần suất lớn nhất, -50 đến -100%, ứng với số bách phân vị thứ 90, vùng có độ lệch tần suất âm giảm đi và tập trung ở phía Đông Bắc Bộ, Bắc Trung Bộ, Tây Nguyên, trong đó vùng có độ lệch tần suất -50 đến -100% tăng lên ở phía Đông Bắc Bắc Bộ. Ngược lại, vùng có độ lệch tần suất dương 50-100%, thậm chí 150% tăng lên, nhất là ở vùng bán đảo Cà Mau.

Trong các mùa hè La Nina, ứng với số bách phân vị thứ 75, độ lệch tần suất âm (0-50%) vẫn chiếm phần lớn diện tích, độ lệch tần suất dương chỉ phân bố rải rác, trong đó nơi nhiều nhất là Tây Nam Bộ và Nam Tây Nguyên. ứng với số bách phân vị thứ 90, vùng có độ lệch tần suất âm chỉ còn chủ yếu ở vùng núi Bắc Bộ, trong khi vùng có độ lệch tần suất dương mở rộng ra hầu hết của Trung Bộ và Nam Bộ, trong đó trị số cao nhất (50-100% và 100-150%) chủ yếu ở vùng ven biển Nam Trung Bộ.

- c. *Mùa thu*: ứng với số bách phân vị thứ 75, độ lệch tần suất các mùa thu El Nino ở hầu hết các vùng, trừ các vùng Tây Nam Bộ, phía Tây Tây Bắc và Lâm Đồng, nơi có độ lệch tần suất dương (0-150%) có trị số âm (0-50%), rải rác một số nơi thuộc Nam Tây Bắc, Thanh Hóa, Trung Tây Nguyên có trị số -50 đến -100%. ứng với số bách phân vị thứ 90, vùng có độ lệch tần suất âm (0 đến -100%) vẫn chiếm phần lớn diện tích, trong khi vùng có độ lệch tần suất dương với trị số 0-100%, thậm chí 150% cũng tăng lên và tập trung ở vùng Bắc Tây Nguyên, Nam Trung Bộ và Nam Bộ, trong đó cao nhất là bán đảo Cà Mau.

Trong các mùa thu La Nina, vùng có độ lệch tần suất âm cũng như trị số tuyệt đối đều giảm so với trường hợp El Nino và chủ yếu nằm trong phạm vi 0 đến -50%. Vùng có độ lệch tần suất dương tăng lên với trị số 0 đến 50% ứng với số bách phân vị thứ 75, tập trung ở vùng núi và trung du Bắc Bộ, Nam Trung Bộ và Nam Bộ. Độ lệch tần suất từ 100% đến 150 và trên 150% chỉ xảy ra ứng với số bách phân vị thứ 90 ở vùng ven biển Nam Trung Bộ.

- d. *Mùa đông*, bản đồ phân bố độ lệch tần suất ứng với các số bách phân vị thứ 75 và 90 trong điều kiện El Nino đều nổi lên đa số các vùng có trị số âm (0 đến -50%), tập trung chủ yếu ở phía Nam (Tây Nguyên và Nam Bộ). Các trị số -100 đến -150% xảy ra nhiều hơn ứng với số bách phân vị thứ 90. Các giá trị dương chủ yếu từ 0 đến 50% phân bố rải rác ở vùng núi phía Bắc và đồng bằng Bắc Bộ, riêng ứng với số bách phân vị thứ 90, xuất hiện cả ở vùng bán đảo Cà Mau.

Trong các mùa đông La Nina, số vùng có độ lệch tần suất âm giảm đi rõ rệt ở cả 2 mức bách phân vị thứ 75 và 90, trái lại, các trị số độ lệch dương 0 đến 50%, thậm chí trên 100 và 150% thay thế ở các vùng của Tây Nguyên, Nam Trung Bộ và Tây Nam Bộ.

## Nhận xét

- 1/ Trong các mùa đông El Nino, tần suất lượng mưa lớn nhất trong 24 giờ (Rx24) vượt ngưỡng ứng với số bách phân vị thứ 75 và 90 ở hầu hết các vùng lần lượt là 10-30% và 5-10%. Trong các mùa đông La Nina, tần suất đó tăng lên lần lượt là 15-40% và 5-20%.
- 2/ Trong các mùa hạ El Nino, tần suất Rx24 vượt ngưỡng ở hầu hết các vùng ứng với các số bách phân vị nói trên lần lượt là 15-30% và 5-10%. Trong các mùa hạ La Nina, nhìn chung, không có sự khác biệt lớn so với điều kiện El Nino, song sự phân hóa trong phân bố những tần suất này ở từng vùng có phần lớn hơn trong mùa hạ El Nino.
- 3/ Độ lệch tần suất ngày mưa lớn nhất ứng với các bách phân vị thứ 75 trong các mùa El Nino ở hầu hết các vùng đều có giá trị âm (0-50%, một số nơi -100%). Ứng với số bách phân vị thứ 90, số vùng có độ lệch tần suất âm giảm đi, trong khi số vùng có độ lệch tần suất dương mở rộng hơn, nhất là ở Nam Bộ và vùng núi Bắc Bộ.
- 4/ Trong các mùa La Nina, độ lệch tần suất âm giảm đi so với điều kiện El Nino, độ lệch tần suất dương tăng lên cả về trị số và số vùng, nhất là ứng với số bách phân vị thứ 90, nhất là ở vùng Trung Bộ và Nam Bộ.
- 5/ Sự phân hóa về độ lệch tần suất trong các mùa cả trong điều kiện El Nino và La Nina ở các tỉnh phía Nam lớn hơn so với các tỉnh ở phía Bắc.

## Phân tích khả năng dự báo khí hậu

- Phân tích khả năng dự báo các quá trình trong hệ thống khí hậu, đặc biệt là hệ thống khí quyển - đại dương là mục tiêu của nhiều nghiên cứu dự báo. Câu hỏi thường được đặt ra là những điểm chưa chắc chắn ở trạng thái ban đầu ảnh hưởng như thế nào đến kết quả dự báo ở trạng thái sau. Những điều chưa chắc chắn ở trạng thái ban đầu càng lớn, ảnh hưởng đến dự báo ở trạng thái sau càng nhiều. Mặt khác, khi thời gian dự báo trước tăng lên, những điều chưa chắc chắn càng tăng lên, ảnh hưởng đến kết quả dự báo càng lớn. Thí dụ, khi trạng thái khí quyển có sự biến đổi phù hợp với sự phân bố của nhiệt độ bề mặt nước biển, song trạng thái khí quyển thực tế sẽ biến đổi như thế nào ngay cả khi đã biết phân bố của nhiệt độ nước biển vẫn là một điều chưa chắc chắn. Đánh giá độ chính xác của khả năng dự báo thường dựa trên việc so sánh sai số quần phương của dự báo mô hình với sai số quần phương của dự báo theo trung bình khí hậu. Khi sai số quần phương của dự báo mô hình nhỏ hơn nổi bật sai số quần phương của dự báo theo trung bình khí hậu, lúc đó có thể coi là có khả năng dự báo. Một số tác giả đã sử dụng phương thức dự báo hơn là so sánh các phân bố sai số tổng thể mà không cần biết dạng phân bố của chúng. Nếu các sai số có sự khác biệt nổi bật thì khả năng dự báo là tồn tại.
- ENSO được mọi người thừa nhận thể hiện một dấu hiệu có khả năng dự báo trong phạm vi mùa và trong mùa (1 đến 3 tháng). Thực tế, sự dị thường của nhiệt độ bề mặt nước biển ở vùng trung tâm xích đạo Thái Bình Dương liên quan đến ENSO có thể dự báo trước một thời gian dài trên mùa bằng mô hình khí quyển - đại dương. Ảnh hưởng của ENSO đến thời tiết, khí hậu vùng Đông Nam Á và Việt Nam được mọi người thừa nhận, thể hiện qua các hình thế hoàn lưu khí quyển khu vực trong các mùa.
- Khả năng dự báo thống kê tần suất xuất hiện các hiện tượng cực trị phụ thuộc vào mức độ nhạy cảm của các đầu mút của các hàm mật độ xác suất trong mùa. Đối với nhiệt độ cực trị, hàm mật độ xác suất trong mùa thể hiện ở cả hai đầu (cực đại - nóng và cực tiểu - lạnh), trong khi đối với lượng mưa lớn, chỉ cần xem xét ở một phía cực đại.
- Điều cần thiết là phải kiểm nghiệm mức nổi bật thống kê của các tín hiệu ENSO trong các mùa. Ở đây, các tín hiệu ENSO là các giá trị của độ lệch tần suất xuất hiện các cực trị nhiệt độ và lượng mưa trong các mùa ENSO vượt quá các giá trị ngưỡng ứng với các số bách phân vị khác nhau trong điều kiện ENSO của các mùa tương ứng.

Độ nổi bật thống kê của những tín hiệu ENSO trên đây đều được đánh giá bằng kiểm nghiệm ở 2 đầu mút với mức nổi bật 0,05.

Kết quả đánh giá cho thấy các điều kiện nêu trên được chấp nhận, chứng tỏ những tín hiệu ENSO (độ lệch tần suất) là nổi bật.

## NHẬN XÉT VÀ KẾT LUẬN

### Đối với nhiệt độ cực trị

- Trong mùa đông El Nino, tần suất xuất hiện nhiệt độ tối cao tuyệt đối giảm ở vùng núi Bắc Bộ, Trung Bộ và Tây Nguyên, tăng ở các vùng đồng bằng Bắc Bộ và Nam Bộ. Ảnh hưởng của La Nina cũng làm giảm khả năng xuất hiện các cực trị nhiệt độ tối cao trong mùa đông so với bình thường.
- Trong mùa hạ, ảnh hưởng của El Nino và La Nina nhìn chung làm giảm tần suất xuất hiện các cực trị nhiệt độ tối cao so với bình thường.
- Đối với nhiệt độ tối thấp, ảnh hưởng của El Nino trong mùa đông làm giảm tần suất xuất hiện các nhiệt độ tối thấp, trong khi La Nina làm tăng tần suất xuất hiện của đặc trưng này. Trái lại, trong mùa hạ, ảnh hưởng của El Nino và La Nina đều làm giảm tần suất xuất hiện cực trị của nhiệt độ tối thấp.

### Đối với lượng mưa cực trị

- Trong điều kiện El Nino, độ lệch tần suất ứng với các số bách phân vị thứ 75 và 90 trong các mùa có giá trị âm là chủ yếu, có nghĩa là tần suất xuất hiện ngày có lượng mưa lớn nhất ứng với các bách phân vị nói trên trong điều kiện El Nino giảm đi so với điều kiện không ENSO trong các mùa tương ứng, trong đó ở các mùa đông và mùa xuân nổi bật hơn ở các mùa hè và mùa thu.
- Trong điều kiện La Nina, độ lệch tần suất âm trong các mùa đều giảm cả về phạm vi và giá trị so với điều kiện El Nino, trong khi độ lệch tần suất dương tăng lên.
- Nhìn chung, trong cả 2 điều kiện El Nino và La Nina, sự khác biệt về phân bố độ lệch tần suất cả về phạm vi và về giá trị trong các mùa, ở các vùng phía Nam rõ rệt hơn so với các vùng phía Bắc.
- Xét về ý nghĩa thực tiễn của lượng mưa lớn nhất 24h, đáng chú ý nhất là vùng bán đảo Cà Mau, nơi có độ lệch tần suất dương trên 100%, thậm chí trên 150% ứng với số bách phân vị thứ 90 trong các mùa hè và mùa thu El Nino.
- Trong điều kiện La Nina, vùng ven biển Nam Trung Bộ (Đà Nẵng, Phú Yên trong mùa đông và Phú Yên, Ninh Thuận trong mùa thu) có độ lệch tần suất dương trên 100 và trên 150% ứng với số bách phân vị thứ 90 so với bình thường. Tương tự như vậy là vùng Đông Nam Bộ trong mùa xuân La Nina.

### Về khả năng dự báo

Những thông tin ENSO (thông qua đặc trưng độ lệch tần suất xuất hiện các sự kiện cực trị trong các mùa trong các điều kiện ENSO so với điều kiện không ENSO) là nổi bật, thể hiện ảnh hưởng của ENSO đến nhiệt độ và lượng mưa cực trị là rõ rệt, cho thấy tồn tại khả năng dự báo sự xuất hiện các sự kiện cực đoan về nhiệt độ và lượng mưa dựa trên cơ sở thông tin ENSO.

---

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

Nguyễn Đức Ngữ, 2002. Tác động của ENSO đến thời tiết, khí hậu môi trường và kinh tế xã hội ở Việt Nam - Báo cáo tổng kết đề tài nghiên cứu khoa học độc lập cấp Nhà nước. Hà Nội.

Nguyễn Đức Ngữ, Nguyễn Trọng Hiệu, 2004. Khí hậu và Tài nguyên khí hậu Việt Nam. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội, 2004.

Reichler, T., *et al.*, 2005. Long Range Predictability in Tropics - Part I: Monthly Averages - J.of Climate vol. 18 N05, 1 March 2005.

Reichler, T., *et al.*, 2005. Long Range Predictability in Tropics - Part II: 30 - 60 day Variability - J.of Climate vol. 18 N05, 1 March 2005.

Y.Li, W.Cai, *et al.*, 2005. Statistical Modeling of Extreme Rainfall in Southwest Western Australia - J.of Climate vol. 18 N06, 15 March 2005.

Zhai, P., *et al.*, 2005. Trends in total Precipitation and Frequency of Daily Precipitation Extremes over China - J.of Climate vol. 18 N07, 1 April 2005.

# THỂ CHẾ VÀ THÍCH ỨNG ĐỐI VỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU TẠI ĐỒNG BẰNG SÔNG HỒNG, VIỆT NAM<sup>1</sup>

Pamela McElwee<sup>1</sup>, Lê Thị Vân Huệ<sup>2</sup>,  
Nghiêm Phương Tuyền<sup>2</sup>, Vũ Diệu Hương<sup>2</sup>, Phạm Việt Hùng<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Đại học Arizona, Hoa Kỳ,

<sup>2</sup> Trung tâm Nghiên cứu Tài nguyên và Môi trường, ĐHQGHN

## ABSTRACT

The economic damage caused by floods in the Red River Delta from 1976 to 2003 has been estimated at 3.5 billion USD. Major problems exist with the overall system of flood control in the RRD as a whole, and climate change is likely to increase these problems. Recent research shows clearly that institutions have a large role to play in understanding where vulnerability to climate change might be high, and how adaptation can happen. This paper, which is mostly based on an EEPSEA funded Project entitled Learning from Past Adaptation: Assessing Adaptive Capacity to Climate Changes in the Red River Delta of Northern Vietnam aims to explore the role of local government units (LGUs) and community organizations in risk management and adaptation to climate change. The adaptation activities performed by the local LGUs and community organizations before, during and after the flood event were carefully examined. Finally, the paper proposes strategies that assist local institutions to better adapt to climate change.

## MỞ ĐẦU

Từ năm 1976 đến năm 2003, lũ lụt đã làm thiệt mạng 15.835 người tại đồng bằng sông Hồng (ĐBSH), nhấn chìm 2,6 triệu ha đất nông nghiệp, phá hủy 22.766 tàu thuyền, làm sập 13,4 triệu ngôi nhà. Tổng thiệt hại về kinh tế được dự báo là khoảng 3,5 tỷ USD (Tran Dang, 2004). Vấn đề đặt ra là toàn bộ hệ thống kiểm soát lụt tại ĐBSH có nhiều bất cập và biến đổi khí hậu dường như đã làm những vấn đề nêu trên trở nên trầm trọng hơn.

Hiện nay, ĐBSH được hai hệ thống đê bảo vệ: đê sông dài 3.000 km kiểm soát lụt từ sông Hồng và các phụ lưu của nó và hệ thống đê biển dài 1.500 km giúp cho khu vực chống lại sóng do bão biển gây nên và chống nhiễm mặn. Tại cuộc họp giữa lãnh đạo tỉnh và trung ương để thảo luận về ĐBSH, nhiều quan chức tỉnh đã nhấn mạnh tính chất miễn cảm của hệ thống sông và hệ thống phụ lưu thường xuyên ứng ngập do hệ thống tưới, tiêu và bơm thoát còn nhiều bất cập gây ra, tiêu thoát chậm gây ngập úng tràn lan. Khoảng 70% công trình chống lũ và tưới ở ĐBSH được cho là được xây dựng từ những năm 1960-1970, hiện đã cũ nát, nhiều bờ vùng đã bị sạt lở và hơn 90% các trạm bơm trong vùng châu thổ không đạt công suất thiết kế (Hà Yên, 2008). Thành phố Hà Nội đã có kế hoạch dài hạn nâng cấp phòng lụt, đặc biệt là những trạm bơm mới được thiết lập ở phía thượng nguồn, đổ trực tiếp ra sông Hồng và ổn định các đê sông đã bị xuống cấp tại nhiều nơi. Tuy nhiên, vấn đề kinh phí đã gây trở ngại lớn cho hoạt động này. Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn (MARD) đã dự toán phải cần 2.500 tỷ đồng cho hai năm tới đây cho việc nâng cấp hệ thống đó, trong khi chính quyền địa phương cần 2.651 tỷ đồng cho xây dựng những kênh nhỏ và các trạm bơm.

<sup>1</sup> Phần lớn bài viết này dựa vào kết quả nghiên cứu của dự án về Học cách thích ứng trong quá khứ: Đánh giá khả năng thích ứng với biến đổi khí hậu ở Đồng bằng sông Hồng, miền Bắc Việt Nam do Chương trình Kinh tế và Môi trường cho Đông Nam Châu Á tài trợ từ 3/2009 đến 3/2010. Địa điểm nghiên cứu là huyện Chương Mỹ, tỉnh Hà Tây và huyện Kiến Xương, tỉnh Thái Bình.