

LỜI CẢM ƠN

Với lòng biết ơn sâu sắc tôi xin được gửi lời cảm ơn chân thành tới thầy giáo PGS.TS. PHAN VĂN TÂN đã hướng dẫn chỉ bảo tận tình trong suốt quá trình thực hiện luận văn này. Đồng thời, tôi cũng xin cảm ơn tới Trung tâm Dự báo Khí tượng Thủy văn Trung ương, Phòng Nghiên cứu Ứng dụng, các thầy cô trong Khoa Khí tượng, Thủy văn và Hải dương học, Cử nhân Nguyễn Quang Trung đã quan tâm giúp đỡ, tạo mọi điều kiện cho tôi trong quá trình học tập và làm luận văn.

Cuối cùng tôi xin chân thành cảm ơn những góp ý đến từ các thầy cô, các cô chú, anh chị và bạn đồng nghiệp. Những ý kiến này đã giúp tôi hoàn thiện luận văn tốt hơn.

Phạm Thị Lê Hằng

MỤC LỤC

MỞ ĐẦU.....	1
CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN.....	3
1.1 Khái niệm về yếu tố và hiện tượng khí hậu cực đoan.....	3
1.1.1 Khái niệm về yếu tố khí hậu cực đoan.....	3
1.1.2 Khái niệm về hiện tượng cực đoan	5
1.2 Tình hình nghiên cứu hiện tượng khí hậu cực trị và cực đoan trên Thế giới và ở Việt Nam	6
1.2.1 Tình hình nghiên cứu hiện tượng khí hậu cực trị và cực đoan trên Thế giới.....	6
1.2.2 Tình hình nghiên cứu hiện tượng khí hậu cực trị và cực đoan ở Việt Nam.....	12
CHƯƠNG 2. SỰ PHÂN BỐ KHÔNG GIAN, THỜI GIAN VÀ ĐẶC ĐIỂM HOẠT ĐỘNG CỦA MỘT SỐ HIỆN TƯỢNG KHÍ HẬU.....	15
CỰC TRỊ Ở VIỆT NAM.....	15
2.1 Đặt vấn đề.....	15
2.2 Cơ sở số liệu và phương pháp nghiên cứu.....	18
2.2.1 Cơ sở số liệu.....	18
2.2.2 Phương pháp nghiên cứu.....	19
2.3 Đặc điểm hoạt động và xu thế biến đổi của nắng nóng và nắng nóng gay gắt	19
2.3.1 Phân bố số ngày nắng nóng và nắng nóng gay gắt theo không gian và thời gian.....	19
2.3.2 Biến động của hiện tượng nắng nóng và nắng nóng gay gắt qua các thập kỷ	23
2.3.3 Mức độ biến động của các hiện tượng nắng nóng và nắng nóng gay gắt.....	26
2.3.4 Xu thế biến đổi theo thời gian của nắng nóng và nắng nóng gay gắt.....	30
2.4 Đặc điểm hoạt động và xu thế biến đổi của rét đậm, rét hại.....	31
2.4.1 Phân bố số ngày rét đậm, rét hại theo không gian và thời gian	31
2.4.2 Biến động của hiện tượng rét đậm và rét hại qua các thập kỷ	34

2.3.3 Mức độ biến động của các hiện tượng rét đậm và rét hại	36
2.4.4 Xu thế biến đổi theo thời gian của rét đậm và rét hại	38
CHƯƠNG 3. KHẢ NĂNG DỰ BÁO HIỆN TƯỢNG	40
NẮNG NÓNG VÀ RÉT ĐẬM	40
3.1 Đặt bài toán	40
3.2 Lựa chọn nhân tố dự báo	41
3.3 Phương pháp dự báo	45
3.4 Thời điểm dự báo	47
3.5 Xây dựng phương trình dự báo nắng nóng và rét đậm	47
3.5.1 Phương trình dự báo nắng nóng	47
3.5.2 Phương trình dự báo rét đậm	55
KẾT LUẬN	62
TÀI LIỆU THAM KHẢO	64

MỞ ĐẦU

Việt Nam là một trong những Quốc gia đang phát triển do đó các hoạt động kinh tế, xã hội sẽ bị chi phối bởi các ngành phụ thuộc nhiều vào điều kiện tự nhiên như nông nghiệp, du lịch, đánh bắt, nuôi trồng thủy sản, v.v, là những ngành dễ bị tổn thương do tác động của điều kiện khí hậu mang tính cục đoan. Chẳng hạn, hiện tượng rét đậm, rét hại và khả năng kéo dài của chúng có ảnh hưởng đáng kể đến thời vụ gieo trồng, khả năng chống chịu của cây trồng cũng như gia súc, gia cầm; hiện tượng nắng nóng kéo dài, ngoài việc ảnh hưởng đến sản xuất, nuôi trồng còn có thể tác động xấu đến sức khỏe cộng đồng; v.v.

Đặc biệt trong bối cảnh hiện nay, dưới tác động của biến đổi khí hậu toàn cầu, các hiện tượng thiên tai cũng có những diễn biến hết sức phức tạp. Nhiều nghiên cứu đã chỉ ra rằng, cùng với sự nóng lên toàn cầu, số ngày nóng và đêm ấm tăng lên trong khi số ngày mát và đêm lạnh giảm đi. Các hiện tượng thiên tai có nguồn gốc khí tượng dường như gia tăng ở các vùng nhiệt đới, biểu hiện ở chỗ mùa khô kéo dài hơn dẫn đến hạn hán nghiêm trọng, mùa mưa rút ngắn lại nhưng cường độ mưa tăng lên kết hợp với sự tàn phá rừng làm gia tăng lũ lụt, trượt lở đất, nhất là hiện tượng lũ quét, lũ ống, v.v. Những hiện tượng này càng trở nên nguy hiểm hơn khi các hiện tượng khí hậu cục đoan càng trở nên cục đoan hơn.

Ở Việt Nam các hiện tượng nắng nóng, nắng nóng gay gắt và rét đậm, rét hại là những hiện tượng khá phổ biến. Nói chung hiện tượng rét đậm, rét hại thường chỉ xuất hiện ở các tỉnh phía bắc, tuy nhiên hiện tượng nắng nóng có thể xuất hiện ở bất cứ nơi nào trên cả nước, trừ những vùng núi cao. Việc nắm

bắt qui luật hoạt động cũng như dự báo được các hiện tượng nói trên là hết sức cần thiết, có thể giúp cho các nhà hoạch định chính sách nói riêng, người dân nói chung, chủ động trong công tác ngăn ngừa và phòng tránh thiên tai.

Xuất phát từ nhận thức đó, chúng tôi chọn đề tài luận văn tốt nghiệp là ***“Nghiên cứu đặc điểm khí hậu của một số hiện tượng cực trị và khả năng dự báo”***

Nội dung chính của luận văn được chia thành ba chương:

Chương 1: Tổng quan. Trong chương này sẽ trình bày tình hình nghiên cứu các hiện tượng khí hậu cực trị và cực đoan trên Thế giới và ở Việt Nam trên cơ sở các tài liệu tham khảo thu thập được

Chương 2: Đặc điểm khí hậu của một số hiện tượng nắng nóng, nắng nóng gay gắt và hiện tượng rét đậm, rét hại.

Trong chương này sẽ trình bày sự phân bố theo không gian và thời gian, biến động qua các thập kỷ, cùng với sự xem xét xu thế biến đổi và mức độ biến đổi của các hiện tượng nắng nóng, nắng nóng gay gắt và rét đậm, rét hại.

Chương 3: Khả năng dự báo các hiện tượng nắng nóng và rét đậm.

Thử nghiệm khả năng dự báo các hiện tượng này bằng phương pháp hồi qui từng bước và đánh giá khả năng dự báo bằng kiểm nghiệm Fisher.

CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN

1.1 Khái niệm về yếu tố và hiện tượng khí hậu cực đoan

1.1.1 Khái niệm về yếu tố khí hậu cực đoan

Mọi yếu tố khí hậu, hay biến khí quyển, được xem là một đại lượng ngẫu nhiên có tập giá trị biến đổi trong một giới hạn nào đó. Giới hạn này có thể bị chặn hoặc không bị chặn; có thể bị chặn một phía hoặc cả hai phía.

Một biến khí quyển được gọi là yếu tố khí hậu cực trị nếu miền giá trị của nó thiên về một phía nào đó của tập giá trị có thể của biến khí quyển được xét. Ví dụ, nhiệt độ không khí hàng ngày (tại một địa điểm nào đó) là một biến khí quyển. Miền giá trị của nó có thể biến thiên từ \mathbf{a}_0 đến \mathbf{b}_0 . Mỗi ngày có một giá trị nhỏ nhất (nhiệt độ cực tiểu ngày, hay nhiệt độ thấp nhất ngày) và một giá trị lớn nhất (nhiệt độ cực đại ngày, hay nhiệt độ cao nhất ngày). Tập hợp tất cả các giá trị nhiệt độ cực tiểu (cực đại) ngày được xem là tập giá trị có thể của một đại lượng ngẫu nhiên gọi là yếu tố khí hậu cực tiểu (cực đại) – gọi chung là yếu tố khí hậu cực trị hay biến khí hậu cực trị. Khi đó nhiệt độ cực tiểu sẽ có miền biến thiên trong khoảng (hoặc đoạn) từ \mathbf{a}_0 đến \mathbf{a}_1 còn nhiệt độ cực đại sẽ có miền biến thiên trong khoảng \mathbf{b}_1 đến \mathbf{b}_0 , với $\mathbf{a}_0 \leq \mathbf{a}_1$, $\mathbf{b}_1 \leq \mathbf{b}_0$.

Gọi X là một biến khí hậu cực trị nào đó có hàm phân bố là $F(x)$, hoặc hàm mật độ xác suất là $f(x)$. Khi đó tập các giá trị x của X thỏa mãn điều kiện sau được gọi là tập các giá trị cực đoan của X , hay yếu tố khí hậu cực đoan:

$$\{x \notin X, x \leq x_m | P(X < x_m) = p\} \quad (1)$$

hoặc

$$\{x \notin X, x \geq x_M | P(X > x_M) = 1 - p\} \quad (2)$$

với

$$p = P(X < x_m) = F(x_m) = \int_{a_0}^{x_m} f(x) dx \quad (3)$$

hoặc

$$p = P(X > x_M) = 1 - F(x_M) = \int_{x_M}^{b_0} f(x) dx \quad (4)$$

Nghĩa là xác suất xuất hiện sự kiện $X < x_m$ hoặc $X > x_M$ bằng p .

Trong khí hậu, khi nghiên cứu các yếu tố và hiện tượng khí hậu cực trị người ta thường quan tâm đến các giá trị cực đoan của nó và gọi là yếu tố, hiện tượng khí hậu cực đoan. Yếu tố khí hậu cực đoan thông thường được định nghĩa là những trị số của biến khí hậu cực trị có xác suất xuất hiện (p) bé hơn hoặc bằng 10%. Tuy nhiên, tùy từng địa phương, từng vùng mà có thể áp dụng khác nhau. Chẳng hạn, người ta có thể giảm xác suất xuất hiện xuống đến 5%, thậm chí 1%, hoặc tăng p lên đến 15%, 20%, thậm chí đến 25% hoặc 30%. Trong nhiều trường hợp, để đơn giản, thay vì sử dụng khái niệm xác suất xuất hiện, người ta có thể dùng khái niệm phân vị. Các biến khí hậu cực trị được xem xét thường là các đại lượng khí hậu cực đại hoặc cực tiểu; nếu là đại lượng khí hậu cực tiểu, những giá trị nhỏ hơn phân vị thứ q (trong số 100 phân vị) được xem là cực đoan, còn đối với các yếu tố khí hậu cực đại, những giá trị lớn hơn phân vị thứ q được xem là cực đoan.

Phân vị thứ q của biến ngẫu nhiên X là giá trị x_q của X thỏa mãn điều kiện:
 $x_q = x[F(x) = q\%] \quad (5)$

Hay nói cách khác, x_q là nghiệm của phương trình $F(x) = q\%$.

Đối với các đại lượng khí hậu cực tiểu, $q(\%) = p(\%)$. Đối với các đại lượng khí hậu cực đại, $q(\%) = 100 - p(\%)$.

Để tránh sự nhầm lẫn, ở đây cần chú ý phân biệt khái niệm cực đoan với khái niệm cực trị tuyệt đối của chuỗi nhiều năm mà người ta vẫn gọi là giá trị kỷ lục.

1.1.2 Khái niệm về hiện tượng cực đoan

Một hiện tượng khí hậu có thể được xem là một hiện tượng cực đoan nếu nó thỏa mãn các điều kiện: 1) Hiếm, nghĩa là có tần suất xuất hiện tương đối thấp trong một khoảng thời gian tương đối dài; 2) Có cường độ lớn; và 3) Khắc nghiệt, nghĩa là có khả năng gây ra những ảnh hưởng lớn, đe dọa trực tiếp hoặc gián tiếp đến sự sống trên Trái đất.

Theo Báo cáo lần thứ Tư (The Fourth Assessment Report – AR4) của Tổ chức Liên chính phủ về biến đổi khí hậu (The Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC), hiện tượng thời tiết cực đoan (*an extreme weather event*) là hiện tượng *hiếm* ở một nơi cụ thể khi xem xét phân bố thống kê của nó. Định nghĩa “hiếm” có thể được hiểu theo nhiều cách khác nhau, nhưng *hiện tượng thời tiết cực đoan* thông thường được hiểu là tần suất xuất hiện của nó nhỏ hơn 10%. Theo định nghĩa này, những đặc trưng của thời tiết cực đoan có thể thay đổi tùy từng khu vực mà đặc trưng cho khu vực đó, nó phụ thuộc vào các yếu tố địa lý tự nhiên, bức xạ, địa hình. Còn hiện tượng khí hậu cực đoan là trung bình của số các hiện tượng thời tiết cực đoan trên một khoảng thời gian nhất định, trung bình tự nó đã là cực đoan.

Hiện tượng khí hậu cực đoan có thể xác định từ các yếu tố khí hậu. Nói cách khác, hiện tượng khí hậu cực đoan phần lớn không được quan trắc trực tiếp mà người ta căn cứ vào số liệu quan trắc các yếu tố khí hậu để xác định hoặc qui định một hiện tượng nào đó có xuất hiện hay không.

Như vậy, ở đây cần phân biệt hai khái niệm: Yếu tố khí hậu cực đoan, được xác định dựa trên yếu tố khí hậu cực trị (cực đại hoặc cực tiểu), và hiện tượng khí hậu cực đoan, được xác định dựa trên tính chất khắc nghiệt và mức độ hiếm của hiện tượng. Nói chung đây là những khái niệm mang tính địa phương cao. Chẳng hạn, với yếu tố cực trị là nhiệt độ cực tiểu, ở Việt Nam trị số cực đoan của nó có thể là 13°C , nhưng giá trị này sẽ không còn mang tính cực đoan nếu áp dụng cho các quốc gia Bắc Âu. Tương tự, hiện tượng rét hại ở Việt Nam được cho là có xảy ra khi nhiệt độ trung bình ngày nhỏ hơn hoặc bằng 13°C , trong khi với ngưỡng này ở châu Âu được xem là những ngày bình thường.

1.2 Tình hình nghiên cứu hiện tượng khí hậu cực trị và cực đoan trên Thế giới và ở Việt Nam

Trong bối cảnh hiện nay, dưới tác động của biến đổi khí hậu toàn cầu, các hiện tượng cực đoan có những diễn biến hết sức phức tạp ở hầu hết các quốc gia. Sau đây là một số kết quả nghiên cứu về các hiện tượng khí hậu cực trị và cực đoan trên thế giới và ở Việt Nam.

1.2.1 Tình hình nghiên cứu hiện tượng khí hậu cực trị và cực đoan trên Thế giới

Những nghiên cứu về xu thế biến đổi cực trị nhiệt độ (Easterling và cộng sự 1999 [13]) đã phân tích những quan trắc theo không gian và thời gian về nhiệt độ, giáng thủy, độ ẩm, gió và áp suất khí quyển ở nhiều khu vực trên toàn Thế giới để xem xét rằng liệu các cực trị đã biến đổi trong thế kỷ XX trên toàn Thế giới hay chỉ trên một vùng đơn lẻ. Những quan trắc ghi nhận được thì phần lớn các khu vực đều có nhiệt độ tăng lên và trung bình nhiệt độ toàn cầu đã tăng khoảng 0.6°C tính từ đầu thế kỷ XX. Điều này có liên quan đến sự ấm lên mạnh hơn của nhiệt độ tối thấp ngày so với nhiệt độ tối cao ngày. Các tác giả cũng chỉ

ra những biến đổi các cực trị nhiệt độ ở một số Quốc gia được thể hiện trong bảng 1.1

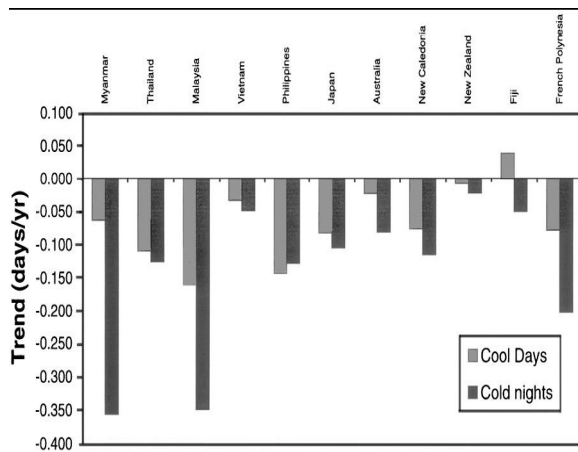
Bảng 1.1 Tóm tắt những phân tích về cực trị nhiệt độ ở một số Quốc gia trên Thế giới

Quốc gia	Số ngày sương mù	Số ngày nhiệt độ tối thấp âm	Số ngày nhiệt độ tối cao nóng	Số lượng sóng lạnh	Số lượng sóng nóng
Ôxtraylia	Ít hơn	Giảm	Tăng	Ít hơn	
Trung Quốc	Ít hơn	Tăng	Giảm		
Trung Âu	Ít hơn				
Bắc Âu	Ít hơn				
Niu-zi-lân	Ít hơn	Giảm	Tăng		
Mỹ	Ít hơn	Tăng	Không có xu thế	Không có xu thế	Không có xu thế

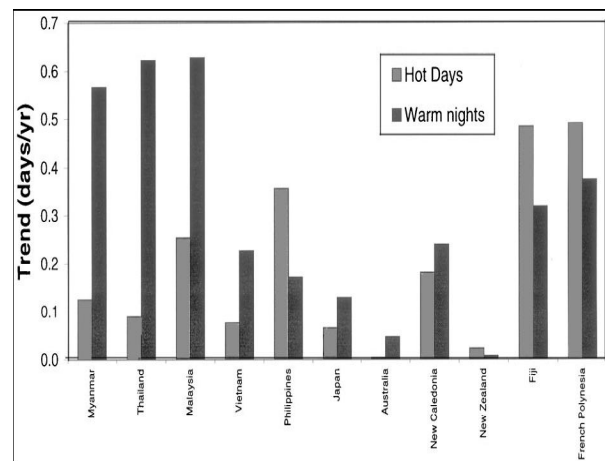
Những nghiên cứu về biến đổi cực trị ngày mùa đông và mùa hè ở Belgrade của Unkašević và I.Tošić [30] cho thấy nhiệt độ cực tiểu tuyệt đối trong mùa đông tăng lên và nhiệt độ cực đại tuyệt đối trong mùa hè cũng tăng. Kết luận này đã được khẳng định bằng quan trắc ở trạm khí tượng Belgrade trong thời kỳ 1975-2003. Và cũng trong nghiên cứu này, các tác giả đã tìm ra mối quan hệ giữa sự tăng lên của nhiệt độ cực tiểu tuyệt đối mùa đông ở Belgrade có liên quan đến sự tăng lên của chỉ số Dao động Bắc Đại Tây Dương (NAOI), với hệ số tương quan là 0.34.

Ngoài ra, theo Yan và các cộng sự (2002) [34] cho rằng khi nghiên cứu cực trị khí hậu cho một vùng rộng lớn, chỉ cần xem xét cực trị trên một vùng đơn lẻ mà nó đặc trưng.

Theo M.J.Manton và các cộng sự [23] đã phân tích xu thế của cực trị nhiệt độ ngày trong thời kỳ 1961 - 1998 ở Đông Nam Á và phía Nam Thái Bình Dương cho thấy xu thế giảm những ngày mát và những đêm lạnh ở mùa đông còn mùa hè lại có xu thế tăng những ngày nóng và những đêm ấm ở hầu hết các Quốc gia nghiên cứu, được thể hiện ở hình 1.1 và hình 1.2.



Hình 1.1. Biểu đồ xu thế biến đổi ngày mát và đêm lạnh.



Hình 1.2. Biểu đồ xu thế biến đổi ngày nóng và đêm ấm.

Trong phân tích biến đổi khí hậu và những thay đổi hiện tượng khí hậu cực đoan ở Nga từ năm 1951 đến năm 2006, các tác giả O N Bulygina, V N Razuvaev, N N Korshunova và P YaGroisman [11] đã sử dụng bộ số liệu nhiệt độ ngày (cao nhất, thấp nhất và trung bình) của 857 trạm để phân tích biến đổi nhiệt độ cực trị theo không gian và thời gian qua sáu thập kỷ. Kết quả là số lượng ngày trong mỗi mùa có nhiệt độ cực đại cao hơn phân vị thứ 95 tăng lên và nhiệt độ cực tiểu thấp hơn phân vị thứ 5 lại giảm đi ở hầu hết các trạm.

Các nghiên cứu ở Mỹ cho thấy nhiệt độ cực đại ngày tại một điểm có mối quan hệ chặt chẽ với bề dày giữa hai mặt đẳng áp 850-700 hPa thu được từ số liệu cao không lúc 1200 UTC (Struthwolf 1995 [28]). Kết quả là có khả năng dự báo được nhiệt độ tối cao trong vùng thử nghiệm và cũng có thể áp dụng cho các nơi khác.

Tương tự, mối liên hệ giữa bề dày của các mặt đẳng áp gần mặt đất do mô hình ETA đưa ra tại Trung tâm Quốc gia Dự báo Môi trường, NCEP - Hoa Kỳ, với nhiệt độ cực đại ngày quan trắc cho thấy tính hữu dụng của nó trong việc nâng cao chất lượng dự báo nhiệt độ cực đại ngày ở hầu hết các điều kiện trời có nắng (Massie and Rose 1997 [24]).

Một số nghiên cứu cũng chứng minh có mối liên hệ giữa những đặc trưng hoàn lưu quy mô lớn và những đợt không khí lạnh xâm nhập hoặc những sóng nhiệt. Tương tự như vậy, Meehl và Tebaldi (2004) [26] cũng đưa ra kết quả những đợt không khí lạnh xâm nhập và những sóng nhiệt trên khắp Châu Âu và Bắc Mỹ liên quan đến hoàn lưu ở mực 500hPa.

Ở Nhật Bản và Hàn Quốc lại sử dụng nhiệt độ bề mặt nước biển SST trung bình toàn cầu, trường độ cao 700hPa ở Bắc bán cầu và giá trị của trường dự báo để dự báo nhiệt độ bề mặt trung bình 3 tháng. Với phương pháp thống kê, dự báo tháng và mùa từ những năm 1980 cho đến những năm 1990 (năm đầu thập kỷ 90) (Barnett 1987 [8]), thời gian dự báo thực cho ENSO liên quan đến nhiệt độ bề mặt (SST – nhiệt độ bề mặt nước biển; Barnston et al. 1994 [9]) và khí hậu bề mặt ở Trung tâm Quốc gia Dự báo Môi trường (NCEP) của Mỹ.

Gần đây, một số nước như Châu Âu hay Mỹ (Barnston 1994 [9]), Châu Phi (Barnston et al. 1996 [10]), đảo nhiệt đới Thái Bình Dương (Johnson et al. 1998 [19]) cũng sử dụng các chỉ số ENSO để dự báo nhiệt độ mùa và giáng thủy.

Những nghiên cứu này chỉ ra rằng vùng nhiệt đới có tương quan với ENSO cao hơn so với vùng vĩ độ trung bình.

Trong báo cáo lần thứ 4 của IPCC WG1 được công bố ngày 12 tháng 8 năm 2005 đã tổng kết một vài kết quả nghiên cứu sử dụng các mô hình khí hậu để mô phỏng các đặc trưng thống kê của những sự kiện cực trị nhiệt độ trong biến đổi khí hậu:

Kiktev và các cộng sự (2003) [21] đã so sánh những cực trị quan trắc được tại trạm với những mô phỏng của mô hình khí quyển GCM (HadAM3) có tính đến tác động của Đại dương và bức xạ nhân tạo trong khoảng thời gian từ năm 1950 đến năm 1995. Các tác giả đã nhận thấy cần phải tính đến cả bức xạ nhân tạo để có thể mô phỏng những thay đổi quan trắc được trong những cực trị nhiệt độ, đặc biệt là trên những quy mô không gian lớn. Sự giảm số lượng của những ngày sương giá ở phía nam Ôxtraylia được mô phỏng bằng HadAM3 là tương đối phù hợp với các quan trắc có được. Sự gia tăng số lượng của những ngày nóng, đêm ấm ở Nga và phần lớn Bắc bán cầu cũng tương tự như vậy.

Meehl và các cộng sự (2004) [26] thì lại so sánh số lượng những ngày sương giá bằng PCM (Energy Parallel Climate Model). Thế kỷ XX được mô phỏng bằng những biến đổi của mặt trời, núi lửa, xol khí sunfat, ozon và tác động của các khí nhà kính. Cả mô hình và quan trắc đều chỉ ra rằng số lượng ngày sương giá giảm 2 ngày trong mỗi thập kỷ ở phía Tây của nước Mỹ trong cả thế kỷ XX. Kết quả của mô hình ngược lại với các quan trắc ở Đông Nam nước Mỹ khi mô hình chỉ ra sự giảm số lượng của những ngày sương giá ở khu vực này thế kỷ XX trong khi quan trắc lại cho thấy có sự gia tăng ở đây. Meehl và các cộng sự (2004) [26] cho rằng sự trái ngược này có thể là do tác động của hiện tượng El Nino dẫn đến số lượng những ngày sương giá tăng lên ở Đông

Nam nước Mỹ. Meehl và Tebaldi (2004) [27] so sánh những sóng nhiệt được mô phỏng bằng mô hình PCM với những quan trắc thực tế và nhận thấy rằng trong suốt thời kỳ từ năm 1961 đến năm 1990 có một sự tương đồng lớn giữa mô hình và các quan trắc (tái phân tích NCEP).

Một số kết quả của những cực trị khí hậu ảnh hưởng đến Hàn Quốc khi sử dụng kịch bản biến đổi khí hậu cho thấy một hệ thống mô hình khí hậu vùng lưới lồng kép sử dụng mô hình ICTP RegCM3 (Im và các cộng sự 2006 [18]) được áp dụng để mô phỏng kịch bản biến đổi khí hậu toàn cầu ECHO - G (ECHAM4/HOPE - G) có độ phân giải ngang khoảng 350km dưới sự bắt buộc từ kịch bản phát thải IPCC SRES B2 (IPCC 2000). Hai thử nghiệm dài 30 năm được thực hiện, một cho những điều kiện ngày hiện tại (1971 - 2000) được chạy như là một tham chiếu và cái còn lại được dùng cho những điều kiện khí hậu tương lai gần (2021 - 2050). Những thay đổi trung bình khí hậu được thảo luận nhiều trong thời kỳ 30 năm của 2021 - 2050 với sự chú ý đến thời kỳ tham chiếu 1971 - 2000 của Im và các cộng sự 2006. Nghiên cứu cho thấy nhiệt độ trung bình đã tăng 1.71 - 2.24°C ở Hàn quốc. Tập số liệu sử dụng trong nghiên cứu này là nhiệt độ tối cao/ tối thấp hàng ngày và giáng thủy từ mô hình lưới lồng ở Hàn Quốc với khoảng cách lưới 20km.

Ngoài các hiện tượng cực đoan như ở trên, bão cũng là một hiện tượng cực đoan gây thiệt hại rất nhiều về mặt kinh tế xã hội. Nổi bật trong việc nghiên cứu dự báo hoạt động của bão theo mùa là Dự án Khí tượng nhiệt đới (Tropical Meteorology Project) do William M. Gray và cộng sự [32]. Trong dự án này tác giả đưa ra dự báo: số cơn bão theo mùa, số cơn bão mạnh, số cơn bão rất mạnh, số ngày có bão hoạt động, số ngày có bão mạnh, số ngày bão rất mạnh và mức độ tàn phá của bão mạnh và đặc biệt sau này đưa thêm “Chỉ số hoạt động của

bão” (Net Tropical Cyclone – NTC). Và các nhân tố dự báo sử dụng là các nhân tố địa phương và các nhân tố có liên hệ xa được tác giả quan tâm gồm có: ENSO (có sự tăng/giảm số lượng bão với các pha tương ứng là La Nina và El Nino), khí áp mực biển (Sea level pressure - SLP) và nhiệt độ mặt nước biển (Sea surface temperature - SST).

Hạn hán cũng là một trong những nguyên nhân chủ yếu gây nên hoang mạc hóa và thoái hóa đất. Các tác giả M.Dubrovsky, M.D.Svoboda, M.Trnka, M.J.Hayes, D.A.Wilhite, Z.Zalud, P. hlavinka [14] đã áp dụng một số chỉ số khô hạn để dự báo hạn hán ở Czechia, đó là chỉ số mưa chuẩn SPI (Standardized Precipitation Index) và chỉ số hạn hán PDCI (Palmer Drought Severity Index). Các chỉ số khô hạn được đưa ra áp dụng trong những điều kiện khô hạn đối với 45 trạm ở Czechia trong thời kỳ 1961-2000 và trong tương lai 2006-2099. Kết quả là chỉ số PDSI thích hợp hơn để dự báo hạn hán tương lai (do hạn hán phụ thuộc vào cả mưa và nhiệt độ).

1.2.2 Tình hình nghiên cứu hiện tượng khí hậu cực trị và cực đoan ở Việt Nam

Những năm gần đây, Việt Nam đã có một số đề tài tập trung nghiên cứu các thiên tai (bão, mưa lớn, hạn hán,...) và thu được một số kết quả khả quan.

Trong Dự án Dự báo Khí hậu ở Việt Nam (Viện Khí tượng Thủy văn) của Nguyễn Văn Thắng và các cộng sự [1] đã sử dụng các trường chuẩn sai SST, SLP, OLR, H500 và đường dòng các mực 850 và 200 mb (theo ô lưới) làm nhân tố dự báo. Các trường này là kết quả của các mô hình toàn cầu đã được tổng hợp và phân tích lại tại các trung tâm khí hậu như CPC/NCEP, NCAR, IRI (Mỹ), CPTEC/INPE (Brasil), NCC, BoM (Úc), ECMWF (EC). Sử dụng phương pháp Downscaling thống kê với sự hỗ trợ của các phần mềm: “Hệ thống hiện thị và

phân tích lưới (GrADS)”, CLIMAB 2000, SySTAT10,... để xây dựng và thẩm định các mô hình dự báo khí hậu cho từng vùng cụ thể. Kết quả đưa ra dự báo chuẩn sai mùa mưa, chuẩn sai nhiệt độ mùa, chuẩn sai số đợt xuất hiện các hiện tượng khí tượng đặc biệt mùa (không khí lạnh, nắng nóng, mưa lớn diện rộng, xoáy thuận nhiệt đới) trên trung bình, dưới trung bình và gần trung bình

Trong nghiên cứu, xây dựng công nghệ dự báo và cảnh báo sớm hạn hán ở Việt Nam của TS Nguyễn Văn Thắng và các cộng sự [2]. Dự báo hạn hán được tiến hành theo cách tiếp cận: Thứ nhất, hạn khí tượng được coi như là các yếu tố khí hậu cần dự báo, sử dụng các phương pháp thống kê thuần túy, tìm các mối quan hệ giữa các chỉ số hạn với các yếu tố khí hậu để xây dựng mô hình dự báo; sử dụng phương pháp downscaling thống kê tìm ra mối quan hệ giữa chỉ số hạn hán với các trường khí tượng toàn cầu để xây dựng mô hình dự báo. Thứ hai, dự báo hạn nông nghiệp và hạn thủy văn dựa vào kết quả dự báo hạn khí tượng.

Các tác giả lựa chọn dự báo chỉ số mưa chuẩn SPI (Standardized Precipitation Index) tháng thời kỳ ít mưa: tháng 11, 12 năm trước và từ tháng 1 đến tháng 5 năm sau. Các nhân tố dự báo được sử dụng bao gồm 12 trường trực giao chuẩn sai nhiệt độ mặt nước biển (EOF), bộ số liệu tái phân tích theo ô lưới từ năm 1950 - 2000 về chuẩn sai nhiệt độ mặt nước biển (SSTA) và chuẩn sai bức xạ sóng dài (OLAR).

Đề tài “Nghiên cứu khả năng dự báo dài hạn về hoạt động của xoáy thuận nhiệt đới trong mùa bão hàng năm trên vùng Biển Đông Việt Nam, 2008” (Trung tâm KHCN Khí tượng Thủy văn và Môi trường) của PGS.TS Nguyễn Văn Tuyên [3]. Tác giả dùng chuỗi số liệu bão (1951-2006) nghiên cứu sự phân bố của bão trên các vùng bão ảnh hưởng trực tiếp đến 3 vùng - Bắc bộ, Trung bộ và

Nam bộ nước ta; bão hoạt động trên Biển Đông và trên Tây Bắc Thái Bình Dương. Trong chuỗi thời gian 56 năm (1951-2006) hoạt động bão trên Tây bắc Thái Bình Dương có xu hướng giảm về số lượng, trong đó số bão có cường độ yếu và trung bình có xu hướng giảm, còn bão có cường độ mạnh lại có xu hướng gia tăng. Đối với những cơn bão vào Biển Đông nhưng không đổ bộ vào đất liền nước ta lại có xu hướng tăng về số lượng.

CHƯƠNG 2. SỰ PHÂN BỐ KHÔNG GIAN, THỜI GIAN VÀ ĐẶC ĐIỂM HOẠT ĐỘNG CỦA MỘT SỐ HIỆN TƯỢNG KHÍ HẬU CỰC TRỊ Ở VIỆT NAM

2.1 Đặt vấn đề

Như đã đề cập trước đây, các hiện tượng khí hậu cực trị nói chung, cực đoan nói riêng, thường mang tính địa phương. Phụ thuộc vào điều kiện địa lý, chế độ khí hậu của từng nơi mà các khái niệm tương ứng có thể được sử dụng. Chẳng hạn, ở Việt Nam, khái niệm “nắng nóng” có thể xảy ra trên hầu khắp lãnh thổ vào mùa hè, nhưng “rét đậm, rét hại” dường như chỉ xuất hiện ở các vùng khí hậu phía bắc. Đây là những hiện tượng khá phổ biến và có tác động xấu, thậm chí gây thiệt hại rất nhiều về kinh tế xã hội, nguy hiểm đến sức khỏe và có thể dẫn đến chết người. Vì vậy, như là một sự khởi đầu, trong luận văn này chúng tôi lựa chọn các hiện tượng này làm đối tượng nghiên cứu.

Nắng nóng là một trong những loại hình thời tiết nguy hiểm rất đặc trưng trong mùa hè ở hầu khắp khu vực trên lãnh thổ Việt Nam, gây ảnh hưởng về nhiều mặt đối với con người, cây trồng và vật nuôi. Trong dự báo thời tiết nghiệp vụ tại Trung tâm Dự báo Khí tượng Thủy văn Trung ương, có hai khái niệm được sử dụng là nắng nóng và nắng nóng gay gắt với chỉ tiêu xác định dựa vào nhiệt độ cực đại ngày (T_x) và độ ẩm tương đối (rh):

- Nếu $T_x \geq 35^\circ\text{C}$ và $rh \leq 55\%$,: Có nắng nóng xuất hiện, hoặc
- Nếu $T_x \geq 37^\circ\text{C}$ và $rh \leq 45\%$: Có nắng nóng gay gắt xuất hiện.

Có thể thấy khái niệm nắng nóng ở đây cần được hiểu là thời tiết khô nóng, và nắng nóng gay gắt chính là trường hợp khô nóng đặc biệt. Bởi vậy, trong luận

văn này chúng tôi qui ước khái niệm nắng nóng hay nắng nóng gay gắt chỉ dựa trên nhiệt độ cực đại ngày. Nghĩa là thay cho định nghĩa trên đây chúng tôi sử dụng:

- Nếu $T_x \geq 35^\circ\text{C}$: Có nắng nóng xuất hiện
- Nếu $T_x \geq 37^\circ\text{C}$: Có nắng nóng gay gắt xuất hiện

Lãnh thổ Việt Nam không lớn nhưng sự phân hóa không gian của khí hậu rất rõ rệt; các hình thế gây ra hiện tượng nắng nóng và nắng nóng gay gắt (gọi chung là nắng nóng) cho các khu vực vì thế cũng rất khác nhau. Đối với miền Bắc các hình thế gây nắng nóng chủ yếu là áp thấp nóng phía tây phát triển lấn sang miền Bắc Việt Nam hoặc cao áp cận nhiệt Tây Thái Bình Dương phát triển lấn sang phía tây khống chế toàn bộ khu vực miền Bắc. Với trường hợp áp thấp nóng phía tây, dãy Hoàng Liên Sơn gây hiệu ứng phơn làm cho tình hình nắng nóng càng thêm gay gắt. Khi miền Bắc chịu nắng nóng, về cơ bản độ ẩm tương đối sẽ nhỏ. Đối với miền Trung hiện tượng nắng nóng chủ yếu gắn liền với hoạt động của gió mùa tây nam trong mùa gió mùa mùa hè hoặc rãnh gió mùa (là phần kéo dài bất đối xứng của áp thấp gió mùa) phát triển qua Đông Dương đến miền Trung Việt Nam. Nắng nóng ở miền Trung gay gắt nhất trong cả nước vì hiệu ứng phơn do dãy Trường Sơn gây ra ở đây rất mạnh. Đặc điểm nắng nóng miền Trung là độ ẩm tương đối rất thấp, tốc độ gió thường rất yếu, tuy nhiên độ cao địa thế vị của các mặt đẳng áp cơ bản có thể không chênh lệch với giá trị khí hậu nhiều vì đây là cấu trúc trường áp sau địa hình vật cản. Đối với miền Nam nắng nóng xuất hiện chủ yếu do cao áp cận nhiệt Tây Thái Bình Dương gây ra, thường gặp trong tháng 4 hàng năm ở miền Đông Nam Bộ trong quá trình cao áp này di chuyển về phía bắc theo chuyển động biểu kiến của mặt trời. Ngoài ra có

một nguyên nhân khác có thể gây ra nắng nóng, như hoạt động của áp thấp nóng lục địa trên lãnh thổ Thái Lan mở rộng về phía đông.

Rét đậm, rét hại là một trong những loại hình thời tiết cực đoan rất đặc trưng trong mùa đông ở hầu khắp các khu vực phía Bắc lãnh thổ Việt Nam. Vào những tháng chính đông, các đợt rét đậm, rét hại xảy ra liên tiếp, kéo dài không những ảnh hưởng đến cây trồng và vật nuôi mà còn có thể gây chết người, làm thiệt hại rất lớn về mặt kinh tế xã hội. Theo chỉ tiêu hiện đang được áp dụng ở nước ta, hiện tượng rét đậm, rét hại được xác định dựa trên nhiệt độ trung bình ngày (T_{tb}):

- Nếu $T_{tb} \leq 15^{\circ}\text{C}$: Có rét đậm xuất hiện

- Nếu $T_{tb} \leq 13^{\circ}\text{C}$: Có rét hại xuất hiện

Rét đậm, rét hại có thể kéo dài nhiều ngày, thành đợt, và có thể xuất hiện trên diện rộng. Theo tiêu chuẩn hiện tại ở Trung tâm Dự báo Khí tượng Thủy văn Trung ương, khi xét cho một khu vực nào đó một đợt rét đậm (rét hại) được xem là xuất hiện nếu có từ một nửa số trạm trở lên trong khu vực đó có $T_{tb} \leq 15^{\circ}\text{C}$ ($T_{tb} \leq 13^{\circ}\text{C}$), và xuất hiện từ hai ngày trở lên. Một chuỗi ngày rét đậm có xen kẽ một ngày chưa đạt tiêu chuẩn rét đậm, nhưng trong ngày đó một nửa số trạm có T_{tb} xấp xỉ 15°C (13°C) vẫn được xem là một đợt rét đậm (rét hại) liên tục.

Hình thế gây ra rét đậm, rét hại chủ yếu là không khí lạnh từ lục địa Châu Á di chuyển xuống khu vực Việt Nam. Vào những tháng chính đông, các đợt xâm nhập lạnh xảy ra liên tiếp gây ra các hiện tượng này.

2.2 Cơ sở số liệu và phương pháp nghiên cứu

2.2.1 Cơ sở số liệu

Xuất phát từ những định nghĩa nêu trên về các hiện tượng nắng nóng và rét đậm, rét hại, để xem xét sự biến động theo không gian, thời gian cũng như xu thế biến đổi của các hiện tượng này, số liệu được sử dụng trong luận văn là số liệu quan trắc hàng ngày của các yếu tố nhiệt độ cực đại (T_x) và nhiệt độ trung bình (T_{tb}) được khai thác từ mạng lưới trạm quan trắc khí tượng. Để đảm bảo tính đại diện và hạn chế được khối lượng công việc các trạm được lựa chọn sao cho có tính tiêu biểu của từng vùng khí hậu.

Cụ thể về danh sách các trạm được liệt kê sau đây.

- Vùng Tây Bắc (B1): Sơn La, Điện Biên, Lai Châu, Mộc Châu, Yên Châu.
- Vùng Đông Bắc (B2): Sapa, Hà Giang, Bắc Quang, Yên Bái, Lạng Sơn, Bải Cháy, Thái Nguyên, Côtô, Tuyên Quang.
- Vùng Đồng bằng Bắc Bộ (B3): Hà Nội, Phủ Liễn, Nam Định, Ninh Bình, Bạch Long Vĩ, Hòa Bình, Thái Bình, Bắc Giang.
- Vùng Bắc Trung Bộ (B4): Thanh Hóa, Hội Xuân, Vinh, Tương Dương, Hà Tĩnh, Kỳ Anh, Đồng Hới, Tuyên Hóa, Đông Hà, A Lưới, Huế, Nam Đông, Hương Khê.
- Vùng Nam Trung Bộ (N1): Đà Nẵng, Trà My, Quảng Ngãi, Bạtơ, Quy Nhơn, Tuy Hòa, Nha Trang, Phan Rang, Phan Thiết, Phú Quý
- Vùng Tây Nguyên (N2): Bảo Lộc, Buôn Ma Thuật, Đà Lạt, Kon Tum, Playcu, Ayunpa, Đăknông
- Vùng Nam Bộ (N3): Cà Mau, Cần Thơ, Rạch Giá, Vũng Tàu, Côn Đảo.

2.2.2 Phương pháp nghiên cứu

Đặc điểm phân bố không gian, biến đổi theo thời gian của các hiện tượng nắng nóng, rét đậm, rét hại được đề cập đến trong luận văn dựa trên cơ sở các đặc trưng thống kê cơ bản của hiện tượng xác định cho từng trạm trên từng vùng khí hậu.

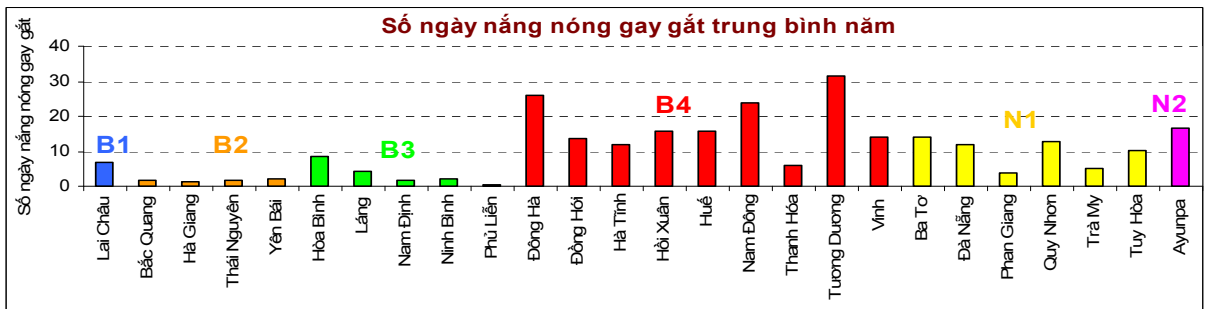
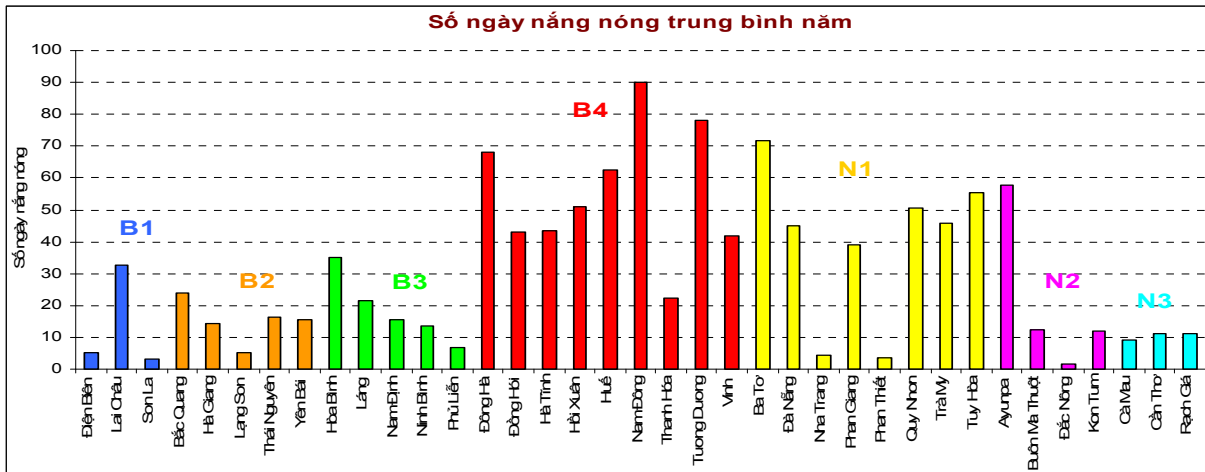
Các đặc trưng thống kê được tính toán bao gồm:

- Chuỗi số ngày nắng nóng, nắng nóng gay gắt và rét đậm, rét hại theo từng tháng và năm của các trạm, giá trị trung bình nhiều năm, bao gồm cả trung bình theo từng thập kỷ hoặc nửa thập kỷ của số ngày xuất hiện hiện tượng trong từng tháng và cả năm.
- Độ lệch chuẩn của tổng số ngày nắng nóng, nắng nóng gay gắt và rét đậm, rét hại theo tháng và năm của các trạm.
- Các phương trình xu thế biến đổi tuyến tính theo thời gian của số ngày xuất hiện hiện tượng cho từng trạm, $Y = A_0 + A_1 * t$, trong đó Y là số ngày xuất hiện hiện tượng, A_0 và A_1 là các hệ số hồi qui của phương trình hồi qui tuyến tính, t là thời gian tính bằng số thứ tự năm.

2.3 Đặc điểm hoạt động và xu thế biến đổi của nắng nóng và nắng nóng gay gắt

2.3.1 Phân bố số ngày nắng nóng và nắng nóng gay gắt theo không gian và thời gian

Hình 2.1 dẫn ra kết quả tính toán số ngày nắng nóng (NN) và nắng nóng gay gắt (NNGG) trung bình năm trên toàn chuỗi số liệu quan trắc từ 1961-2007 của một số trạm đại diện cho các vùng khí hậu.



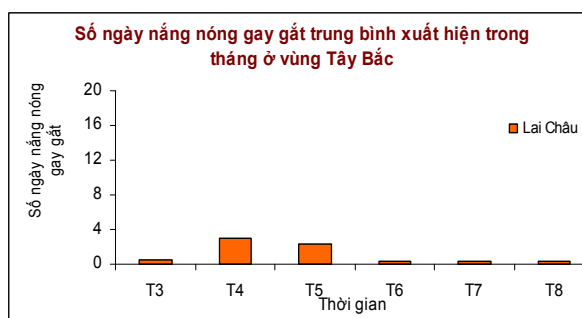
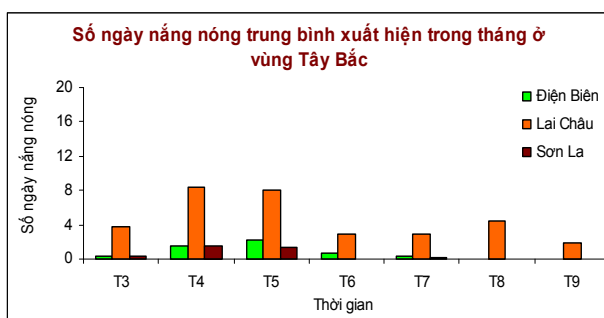
Hình 2.1. Phân bố số ngày nắng nóng, nắng nóng gay gắt trung bình năm.

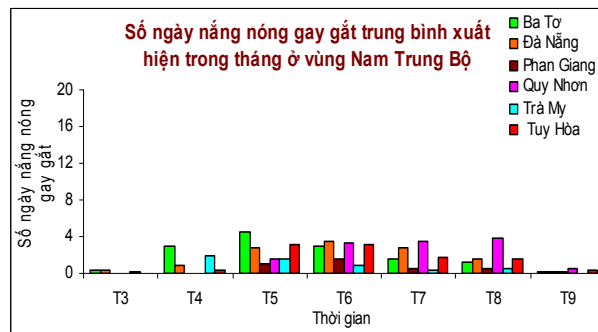
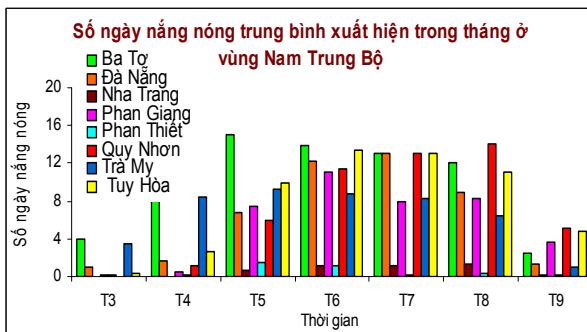
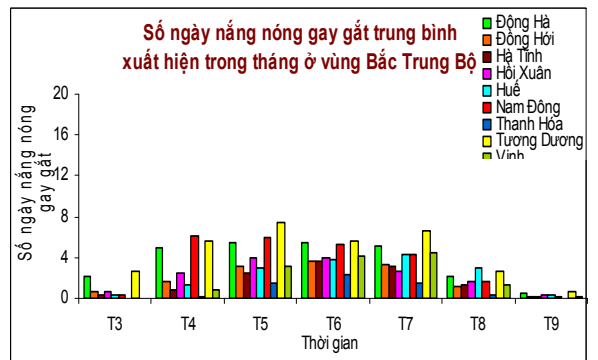
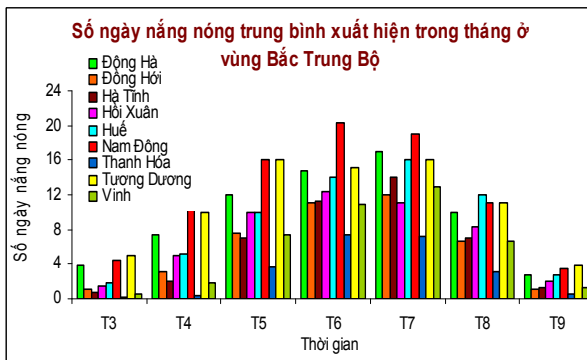
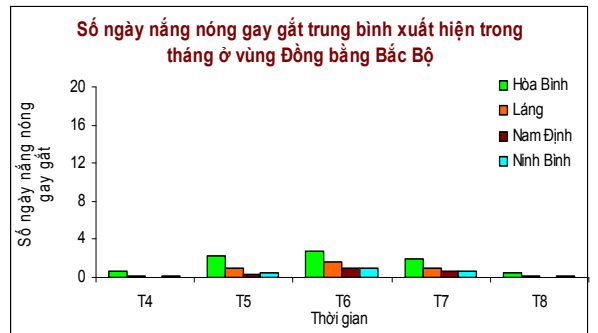
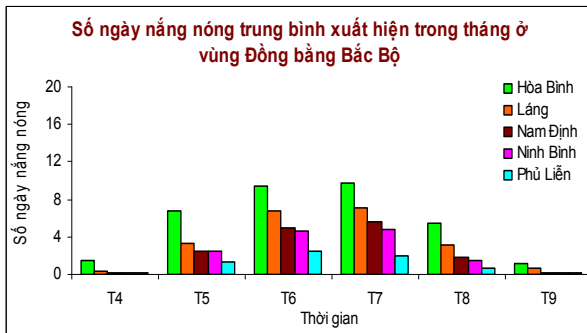
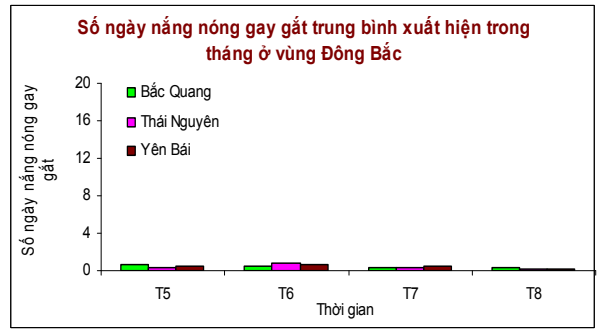
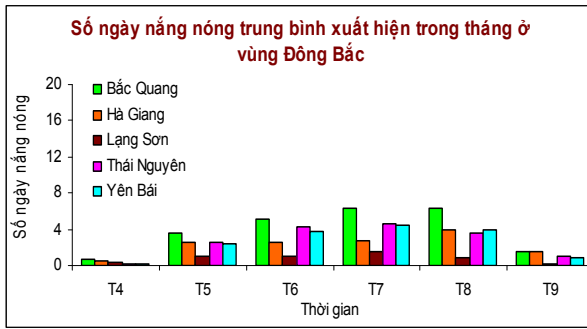
Có thể nhận thấy rằng, hiện tượng NN cũng như NNGG ở các vùng khí hậu thuộc miền Bắc có xu thế tăng dần từ Bắc vào Nam còn ở các vùng khí hậu thuộc miền Nam lại có xu hướng ngược lại tăng dần từ Nam ra Bắc. Như vậy, miền Trung là tâm điểm của NN cũng như NNGG, đặc biệt là vùng khí hậu Bắc Trung Bộ (B4). Các trạm trong vùng này có số ngày NN khá cao, nhiều nhất lên tới 90 ngày (trạm Nam Đông) và ít nhất cũng trên 20 ngày (trạm Thanh Hóa). Hầu hết các trạm trong vùng này có số ngày nắng nóng dao động trong khoảng 40-60 ngày. Số ngày xuất hiện NNGG bằng khoảng 1/4 số ngày NN. Đối với vùng khí hậu Nam Trung Bộ (N1), ngoại trừ hai trạm gần biển (Nha Trang, Phan Thiết), các trạm còn lại cũng có số ngày NN (NNGG) khá lớn, tương đương với mức trung bình của vùng B4. Trong khi đó các vùng khí hậu còn lại có NN và

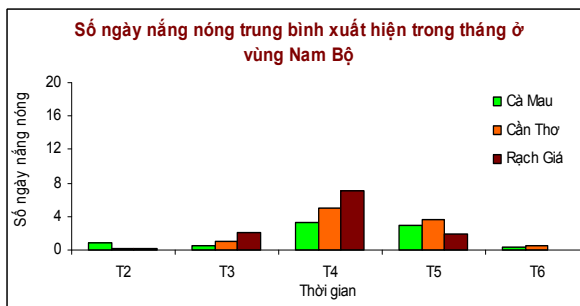
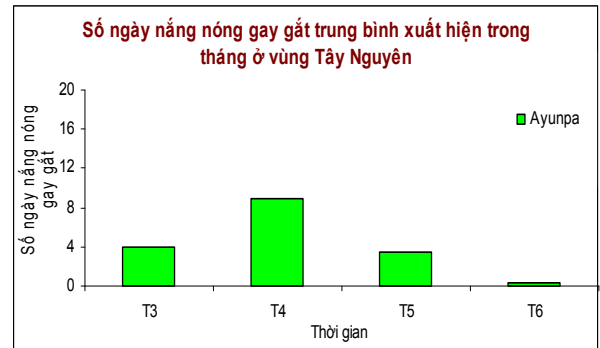
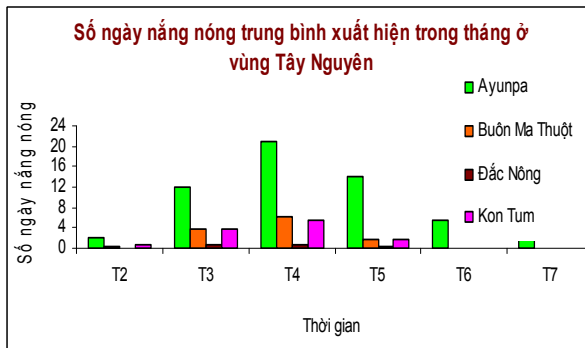
NNGG ít hơn rất nhiều, nhiều nhất cũng chỉ lên đến 20 ngày (đối với NN) và vài ngày (đối với NNGG) trong một mùa, đặc biệt vùng khí hậu Nam Bộ trong chuỗi số liệu khảo sát chưa thấy NNGG xuất hiện.

Xem xét phân bố số ngày nắng nóng và nắng nóng gay gắt trung bình tháng (hình 2.2) cho thấy nắng nóng thường xuất hiện vào thời gian từ tháng 3 đến tháng 9 ở các vùng khí hậu từ B1 đến N1, nhiều nhất từ tháng 6 đến tháng 8. Đối với vùng khí hậu B1 thì tháng 4 và tháng 5 là hai tháng có NN xuất hiện nhiều nhất. Đối với vùng khí hậu N2 và N3, NN thường xuất hiện từ tháng 2 đến tháng 6 và nhiều nhất từ tháng 3 đến tháng 5, là thời kỳ mùa khô trùng với khoảng thời gian mặt trời đi qua thiên đỉnh lần thứ nhất trong năm. Trong khi đó, NNGG thường bắt đầu sau và kết thúc trước NN khoảng 1 tháng ở hầu hết các vùng khí hậu. Các tháng có nhiều NN thì cũng có nhiều NNGG.

Nhìn chung, vùng B1 và các vùng khí hậu phía nam NN và NNGG thường xuất hiện vào khoảng tháng 3 đến tháng 5, các vùng còn lại những hiện tượng này chủ yếu xảy ra trong những tháng chính hè.







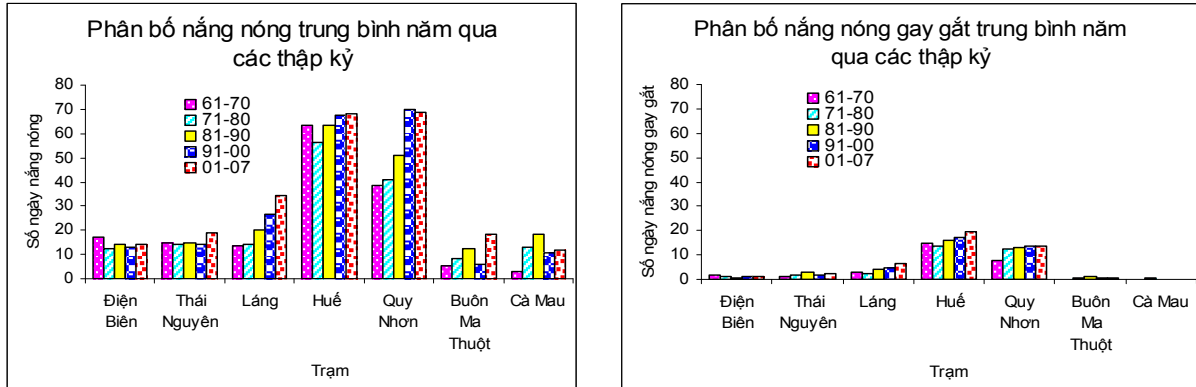
Hình 2.2. Phân bố số ngày nắng nóng và nắng nóng gay gắt trung bình tháng.

NN và NNGG từ vùng khí hậu B1 đến B3 chủ yếu do áp thấp nóng phía tây phát triển lấn sang miền Bắc Việt Nam, với trường hợp này, dãy Hoàng Liên Sơn gây hiệu ứng phơn làm cho tình hình nắng nóng càng thêm gay gắt. Cao áp cận nhiệt Tây Thái Bình Dương phát triển lấn sang phía tây khống chế toàn bộ khu vực miền Bắc cũng là một trong những hình thế gây nên hiện tượng NN và NNGG ở đây. Đối với vùng khí hậu B4 và N1, sự xuất hiện của NN và NNGG gắn liền với hoạt động của gió mùa tây nam trong mùa hè hoặc rãnh gió mùa. NN ở Miền Trung chủ yếu gây nên bởi hiệu ứng phơn do dãy Trường Sơn gây ra. Còn NN ở các vùng khí hậu N2 và N3 chủ yếu do cao áp cận nhiệt Tây Thái Bình Dương gây ra.

2.3.2 Biến động của hiện tượng nắng nóng và nắng nóng gay gắt qua các thập kỷ

Để giảm bớt khối lượng phân tích và biểu diễn, ở đây chúng tôi chỉ trình bày kết quả tính toán của một trạm đại diện cho mỗi vùng khí hậu, đó là trạm

Điện Biên (B1), trạm Thái Nguyên (B2), trạm Láng (B3), trạm Tương Dương (B4), trạm Quy Nhơn (N1), trạm Buôn Ma Thuột (N2) và trạm Cà Mau (N3).

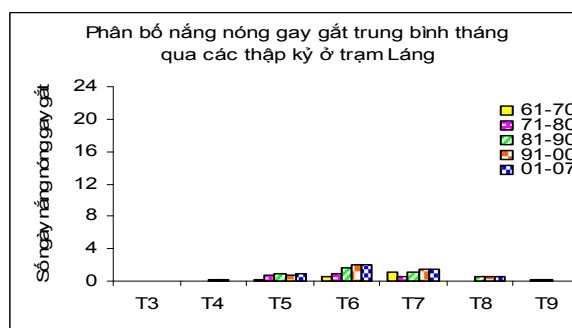
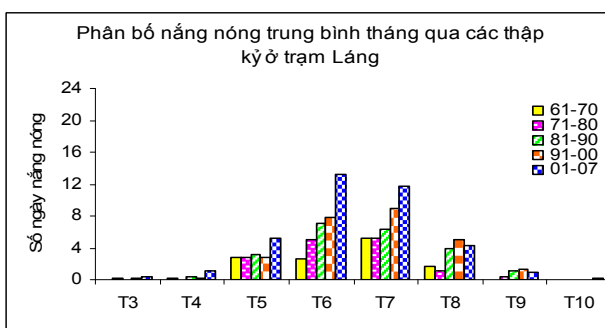
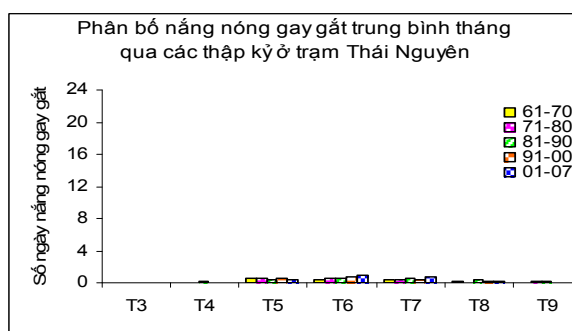
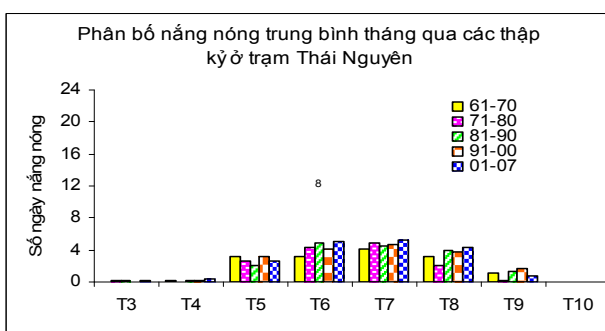
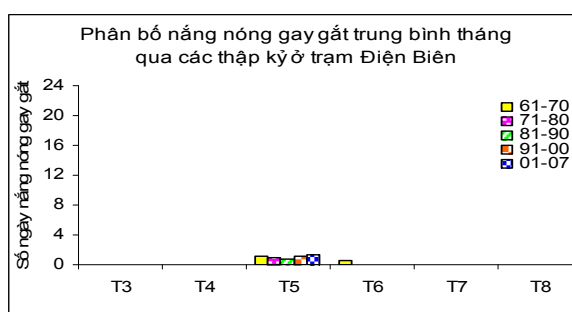
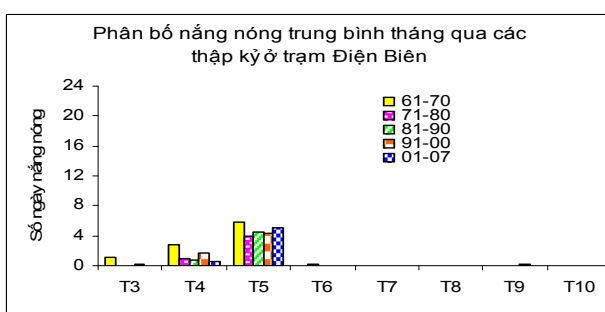


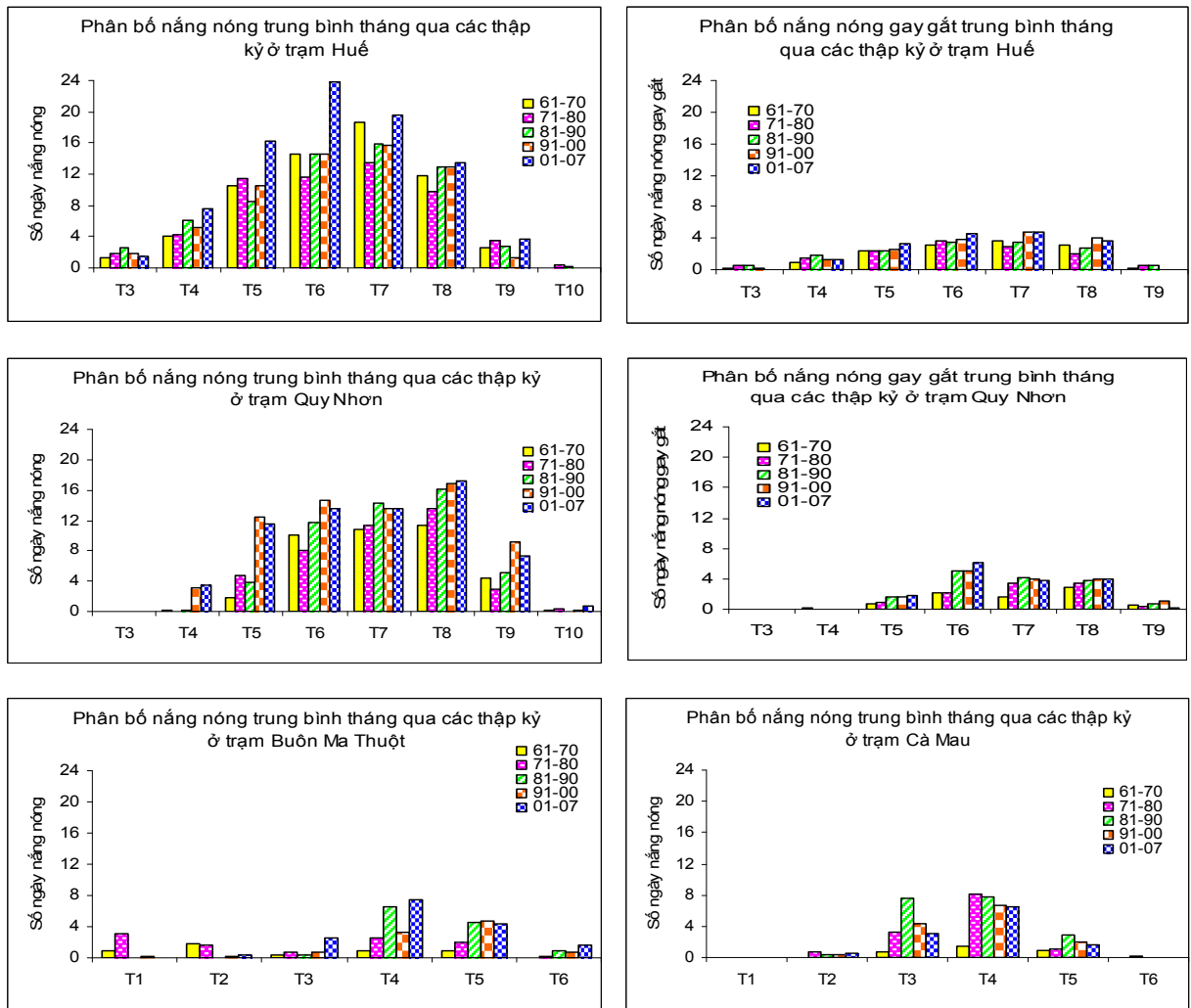
Hình 2.3. Phân bố số ngày nắng nóng và nắng nóng gay gắt trung bình năm qua các thập kỷ.

Từ hình 2.3 thấy rằng phân bố nắng nóng và nắng nóng gay gắt trung bình năm qua các thập kỷ ở các trạm đặc trưng trong các vùng khí hậu có xu hướng tăng dần theo thời gian. Xu hướng này thể hiện rõ rệt nhất ở trạm Láng (đại diện cho vùng B3), Huế (đại diện cho vùng B4) và Quy Nhơn (đại diện cho vùng N1). Xu thế này cũng có thể nhận thấy ở các vùng N2 (trạm Buôn Ma Thuột), N3 (trạm Cà Mau). Các trạm Điện Biên (B1), Thái Nguyên (B2) số ngày NN và NNGG ít có sự biến đổi qua các thập kỷ. Sự tăng lên khá nhanh của số ngày NN và NNGG ở các vùng khí hậu B3, B4, N1 phản ánh điều kiện khí hậu trở nên khắc nghiệt hơn ở các vùng này. Xu thế tăng phổ biến của NN và NNGG ở hầu hết các vùng khí hậu cũng phù hợp với xu thế nóng lên toàn cầu.

Khác với sự biến động của số ngày NN và NNGG trung bình năm, số ngày NN và NNGG trung bình tháng qua các thập kỷ không thể hiện rõ rệt qui luật tăng theo thời gian trong tất cả các tháng (hình 2.4). Đa số các tháng trong hai

thập kỷ gần đây có số ngày NN và NNGG nhiều hơn ba thập kỷ trước đó. Tuy vậy ở một số trạm lại có xu hướng giảm đi ở tháng này nhưng tăng lên ở tháng khác trong năm. Sự tăng giảm không đồng nhất của số ngày NN và NNGG các tháng trong năm trên các vùng khí hậu dường như có liên quan đến sự dịch chuyển mùa khí hậu. Bởi vậy, để có thể đưa ra được những kết luận có tính khẳng định hơn chúng tôi cho rằng cần thiết phải có những nghiên cứu sâu hơn về các hiện tượng này.





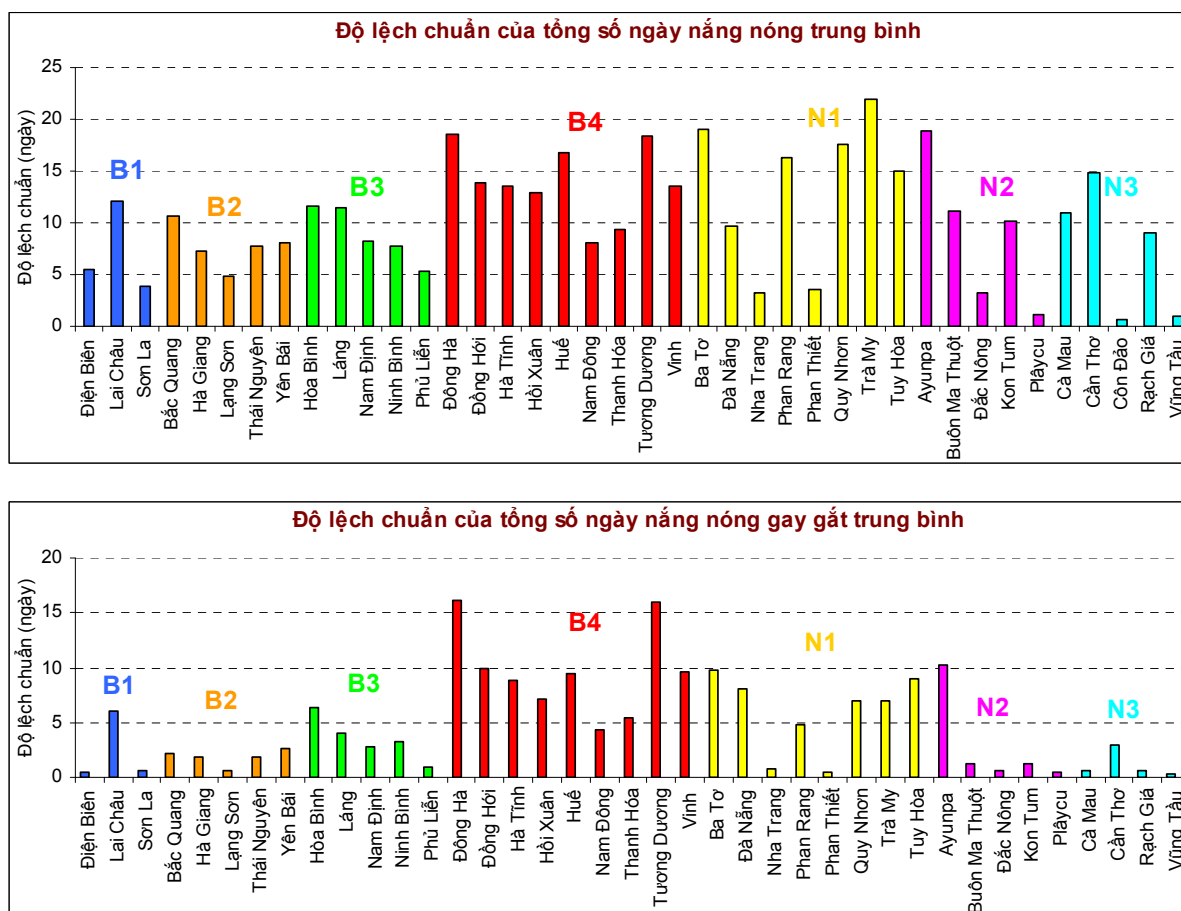
Hình 2.4. Phân bố số ngày nắng nóng và nắng nóng gay gắt trung bình tháng qua các thập kỷ.

2.3.3 Mức độ biến động của các hiện tượng nắng nóng và nắng nóng gay gắt

Độ lệch chuẩn là một trong những đặc trưng phản ánh mức độ biến động của một biến ngẫu nhiên. Để xem xét mức độ biến động của số ngày NN và NNGG trên các vùng khí hậu Việt Nam chúng tôi đã tính độ lệch chuẩn của tổng số ngày trong năm và của từng tháng cho các đại lượng này. Kết quả được biểu diễn trên các hình 2.5 và 2.6.

Qua đó nhận thấy rằng mức độ dao động của số ngày NN cũng như NNGG ở các trạm phía Bắc có xu hướng giảm từ Bắc vào Nam còn các trạm phía Nam lại có xu hướng ngược lại, tức giảm từ Nam ra Bắc. Khu vực miền Trung là nơi có mức độ dao động của số ngày NN và NNGG lớn nhất.

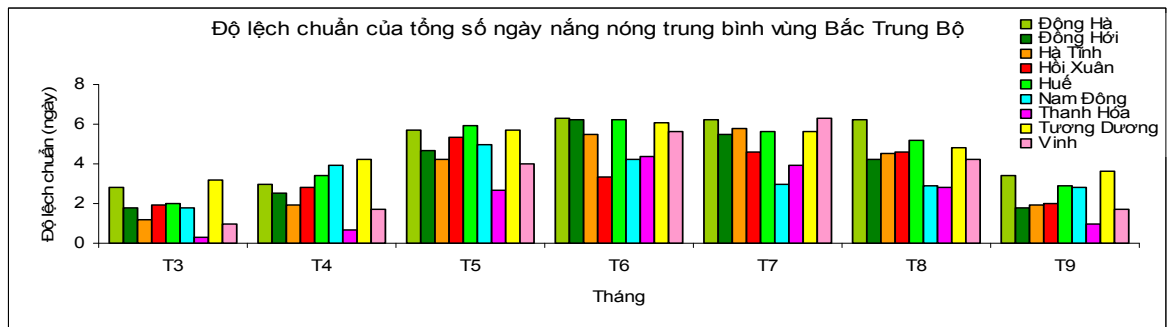
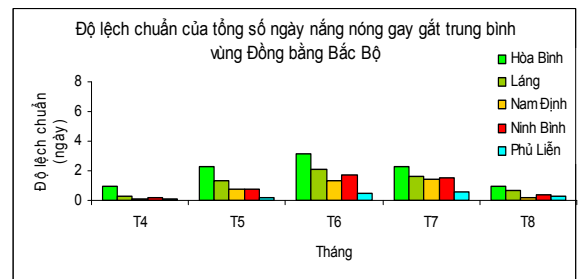
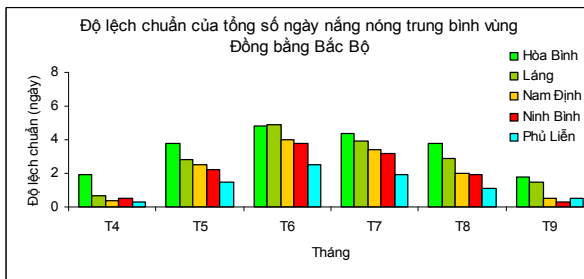
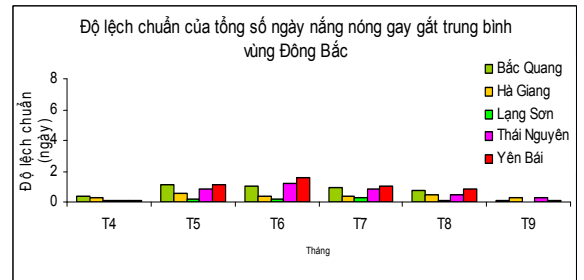
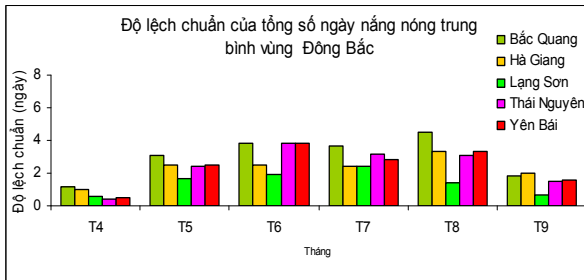
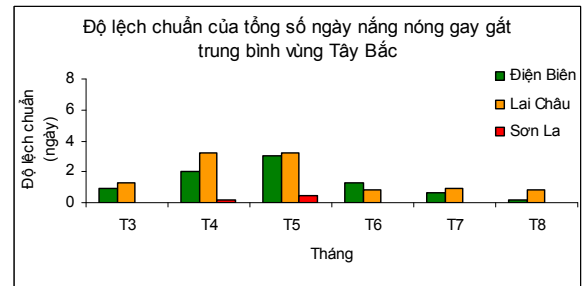
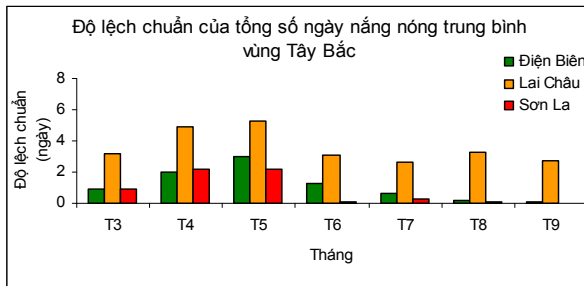
Nhìn chung, tất cả các vùng khí hậu đều có mức độ dao động của số ngày NN tương đối cao, có trạm lên đến 22 ngày. Đặc biệt, các trạm thuộc vùng khí hậu N1 có mức độ biến động hầu như lớn nhất, thậm chí lớn hơn cả vùng khí hậu B4. Ở các vùng khí hậu N2 và N3, mặc dù số ngày NN không nhiều nhưng mức độ dao động ở một số trạm cũng khá cao.

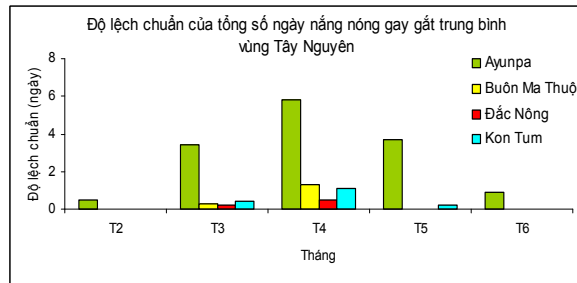
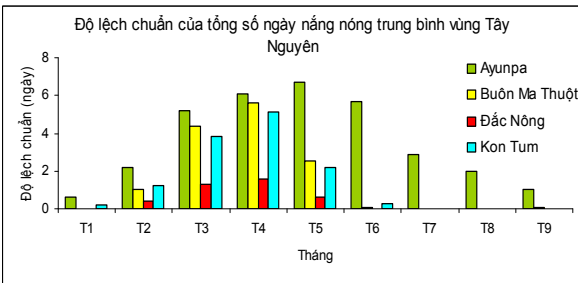
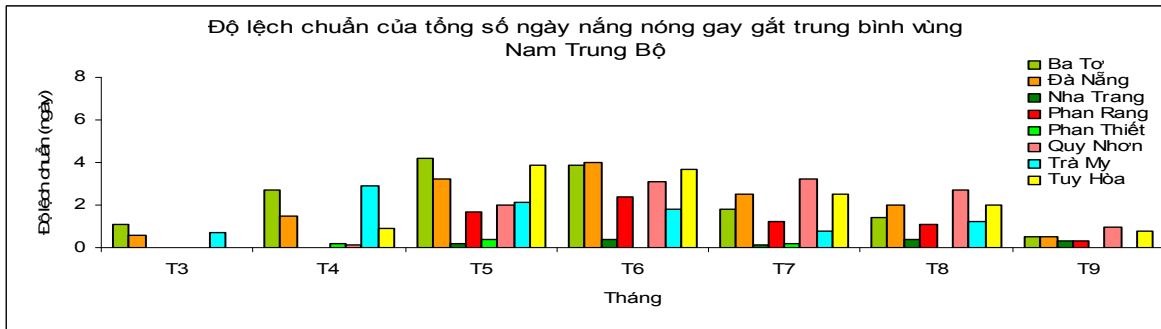
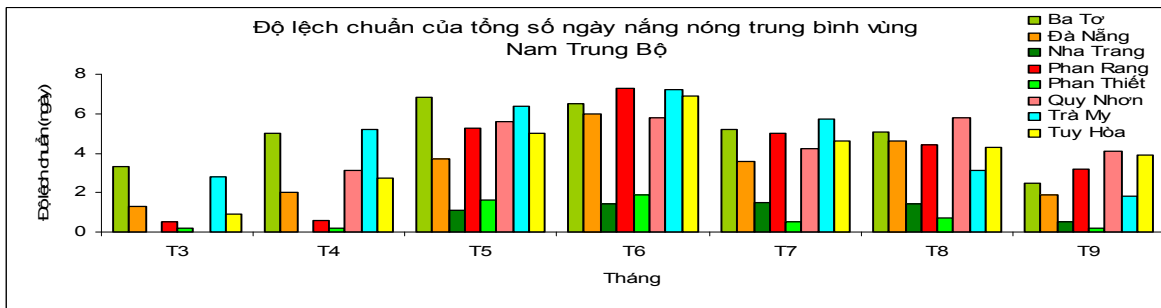
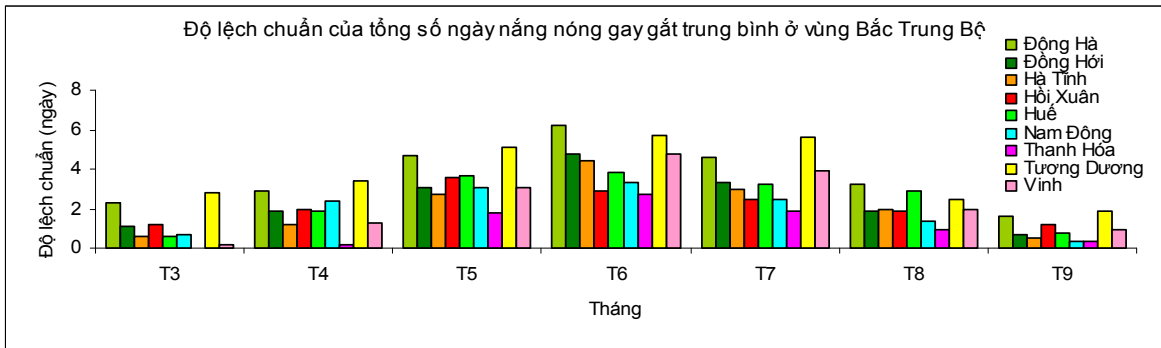


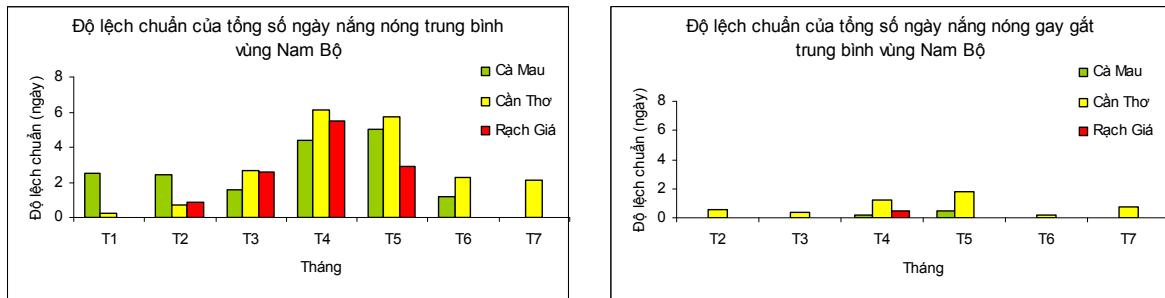
Hình 2.5. Độ lệch chuẩn của tổng số ngày nắng nóng và nắng nóng gay gắt

trung bình của các trạm trong các vùng khí hậu.

Đối với số ngày NN và NNGG các tháng trong năm, nói chung những tháng có số ngày NN (NNGG) lớn cũng là những tháng mà các đại lượng này có tính biến động lớn.







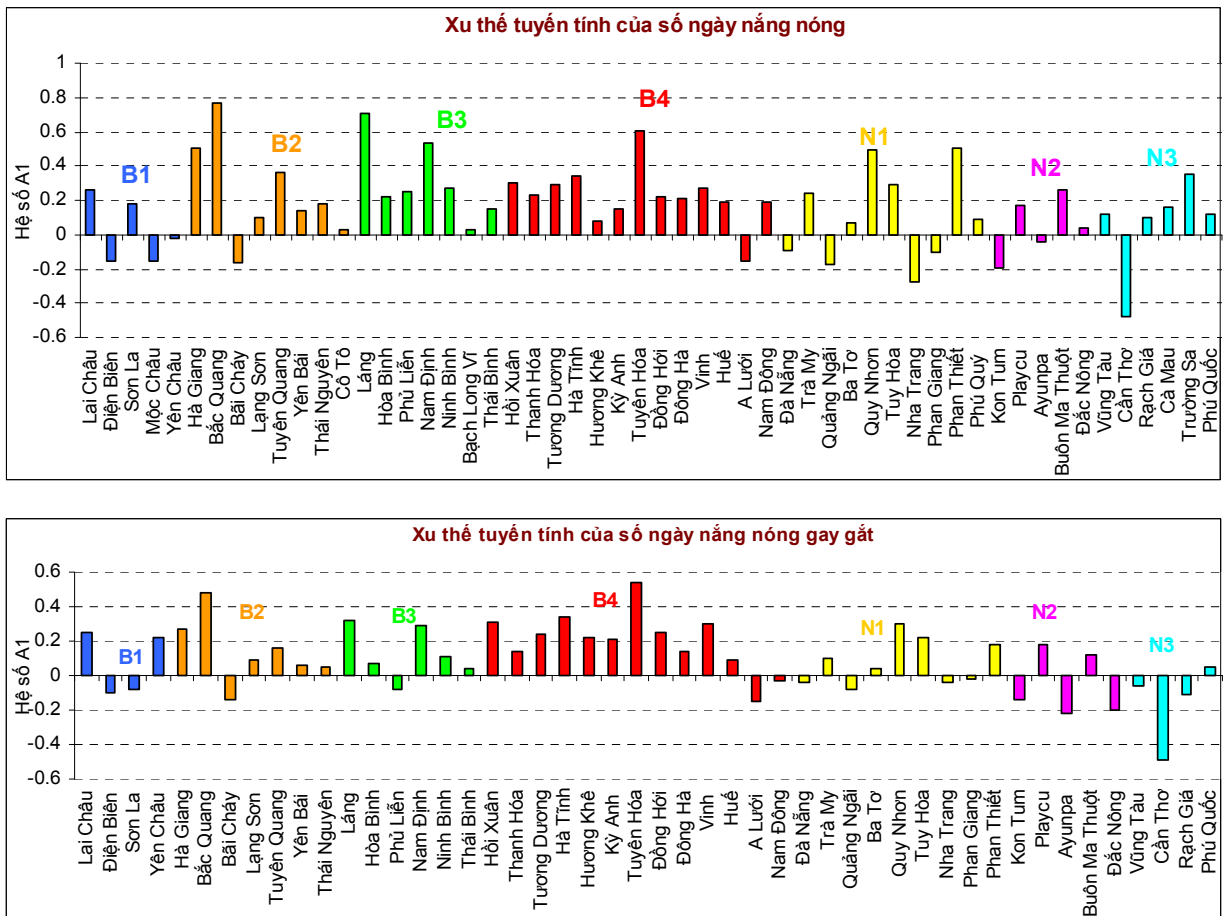
Hình 2.6. Phân bố độ lệch chuẩn của tổng số ngày nắng nóng và nắng nóng gay gắt trung bình ở các vùng khí hậu.

2.3.4 Xu thế biến đổi theo thời gian của nắng nóng và nắng nóng gay gắt

Xu thế biến đổi theo thời gian được xác định dựa trên việc khảo sát trị số của hệ số góc A1 của phương trình hồi qui tuyến tính $Y = A0 + A1*t$, trong đó Y là số ngày NN (NNGG), t là thời gian. Các phương trình hồi qui này được xây dựng dựa trên chuỗi số liệu quan trắc 47 năm, từ năm 1961 đến 2007. Hệ số A1 dương (âm) phản ánh xu thế tăng (giảm) theo thời gian của số ngày xuất hiện hiện tượng. Trị số tuyệt đối của A1 biểu thị mức độ tăng (giảm); trị số này càng lớn mức độ tăng (giảm) càng lớn.

Kết quả tính toán được biểu diễn trên hình 2.7. Rõ ràng số ngày xuất hiện NN và NNGG ở hầu hết các trạm trong các vùng khí hậu đều có xu thế tăng theo thời gian. Đặc biệt ở các vùng B2, B3 và B4 xu thế của NN tăng một cách đáng kể và xảy ra trên hầu hết các trạm. Các trạm Láng và Nam Định mặc dù có số ngày NN không nhiều nhưng xu thế tăng mạnh nhất.

Xu thế tăng giảm không nhất quán giữa các trạm trong từng vùng khí hậu xảy ra đối với các vùng B1, N1, N2, N3 có thể liên quan đến độ dài chuỗi không đồng nhất, đặc biệt là các trạm ở miền khí hậu phía Nam.



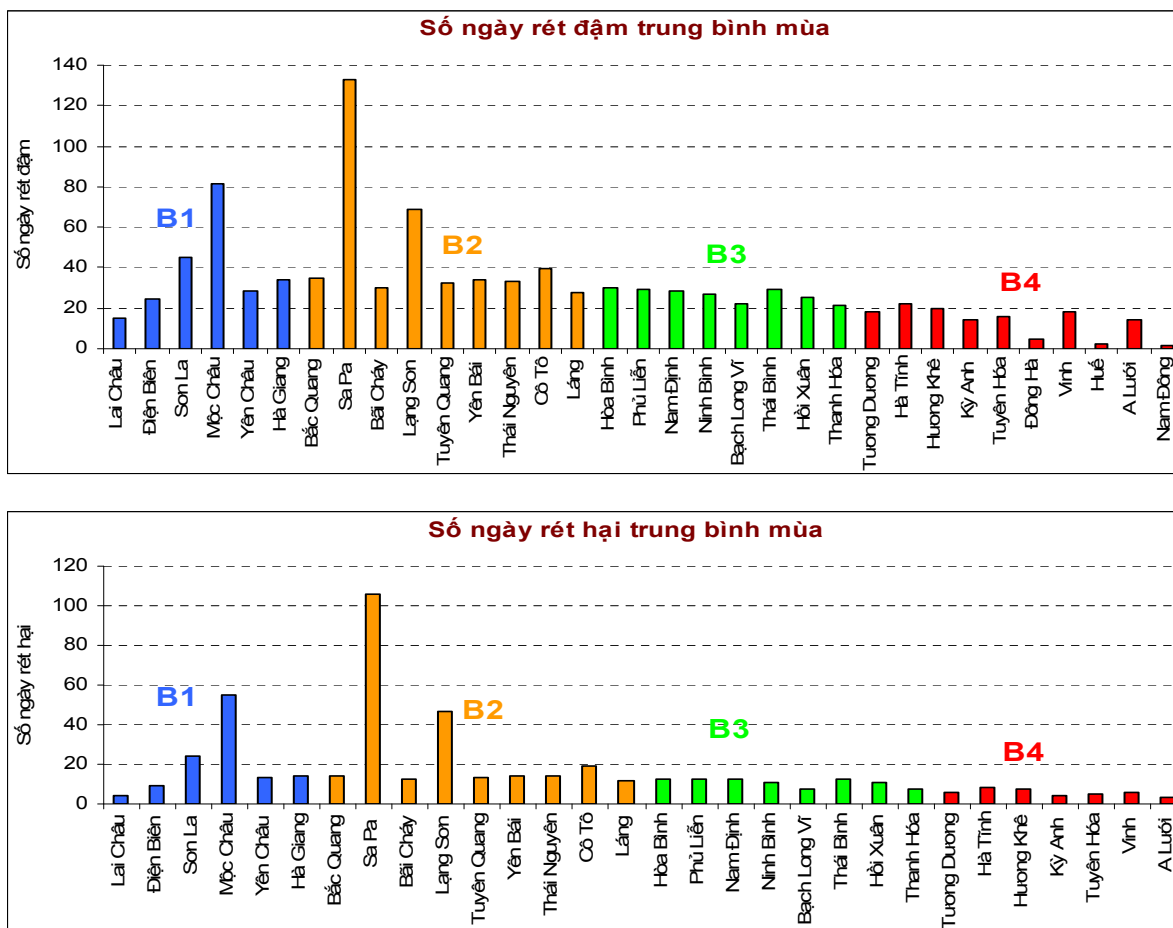
Hình 2.7. Xu thế tuyến tính của nắng nóng và nắng nóng gay gắt.

2.4 Đặc điểm hoạt động và xu thế biến đổi của rét đậm, rét hại

2.4.1 Phân bố số ngày rét đậm, rét hại theo không gian và thời gian

Rét đậm, rét hại là các hiện tượng gắn liền với điều kiện thời tiết có sự xâm nhập của không khí lạnh từ phía bắc vào những tháng mùa đông. Theo số liệu thống kê, rét đậm và rét hại chỉ xảy ra ở phần lãnh thổ phía bắc, từ vùng khí hậu B1 đến B4, các vùng khí hậu còn lại không có các hiện tượng này, mặc dù nhiệt độ ở một số trạm trên núi cao ở các vùng này có thể đạt ngưỡng chỉ tiêu của hiện tượng. Do đó chúng tôi chỉ xem xét các vùng khí hậu từ B1 đến B4.

Hình 2.8 dẫn ra kết quả tính toán số ngày rét đậm (RD) và rét hại (RH) trung bình mùa (từ tháng 11 năm trước đến tháng 4 năm sau) trên toàn chuỗi số liệu quan trắc từ 1961-2007 của một số trạm đại diện cho các vùng khí hậu.

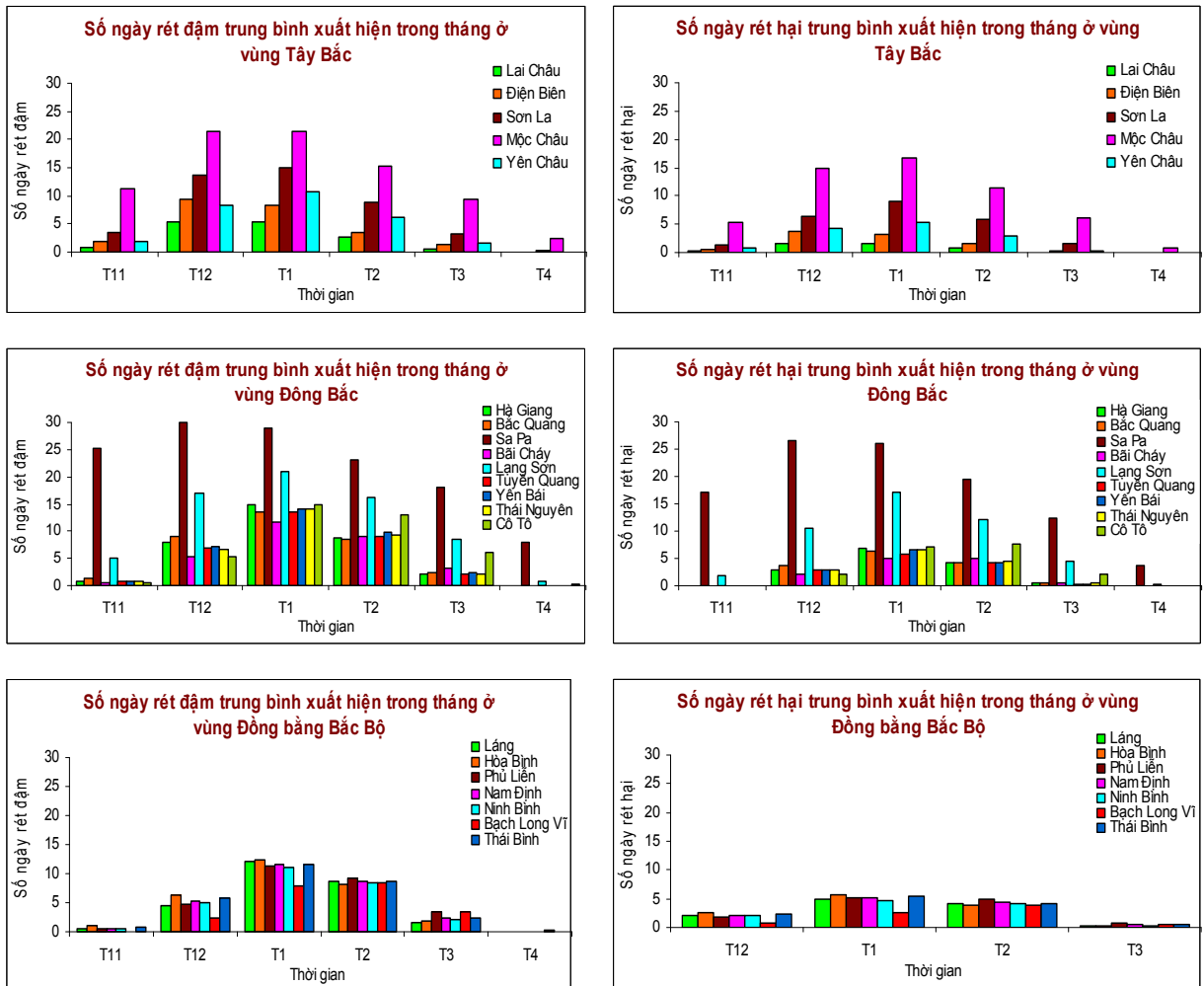


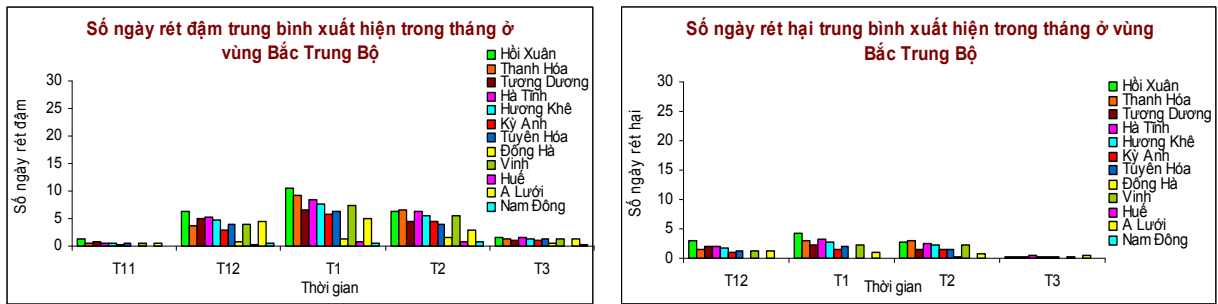
Hình 2.8. Phân bố số ngày rét đậm và rét hại trung bình mùa trong các vùng khí hậu.

Có thể nhận thấy rằng, số ngày rét đậm, rét hại có xu hướng giảm dần từ Bắc vào Nam, tuy nhiên mức độ giảm không nhiều. Số ngày xuất hiện rét hại bằng khoảng 25% số ngày rét đậm. Ở một số trạm thuộc hai vùng khí hậu B1 và B2 có số ngày xuất hiện rét đậm, rét hại lớn hơn rất nhiều so với các trạm khác như Sa Pa (B2) 132 ngày, Mộc Châu (B1) 81 ngày. Đây là những trạm có

độ cao lớn (Sa Pa 1584m, Mộc Châu 972m), ngoài tác động của không khí lạnh, sự hạ thấp nhiệt độ xuống dưới ngưỡng chỉ tiêu RĐ, RH còn do sự giảm nhiệt độ theo độ cao.

Xem xét phân bố số ngày rét đậm, rét hại trung bình tháng (hình 2.9) thấy rằng RĐ thường xuất hiện từ tháng 11 năm trước đến tháng 4 năm sau còn RH thường bắt đầu muộn hơn và kết thúc sớm hơn RĐ khoảng 1 tháng. Tuy nhiên RĐ cũng như RH đều xuất hiện chủ yếu từ tháng 12 năm trước đến tháng 2 năm sau.

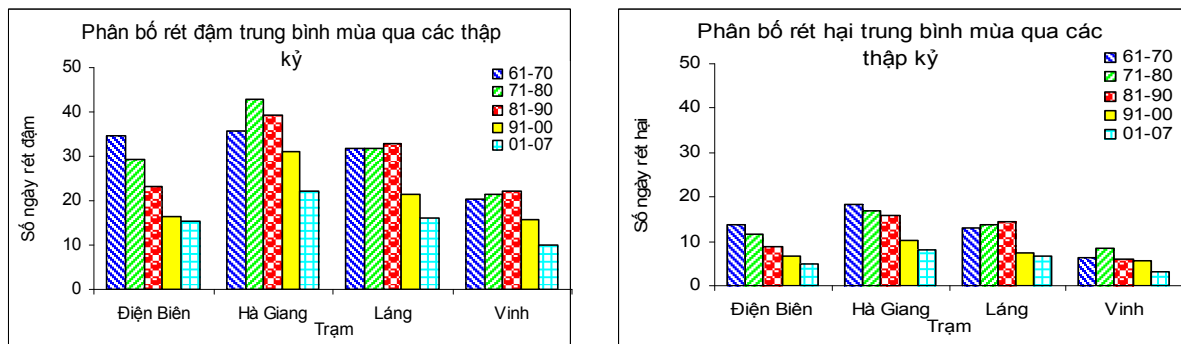




Hình 2.9. Phân bố số ngày rét đậm và rét hại trung bình tháng.

2.4.2 Biến động của hiện tượng rét đậm và rét hại qua các thập kỷ

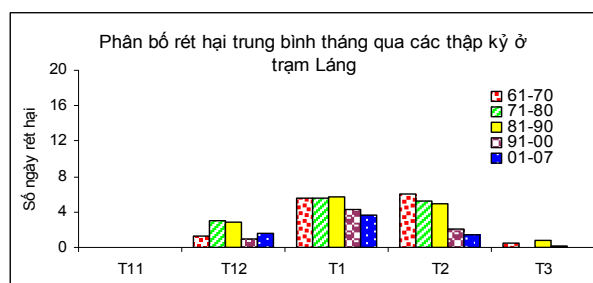
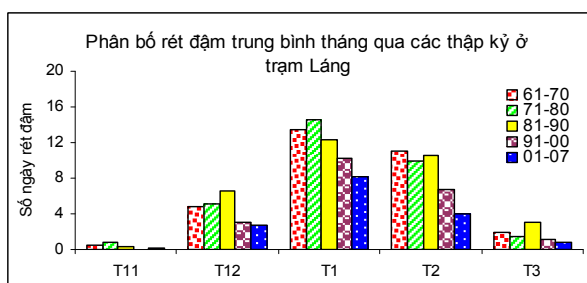
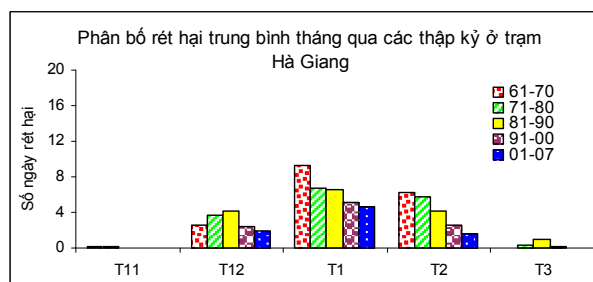
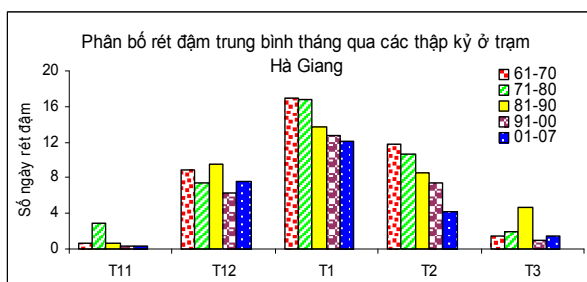
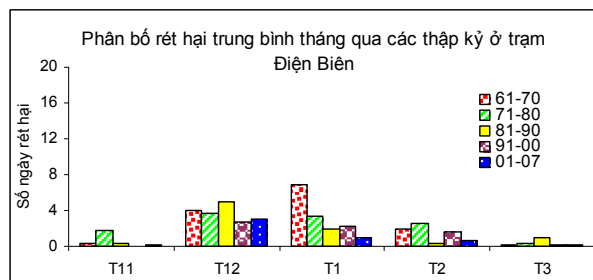
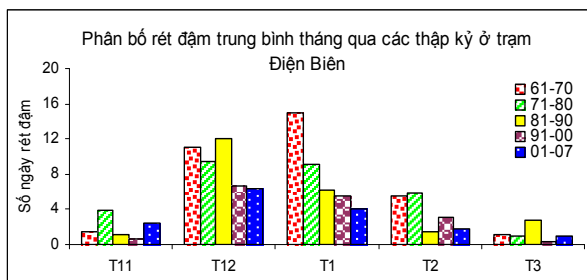
Cũng giống như nắng nóng, để giảm bớt khối lượng phân tích và biểu diễn, ở đây chúng tôi chỉ trình bày kết quả tính toán của một trạm đại diện cho mỗi vùng khí hậu, đó là trạm Điện Biên (B1), trạm Hà Giang (B2), trạm Láng (B3), trạm Vinh (B4).

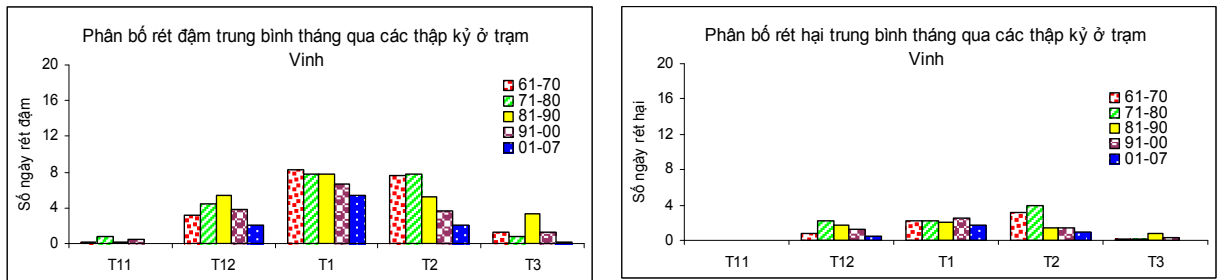


Hình 2.10. Phân bố số ngày rét đậm và rét hại trung bình mùa qua các thập kỷ ở các trạm tiêu biểu trong các vùng khí hậu.

Từ hình 2.10 thấy rằng phân bố rét đậm và rét hại trung bình mùa qua các thập kỷ ở các trạm đặc trưng cho các vùng khí hậu có xu hướng giảm dần theo thời gian. Xu hướng này thể hiện rất rõ trong cả bốn trạm đại diện. Sự giảm đi khá nhanh số ngày rét đậm cũng như rét hại trong các thập kỷ, đặc biệt là hai thập kỷ gần đây hoàn toàn phù hợp với xu thế nóng lên toàn cầu.

Giống với sự biến động của số ngày rét đậm và rét hại trung bình năm, số ngày rét đậm và rét hại trung bình tháng qua các thập kỷ cũng thể hiện rõ rệt qui luật giảm theo thời gian trong tất cả các tháng (hình 2.11). Tuy nhiên qui luật này thể hiện không rõ ràng vào các tháng chuyển mùa ở hầu hết các vùng khí hậu và dường như có liên quan đến sự dịch chuyển mùa khí hậu.





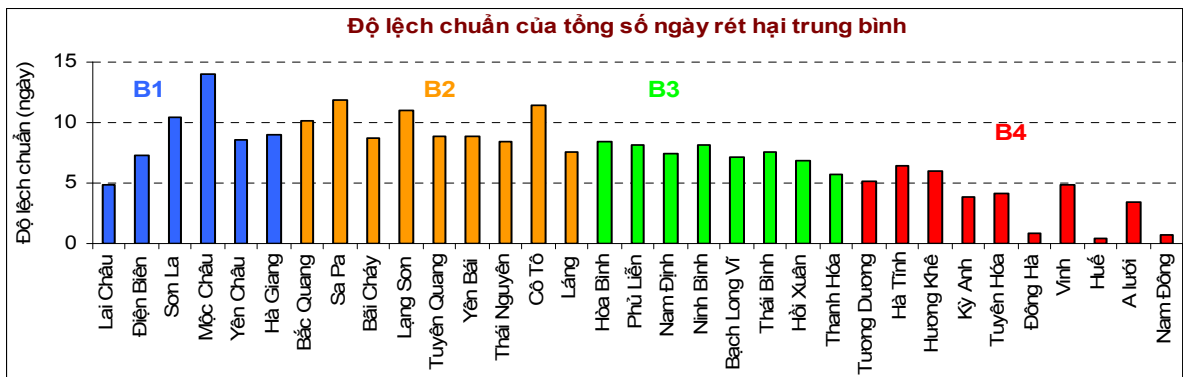
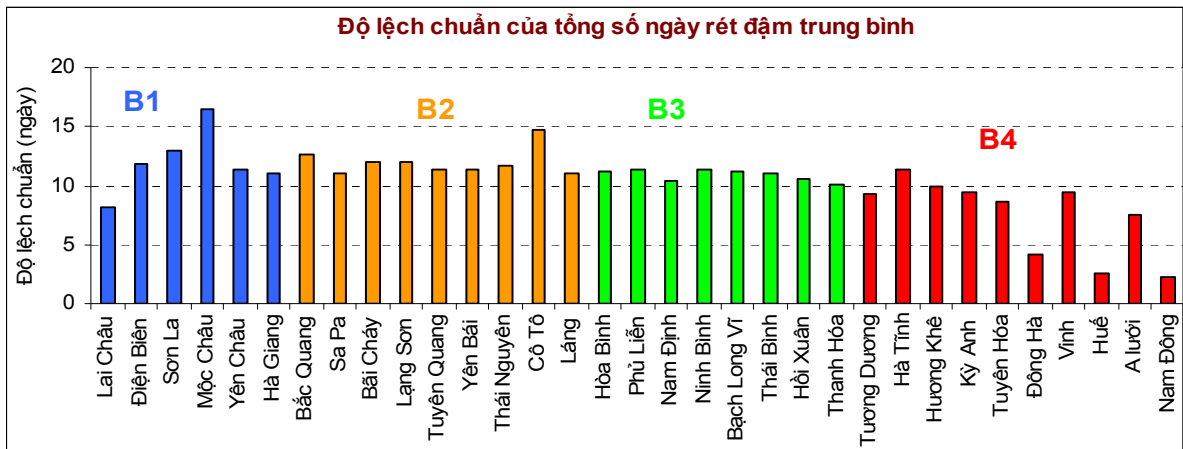
Hình 2.11. Phân bố số ngày rét đậm và rét hại trung bình tháng qua các thập kỷ.

2.3.3 Mức độ biến động của các hiện tượng rét đậm và rét hại

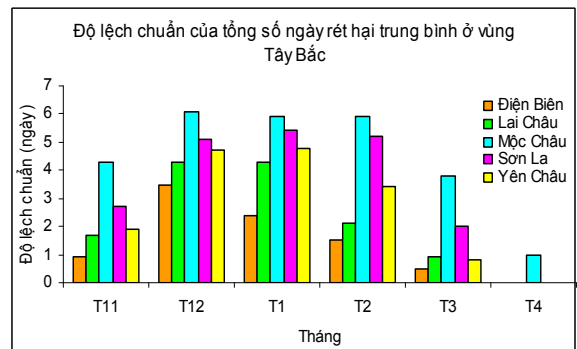
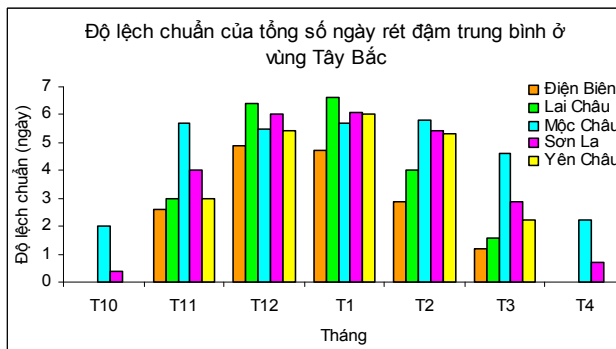
Để xem xét mức độ biến động của số ngày RĐ và RH trên các bốn vùng khí hậu ở phía bắc, chúng tôi đã tính độ lệch chuẩn của tổng số ngày trong mùa và của từng tháng cho các đại lượng này. Kết quả được biểu diễn trên các hình 2.12 và hình 2.13.

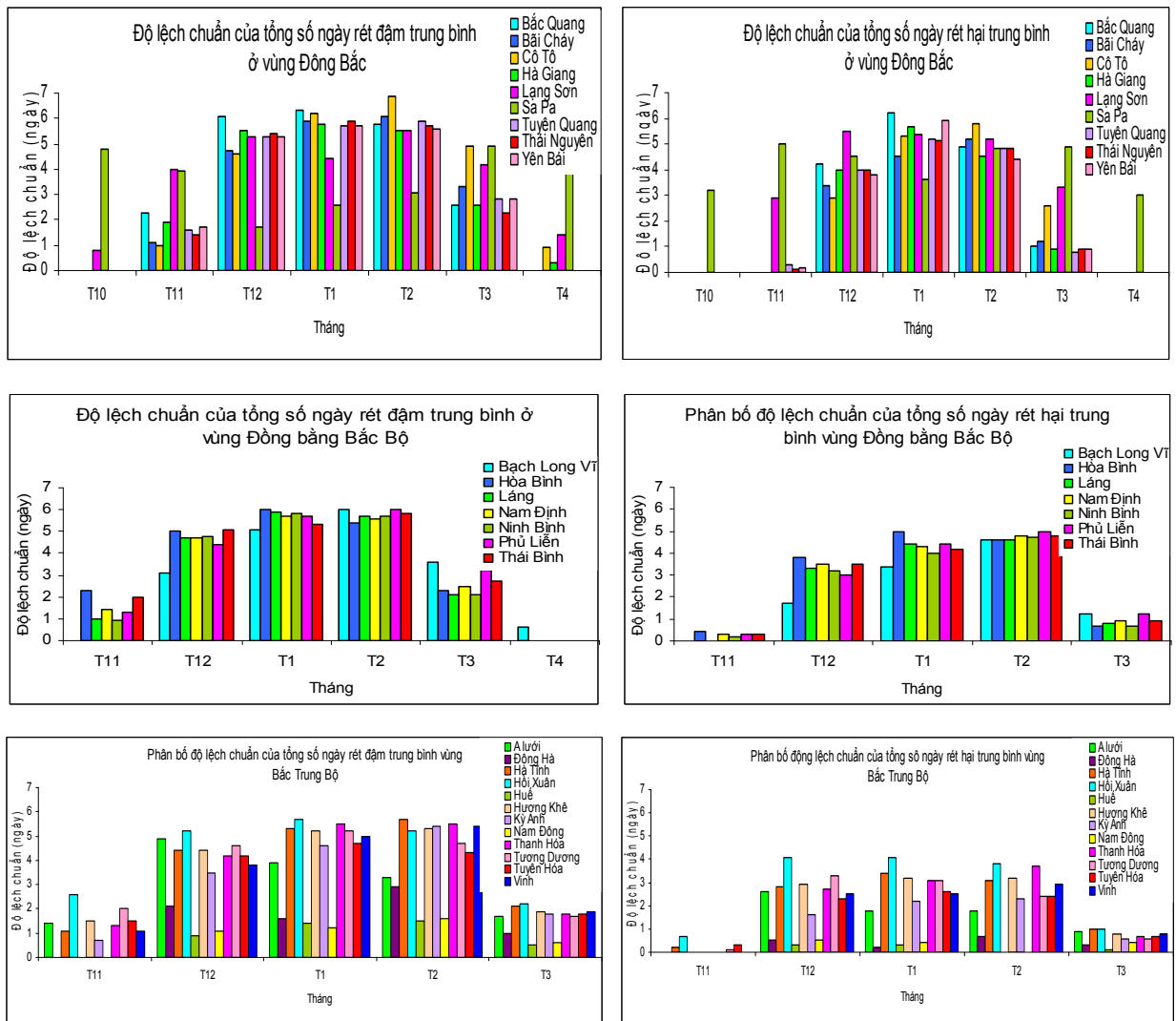
Qua đó nhận thấy rằng mức độ dao động khởi trạng thái trung bình của số ngày RĐ cũng như RH có xu hướng giảm dần từ Bắc vào Nam và dường như tỷ lệ với giá trị trung bình.

Mặc dù số ngày RH chỉ bằng khoảng 1/4 số ngày RĐ nhưng mức độ dao động của RH cũng gần bằng RĐ. Nhìn chung, bốn vùng khí hậu phía bắc đều có mức độ dao động của số ngày RĐ tương đối cao, có trạm lên đến 17 ngày. Các trạm thuộc vùng khí hậu B4 có mức độ biến động ít nhất, trong đó có vài trạm có dao động 2 đến 3 ngày (đối với RĐ) và dưới 1 ngày (đối với RH), là những trạm ít xảy ra rét đậm cũng như rét hại.



Hình 2.12 Độ lệch chuẩn của tổng số ngày rét đậm và rét hại trung bình năm ở các trạm trong các vùng khí hậu.





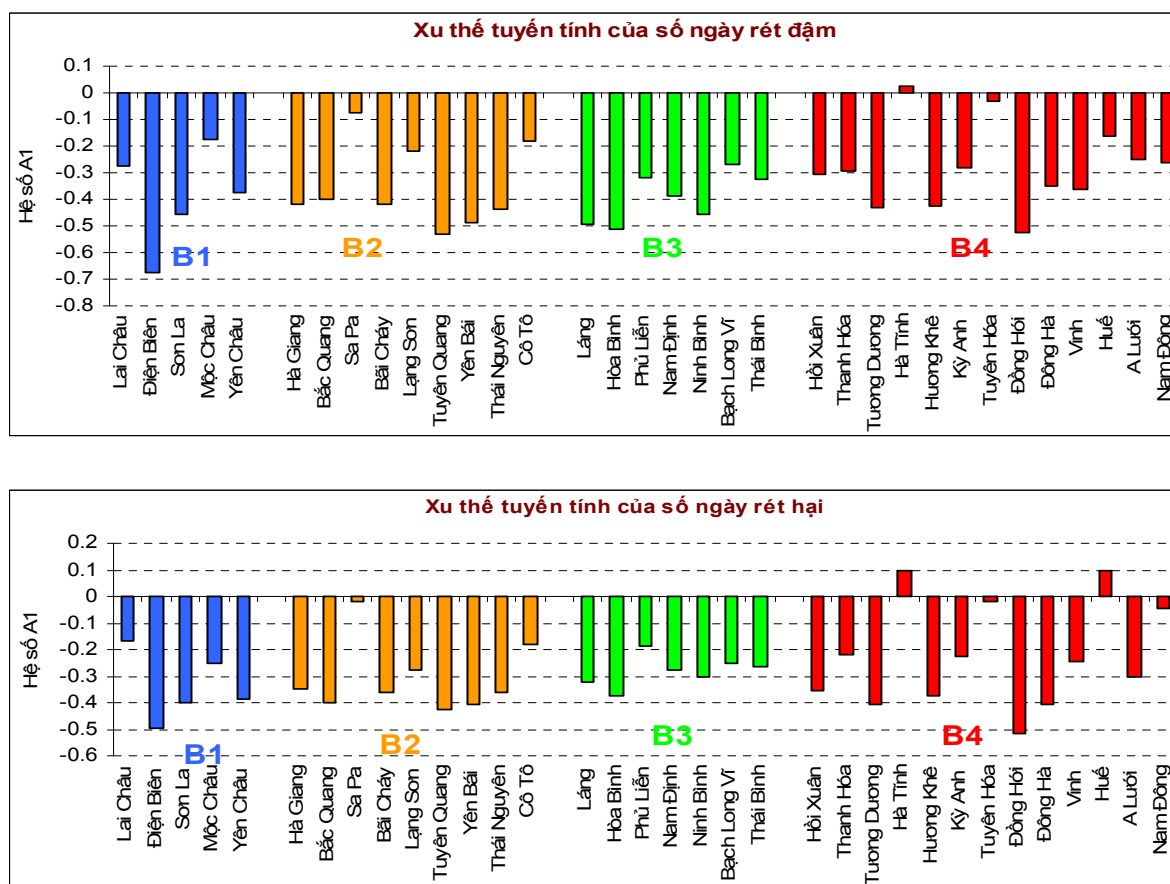
Hình 2.13. Độ lệch chuẩn tổng số ngày rét đậm, rét hại trung bình trong các tháng có rét đậm và rét hại.

2.4.4 Xu thế biến đổi theo thời gian của rét đậm và rét hại

Giống như nắng nóng, xu thế biến đổi của rét đậm, rét hại theo thời gian được xác định dựa trên việc khảo sát trị số của hệ số góc A1 của phương trình hồi qui tuyến tính $Y = A_0 + A_1 \cdot t$, trong đó Y là số ngày RĐ (RH), t là thời gian. Các phương trình hồi qui này được xây dựng dựa trên chuỗi số liệu quan trắc 47 năm, từ năm 1961 đến 2007. Hệ số A1 dương (âm) phản ánh xu thế tăng (giảm)

theo thời gian của số ngày xuất hiện hiện tượng. Trị số tuyệt đối của A1 biểu thị mức độ tăng (giảm); trị số này càng lớn mức độ tăng (giảm) càng lớn.

Kết quả tính toán được biểu diễn trên hình 2.14. Rõ ràng số ngày xuất hiện RĐ và RH ở hầu hết các trạm trong bốn vùng khí hậu phía bắc đều có xu thế giảm theo thời gian, duy nhất vùng khí hậu B2 có một trạm tăng đối với RĐ và hai trạm tăng đối với RH nhưng chỉ ở mức độ tăng nhẹ không đáng kể. Ngoài ra, một số trạm có xu hướng RĐ và RH giảm nhiều cũng là các trạm có NN và NNGG tăng nhiều, điều đó phù hợp với biến đổi chung của xu thế toàn cầu.



Hình 2.14. Xu thế tuyến tính của rét đậm và rét hại.

CHƯƠNG 3. KHẢ NĂNG DỰ BÁO HIỆN TƯỢNG NẮNG NÓNG VÀ RÉT ĐẬM

3.1 Đặt bài toán

Từ những kết quả nhận được ở chương 2, nhận thấy rằng việc dự báo được các hiện tượng nắng nóng (nắng nóng gay gắt) và rét đậm, rét hại thực sự có ý nghĩa ứng dụng thực tế. Bởi vậy, trong chương này chúng tôi cố gắng thử nghiệm xây dựng các phương trình dự báo các hiện tượng trên ở qui mô thời gian một mùa.

Dự báo mùa là một trong những bài toán dự báo khí hậu hiện đang được các cơ quan khí tượng nghiệp vụ ở nhiều Quốc gia quan tâm nghiên cứu và triển khai ứng dụng. Dự báo mùa được hiểu theo nhiều khía cạnh khác nhau, song khái niệm chung ở đây là dự báo khí hậu với qui mô thời gian từ 1 tháng đến một năm, thông thường người ta chọn các hạn dự báo là 1, 2, 3, 6, 9 và 12 tháng. Bởi vậy, yếu tố dự báo trong dự báo mùa có thể là trung bình, chuẩn sai hoặc một đặc trưng nào đó có qui mô thời gian là tháng hoặc mùa. Nếu qui mô thời gian của yếu tố dự báo là tháng, đó có thể là trung bình, chuẩn sai tháng; nếu qui mô là mùa thì thay cho giá trị tháng có thể là trung bình trượt ba tháng liên tục, và trong trường hợp này một năm sẽ có 12 *mùa*.

Đối với bài toán dự báo khí hậu nói chung, các yếu tố dự báo được quan tâm trước hết là chuẩn sai nhiệt độ và chuẩn sai lượng mưa. Phương pháp chủ đạo hiện nay đang được áp dụng trên thế giới nói chung, ở Việt Nam nói riêng, là phương pháp thống kê kinh điển. Việc thực hiện bài toán dự báo nghiệp vụ được tiến hành thường xuyên hàng tháng, tương tự như các kỳ dự báo trong dự báo thời tiết. Thời điểm bắt đầu làm dự báo thường là vào nửa

đầu hàng tháng, sau khi đã có số liệu quan trắc hoặc phân tích/tái phân tích của các tháng trước đó. Trong phạm vi luận văn này, thay cho việc dự báo các yếu tố khí hậu thông thường như nhiệt độ và lượng mưa, chúng tôi lựa chọn đối tượng được dự báo là các hiện tượng khí hậu cực đoan đã được đề cập đến trong chương 2.

Như là sự thử nghiệm bước đầu, hai hiện tượng được lựa chọn làm yếu tố dự báo là nắng nóng và rét đậm. Với các hiện tượng này bài toán dự báo có thể được đặt ra từ nhiều góc độ khác nhau như dự báo thời điểm bắt đầu và kết thúc hiện tượng, dự báo số đợt và độ kéo dài của từng đợt, dự báo số ngày xuất hiện hiện tượng trong một mùa, một năm, thậm chí trong từng tháng, v.v. Ở đây chúng tôi chọn yếu tố dự báo là số ngày xuất hiện hiện tượng trong các tháng có tần suất xuất hiện lớn nhất.

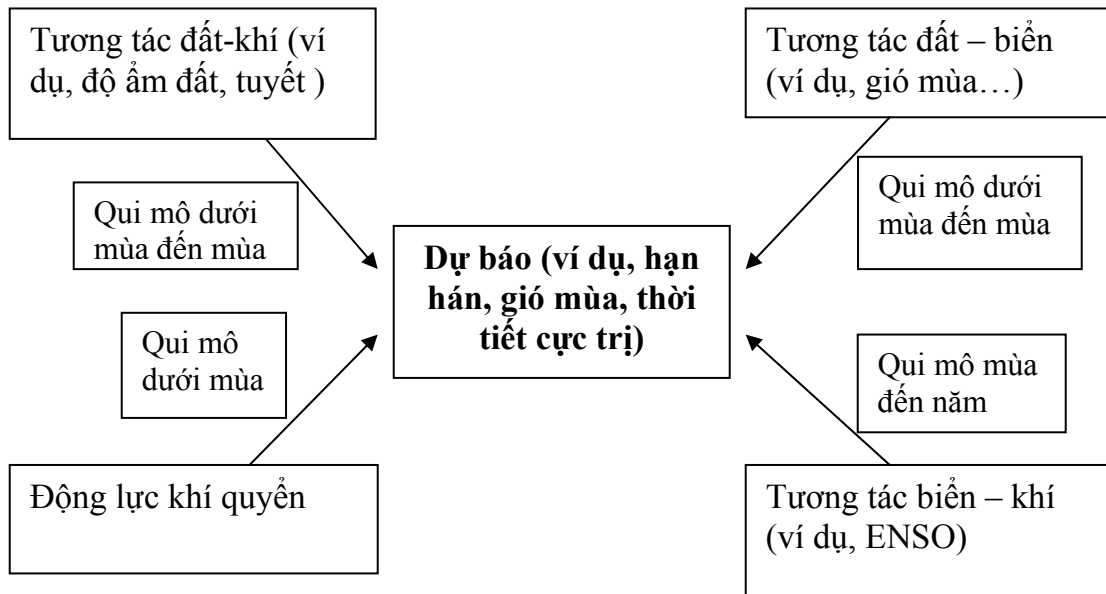
Cụ thể, đối với hiện tượng nắng nóng ở các vùng khí hậu B1-N1, yếu tố dự báo là số ngày xuất hiện hiện tượng trong tháng chính hè (từ tháng VI đến tháng VIII), còn ở các vùng N2 và N3 yếu tố dự báo là số ngày xuất hiện hiện tượng trong các tháng mùa khô (từ tháng III đến tháng V). Đối với hiện tượng rét đậm, yếu tố dự báo là số ngày xuất hiện hiện tượng trong các tháng chính đông (từ tháng XII năm trước đến tháng II năm sau) ở các vùng khí hậu phía Bắc (B1-B4).

3.2 Lựa chọn nhân tố dự báo

Một trong những yếu tố quyết định sự thành công của bài toán dự báo thống kê là việc tuyển chọn nhân tố dự báo. Đây là vấn đề hết sức phức tạp, đặc biệt khi đối tượng dự báo là những hiện tượng khí hậu cực trị, nó phụ thuộc không chỉ vào mối liên hệ vật lý giữa yếu tố dự báo (đối tượng được dự báo) và tập các

nhân tố dự báo (những biến khí quyển hoặc dẫn xuất của chúng được sử dụng làm đầu vào) mà còn vào kinh nghiệm của người thực hiện.

Về nguyên tắc, để lựa chọn được tập các nhân tố dự báo hợp lý thông thường người ta bắt đầu bằng việc phân tích, phán đoán mối liên hệ giữa yếu tố dự báo và các biến hoặc nhóm biến có thể được sử dụng. Trên cơ sở đó xác định một danh mục các biến dự tuyền. Trong bài toán dự báo khí hậu (qui mô mùa), trước hết cần xem xét các quá trình tương tác lẫn nhau giữa các thành phần khác nhau của hệ thống đất - biển - khí. Sự tương tác giữa các thành phần này có thể được khai thác ở các qui mô thời gian khác nhau. Trên hình 3.1 dẫn ra một ví dụ về mối liên hệ giữa qui mô thời gian dự báo và các nhóm nhân tố có thể được lựa chọn [13]. Qua đó nhận thấy, những nhân tố phản ánh quá trình tương tác biển – khí có thể cung cấp thông tin cho bài toán dự báo mùa (dưới một năm). Độ ẩm đất, lớp phủ tuyết,... có thể đóng vai trò quan trọng trong biến trình ngày đêm và có thể được lựa chọn làm nhân tố dự báo ở qui mô mùa. Tương tác đất – khí chủ yếu cung cấp khả năng dự báo trong mùa ẩm, với độ ẩm đất và tuyết đóng vai trò chính. v.v.



Hình 3.1. Sự tương tác giữa các hệ thống khác nhau dẫn đến khả năng dự báo dựa trên qui mô thời gian khác nhau

Từ các lý do trên, để xây dựng các phương trình dự báo các hiện tượng nắng nóng và rét đậm, chúng tôi thấy vai trò của các nhân tố liên quan đến ENSO, dao động tựa 2 năm (Qbo) và độ ẩm đất (Soil Moisture) có thể có vai trò đóng góp thông tin quan trọng. Vì vậy, chúng tôi đưa ra sử dụng các nhóm nhân tố này làm các nhân tố dự tuyển. Trong quá trình xây dựng phương trình dự báo các nhân tố sẽ được tuyển chọn (loại bỏ) để đưa ra kết quả tối ưu nhất. Danh mục các nhóm nhân tố dự tuyển được dẫn ra trong bảng 3.1.

Từ các nhóm nhân tố này, thông qua quá trình phân tích, đánh giá sẽ lựa chọn được bộ các nhân tố dự tuyển. Cụ thể như sau:

1) Đối với nắng nóng, sử dụng các nhân tố: Qbo, Repac, Reqsoi, Rindo, Soi, Wp, Nino12, Nino3, Nino4, Nino34 của tháng 7, tháng 12 trừ tháng 9 năm trước và tháng 4 trừ tháng 3 năm sau, Soil moisture (đối với các vùng khí hậu từ B1 đến N1). Và cũng các nhân tố đó của tháng 7, tháng 12 trừ tháng 9 năm trước và

tháng 2 trừ tháng 1 năm trước, Soil moisture (đối với các vùng khí hậu N2 và N3).

2) Đối với rét đậm, sử dụng các nhân tố: Qbo, Repac, Reqsoi, Rindo, Soi, Wp, Nino12, Nino3, Nino4, Nino34 của tháng 1, tháng 5 trừ tháng 3 và tháng 10 trừ tháng 9.

Kí hiệu các nhân tố trong phương trình bao gồm kí hiệu tên nhân tố và tháng lấy số liệu (viết tắt dạng: jan, feb, mar, apr, may...). Ví dụ: Wp_{oct} là chỉ số Tây Thái Bình Dương vào tháng 10 hay Soi_{jan} là chỉ số dao động nam vào tháng 1 v.v...

Bảng 3.1 Các nhóm nhân tố dự tuyển

	Kí hiệu
Dao động tựa hai năm	Qbo
Dị thường khí áp mực biển phía Đông Thái Bình Dương xích đạo	Repac
Dị thường khí áp mực biển ở Indonesia	Rindo
Chỉ số Tây Thái Bình Dương	Wp
Chỉ số Dao động nam (Tahiti - Darwin)	Soi
Chỉ số Dao động nam Xích đạo	Reqsoi
Cực trị nhiệt độ bề mặt biển khu vực Niño 12	Nino12
Dị thường nhiệt độ bề mặt biển khu vực Niño 3	Nino3
Dị thường nhiệt độ bề mặt biển khu vực Niño 4	Nino4
Dị thường nhiệt độ bề mặt biển khu vực Niño 34	Nino34

Độ ẩm đất	SoilMoisture
-----------	--------------

3.3 Phương pháp dự báo

Với mục đích thử nghiệm, ở đây chúng tôi sử dụng phương pháp hồi qui tuyến tính nhiều biến. Trong phương pháp hồi qui nhiều biến, cần nghiên cứu mối quan hệ phụ thuộc giữa một bên là biến phụ thuộc Y với một bên là một loạt các biến độc lập X_1, \dots, X_m . Tuy nhiên các yếu tố khí tượng khí hậu thường có những tác động qua lại và ảnh hưởng lẫn nhau, bởi vậy khái niệm biến độc lập chỉ mang nghĩa hình thức. Điều đó có nghĩa là giữa các biến độc lập thường có mối quan hệ tương quan nào đó. Mặt khác, giữa các biến độc lập và biến phụ thuộc cũng tồn tại những mối quan hệ ràng buộc. Do đó có thể xảy ra tình trạng các biến độc lập được chọn đều tương quan tốt với nhau và tương quan tốt cả với biến phụ thuộc, ý nghĩa cung cấp thông tin của các biến độc lập vì thế mà giảm đi. Trong nhiều trường hợp, điều đó dẫn đến hậu quả là mặc dù phương trình hồi qui khá phức tạp do sự có mặt của nhiều biến độc lập nhưng độ chính xác của nó lại kém hơn do sai số quan trắc, do dao động ngẫu nhiên, sai số tính toán,... mang lại.

Vậy vấn đề đặt ra là cần phải xác định xem những biến nào trong các biến độc lập có ảnh hưởng đáng kể đến biến phụ thuộc, có nhất thiết tất cả các biến được chọn đều phải có mặt trong phương trình hồi qui hay chỉ là một bộ phận nào đó. Đó là mục tiêu của bài toán hồi qui từng bước (xem chi tiết ở giáo trình "Các phương pháp thống kê trong khí hậu" [6]). Về nguyên tắc, khi xây dựng phương trình hồi qui, số biến càng tăng thì sai số càng giảm. Tuy nhiên thực tế lại không hoàn toàn như vậy:

- Tăng số biến \Rightarrow tăng sai số hệ thống
- Sai số quan trắc có thể lớn hơn sai số tính toán

Vì vậy, đối với mỗi yếu tố dự báo cần phải chọn được bộ các nhân tố dự báo hợp lý. Số nhân tố đưa vào (hoặc có thể chọn để đưa vào) là nhiều (gọi chúng là các nhân tố dự tuyển). Vậy cần chọn bao nhiêu nhân tố trong số các nhân tố dự tuyển để xây dựng phương trình hồi quy? Những nhân tố nào sẽ được chọn? Và tại sao lại chọn nhân tố này mà không chọn nhân tố khác? Một trong những phương pháp để lựa chọn các nhân tố dự báo tham gia vào phương trình hồi quy là sử dụng phép hồi quy từng bước. Nguyên tắc cơ bản của phương pháp này là lần lượt chọn trong số các nhân tố dự tuyển những nhân tố có đóng góp thông tin lớn nhất cho việc xác định giá trị của yếu tố dự báo và đưa vào xây dựng phương trình hồi quy

- Mỗi lần đưa vào một nhân tố
- Thứ tự các nhân tố đưa vào được xác định thông qua mức độ đóng góp thông tin từ “cao” đến “thấp”
- Có thể dựa vào khái niệm tương quan riêng hoặc tương quan bội
- Số lượng nhân tố sẽ được không chế tùy thuộc mức độ làm giảm sai số ước lượng.

Trong bước xây dựng phương trình dự báo cần tuân thủ nguyên tắc chuẩn bị nhân tố dự báo tối đa, nhưng sử dụng tối thiểu nhằm mục tiêu: dễ dàng cho quá trình sử dụng, ưu tiên các nhân tố có mối liên hệ vật lý giữa yếu tố dự báo và các nhân tố (chọn các nhân tố dự báo có quan hệ gần gũi về cơ chế vật lý với yếu tố dự báo).

Chất lượng phương trình dự báo được xem xét bằng kiểm nghiệm Fisher [6].

3.4 Thời điểm dự báo

Thời điểm làm dự báo cho các hiện tượng là ngày đầu của một tháng trước mùa thịnh hành hiện tượng xuất hiện của từng vùng khí hậu. Cụ thể:

1) Dự báo số ngày nắng nóng:

- Đối với các vùng khí hậu từ B1 đến N1, thời điểm làm dự báo là 01-05/5 hàng năm

- Đối với các vùng khí hậu N2 và N3: thời điểm làm dự báo là 01-05/03 hàng năm

2) Dự báo số ngày rét đậm:

Thời điểm làm dự báo số ngày rét đậm cho các vùng khí hậu từ B1 đến B4 là 01-05/11 hàng năm.

Để xây dựng các phương trình dự báo, toàn bộ số liệu được chia làm hai tập: Tập số liệu phụ thuộc từ 1961-1998, tập số liệu độc lập từ 1999-2007.

3.5 Xây dựng phương trình dự báo nắng nóng và rét đậm

3.5.1 Phương trình dự báo nắng nóng

Kết quả tính toán, xây dựng các phương trình hồi qui theo phương pháp hồi qui từng bước dự báo hiện tượng nắng nóng được dẫn ra trong bảng 3.2.

Bảng 3.2. Phương trình dự báo nắng nóng ở các vùng khí hậu

Vùng	Phương trình	HS tương quan bội	Sai số chuẩn	Sai số dự báo	% số ngày dự báo sai
------	--------------	-------------------	--------------	---------------	----------------------

B1	$Y_{\text{DIENBIEN}}=0.24-0.55*Nino1_{\text{jul}}+1.63*Nino3_{\text{jul}}+1.70*Nino4_{\text{apr-mar}}-0.08*Qbo_{\text{jun}}-0.27*Qbo_{\text{apr-mar}}+0.31*Soi_{\text{apr-mar}}+0.95*Reqsoi_{\text{jul}}+0.22*Soi_{\text{dec-sep}}$	0.80	0.91	1.53	18
	$Y_{\text{LAICHAU}}=8.45-1.41*Soi_{\text{apr-mar}}-0.83*Soi_{\text{dec-sep}}+2.17*Nino1_{\text{dec-sep}}+17.58*Nino4_{\text{apr-mar}}$	0.66	3.30	9.58	10
B2	$Y_{\text{BACQUANG}}=-5.48+3.78*Rindo_{\text{jul}}-2.93*Soi_{\text{dec-sep}}+3.64*Nino1_{\text{dec-sep}}-2.03*Rindo_{\text{dec-sep}}-0.05*SoilMoist$	0.73	5.52	11.16	23
	$Y_{\text{HAG}}=-13.81-0.05*SoilMoist+1.97*Nino1_{\text{apr-mar}}-0.03*Qbo_{\text{apr-mar}}$	0.52	3.63	5.22	25
	$Y_{\text{LSON}}=2.99-5.04*Nino34_{\text{apr-mar}}+3.88*Nino1_{\text{dec-sep}}-2.28*Nino3_{\text{dec-sep}}-1.56*Rindo_{\text{dec-sep}}-1.14*Soi_{\text{dec-sep}}$	0.71	3.21	5.28	63
	$Y_{\text{PHULIEN}}=4.63+2.51*Nino1_{\text{dec-sep}}+0.94*Nino1_{\text{jul}}$	0.41	3.75	4.36	56
	$Y_{\text{THAINGUYEN}}=-1.15-1.73*Repac_{\text{apr-mar}}-11.51*Nino4_{\text{apr-mar}}-0.02*SoilMoist+2.4*Reqsoi_{\text{jul}}$	0.60	5.56	5.09	34
	$Y_{\text{YENBAI}}=-32.95-0.09*SoilMoist-0.61*Qbo_{\text{apr-mar}}-1.77*Soi_{\text{dec-sep}}-1.62*Rindo_{\text{dec-sep}}$	0.55	6.41	5.19	41
B3	$Y_{\text{HOABINH}}=24.47-1.91*Repac_{\text{dec-sep}}-2.13*Soi_{\text{dec-sep}}-6.91*Reqsoi_{\text{jul}}-9.18*Nino4_{\text{jul}}+2.35*Wp_{\text{jul}}+4.04*Nino1_{\text{dec-sep}}$	0.71	6.68	12.0	19
	$Y_{\text{LANG}}=-58.44-0.16*SoilMoist$	0.66	5.25	10.91	25
	$Y_{\text{NAMD}}=12.48+2.13*Rindo_{\text{jul}}+5.13*Nino4_{\text{jul}}+9.23*Nino4_{\text{apr-mar}}$	0.56	5.53	6.11	36
	$Y_{\text{NINHBB}}=12.20+3.48*Rindo_{\text{jul}}+3.99*Nino1_{\text{dec-sep}}+2.51*Wp_{\text{jul}}-1.65*Soi_{\text{dec-sep}}+12.28*Nino4_{\text{apr-mar}}-1.61*Soi_{\text{jul}}$	0.72	4.89	9.11	36
	$Y_{\text{DONGHOI}}=31.97+5.35*Rindo_{\text{jul}}+4.97*Wp_{\text{jul}}+6.84*Nino1_{\text{dec-sep}}-8.02*Nino1_{\text{apr-mar}}-2.64*Soi_{\text{dec-sep}}$	0.62	10.42	10.22	24

B4	$Y_{\text{HATINH}} = -63.71 - 0.19 * \text{SoilMoist} + 4.26 * Wp_{\text{jul}} + 2.5 * Wp_{\text{jan}}$	0.54	9.79	11.09	23
	$Y_{\text{HUE}} = 35.96 + 27.99 * \text{Nino4}_{\text{jul}} + 30.49 \text{Nino34}_{\text{apr-mar}} - 4.78 * \text{Rindo}_{\text{jul}}$	0.72	12.09	17.10	19
	$Y_{\text{THHOA}} = -9.69 - 0.81 * \text{Rindo}_{\text{jul}} - 6.31 * \text{Nino1}_{\text{dec-sep}} - 2.97 * Wp_{\text{apr-mar}} - 0.06 * \text{SoilMoist} + 4.71 * Wp_{\text{jul}} + 5.65 * \text{Nino3}_{\text{jul}} - 3.52 * \text{Repac}_{\text{apr-mar}} - 1.88 * \text{Soi}_{\text{apr-mar}}$	0.80	5.81	12.16	26
	$Y_{\text{TUONGD}} = 8.78 - 5.05 * \text{SoilMoist} + 5.55 * \text{Rindo}_{\text{apr-mar}} + 0.99 \text{Qbo}_{\text{apr-mar}} - 1.96 * \text{Soil}_{\text{dec-sep}}$	0.57	10.52	14.84	13
	$Y_{\text{VINH}} = -47.63 - 2.58 * Wp_{\text{apr-mar}} + 5.4 * Wp_{\text{jul}} - 0.17 * \text{SoilMoist}$	0.52	10.48	8.75	25
N1	$Y_{\text{QUYNHON}} = -80.94 - 0.35 * \text{SoilMoist} - 6.73 * \text{Nino3}_{\text{jul}} - 2.6 * \text{Rindo}_{\text{dec-sep}}$	0.64	10.22	14.75	20
	$Y_{\text{TUYHOA}} = 34.97 - 2.29 * \text{Soi}_{\text{jul}} - 2.71 * \text{Soi}_{\text{apr-mar}}$		11.43	14.10	21
N2	$Y_{\text{BUONMATHUOT}} = 16.26 + 6.38 * \text{Rindo}_{\text{jul}} + 8.86 * \text{Nino1}_{\text{dec-sep}} - 2.23 * Wp_{\text{dec-sep}}$	0.77	6.91	12.29	56
N3	$Y_{\text{CAMAU}} = 4.64 + 6.61 * \text{Nino4}_{\text{dec-sep}} + 5.28 * \text{Repac}_{\text{jul}} + 5.49 * \text{Nino34}_{\text{dec-sep}} - 2.34 * \text{Soi}_{\text{dec-sep}} - 2.58 * \text{Soi}_{\text{jul}}$	0.77	6.12	16	68
	$Y_{\text{RACHGIA}} = -42.58 + 6.18 * \text{Nino34}_{\text{dec-sep}} - 0.12 * \text{SoilMoist}_{\text{feb-jan}} + 3.39 * \text{Reqsoi}_{\text{dec-sep}}$	0.72	6.0	14.4	34

Sau khi kiểm nghiệm F thấy rằng có 4 phương trình không sử dụng được, đó là phương trình dự báo cho các trạm Phú Liễn, Nam Định, Yên Bái, Cà Mau. Nếu lấy sai số dự báo không vượt quá 35% (đây mới chỉ là con số ước định mang tính chủ quan của chúng tôi) thì thêm 3 phương trình nữa không sử dụng được là phương trình dự báo cho các trạm Lạng Sơn, Ninh Bình, Buôn Ma Thuột. Như vậy, sau khi loại bỏ không xem xét tiếp 7 phương trình dự báo nói trên, còn lại 16 trong số 23 phương trình dự báo thỏa mãn điều kiện có thể sử dụng được.

Bảng 3.3 dẫn ra kết quả thống kê số lần xuất hiện các nhân tố dự báo được sử dụng trong các phương trình hồi qui ở bảng 3.2.

Bảng 3.3. Các nhân tố dự báo và số lần xuất hiện trong các phương trình

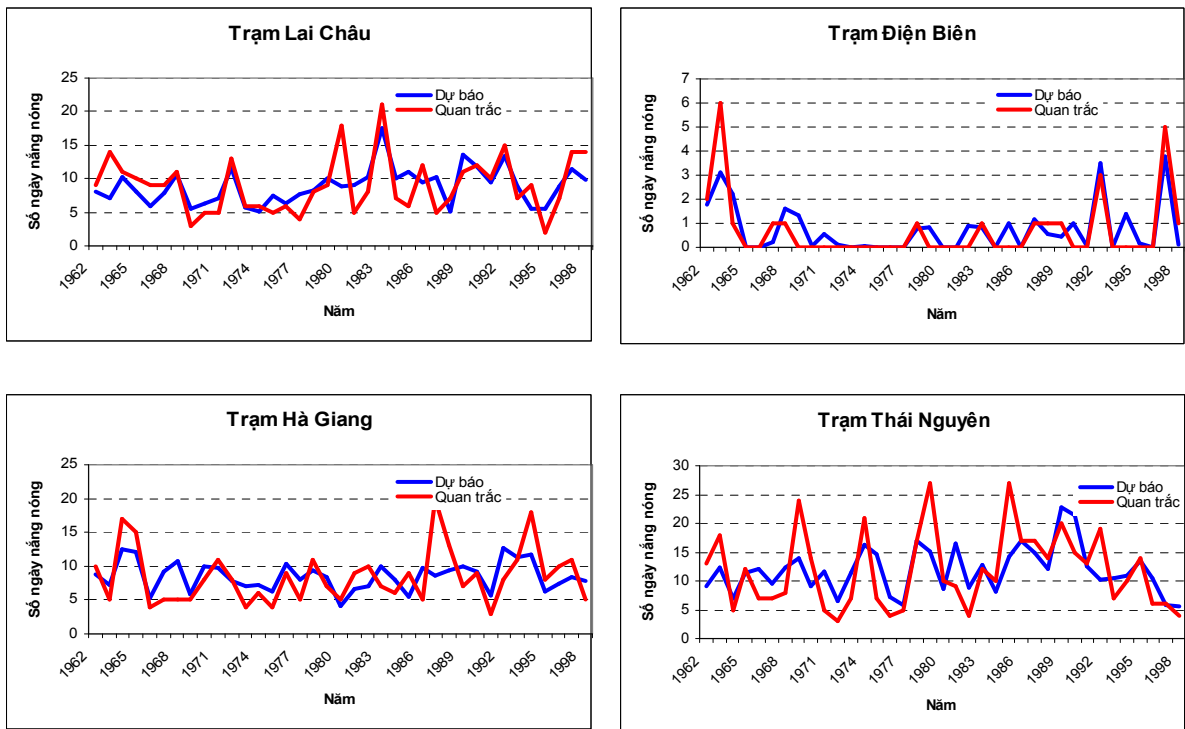
Nhân tố dự báo	Số lần xuất hiện	Nhân tố dự báo	Số lần xuất hiện	Nhân tố dự báo	Số lần xuất hiện
Qbo_jul	1	Qbo_dec-sep	0	Qbo_apr-mar	4
Repac_jul	0	Repac_dec-sep	2	Repac_apr-mar	2
Rindo_jul	7	Rindo_dec-sep	4	Rindo_apr-mar	1
Wp_jul	6	Wp_dec-sep	1	Wp_apr-mar	2
Soi_jul	3	Soi_dec-sep	10	Soi_apr-mar	2
Reqsoi_jul	3	Reqsoi_dec-sep	0	Reqsoi_apr-mar	0
Nino12_jul	3	Nino12_dec-sep	8	Nino12_apr-mar	2
Nino3_jul	3	Nino3_dec-sep	1	Nino3_apr-mar	0
Nino4_jul	4	Nino4_dec-sep	0	Nino4_apr-mar	4
Nino34_jul	1	Nino34_dec-sep	1	Nino34_apr-mar	2
				Soil Moisture	10

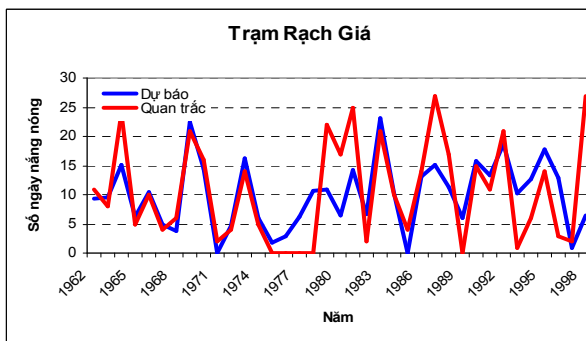
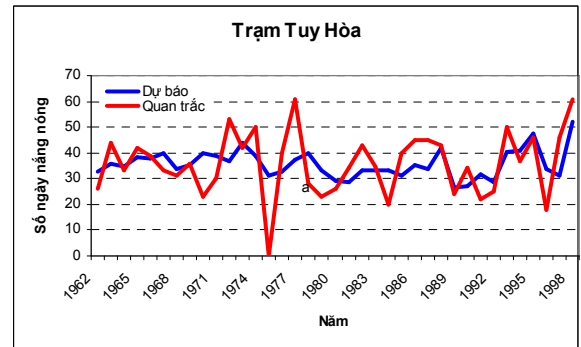
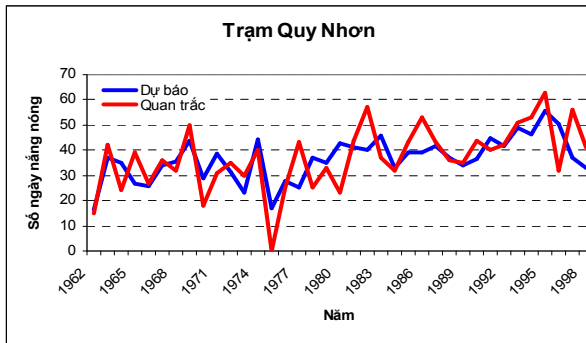
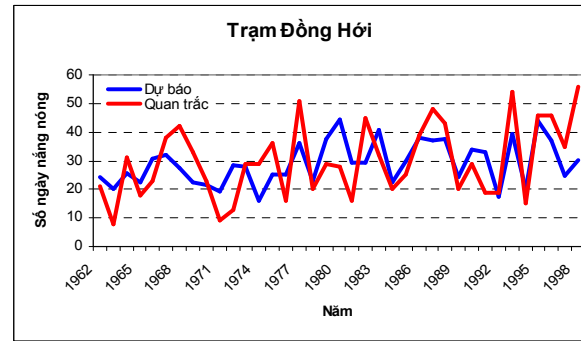
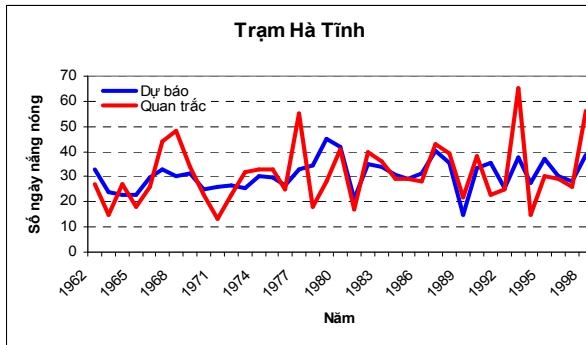
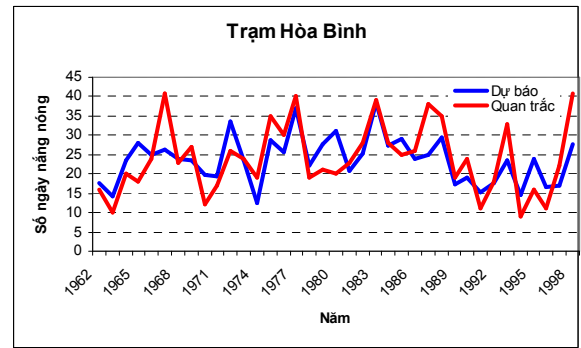
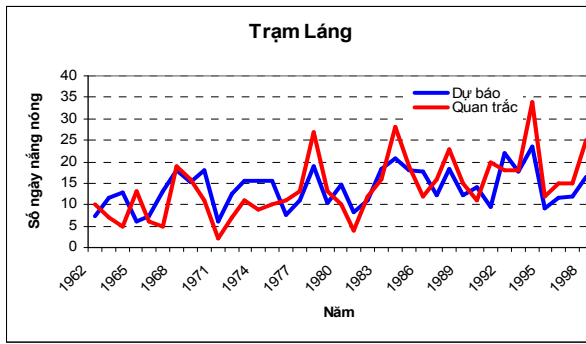
Từ bảng 3.3 thấy rằng các nhân tố Rindo_jul, Rindo_dec-sep, Wp_jul, Nino4_jul, Nino4_apr-mar, Nino1_dec-sep, Soi_dec-sep, Qbo_apr-mar, Soil moisture có số lần xuất hiện khá nhiều (từ 4 đến 10 lần), trong đó có hai nhân tố xuất hiện nhiều nhất (10 lần) là Soi_dec-sep và Soil moisture. Điều này cho thấy vai trò quan trọng của các nhân tố này trong việc cung cấp thông tin dự báo sự xuất hiện của hiện tượng nắng nóng. Mặt khác, trong số các nhân tố dự tuyển có một số nhân tố không xuất hiện lần nào trong các phương trình dự báo như, Repac_jul, Qbo_dec-sep, Nino4_dec-sep, Reqsoi_apr-mar, Nino3_apr-mar. Tuy nhiên

điều đó không thể nói rằng các nhân tố này không có liên hệ với sự xuất hiện tượng của hiện tượng nắng nóng.

Kết quả thử nghiệm trên bộ số liệu phụ thuộc

Hình 3.2 dẫn ra các đồ thị biểu diễn kết quả dự báo số ngày nắng nóng ở một số trạm trong các vùng khí hậu cho thấy các kết quả dự báo nhiều khi là trùng pha. Sự trùng pha giữa dự báo và quan trắc có ý nghĩa rất quan trọng, thể hiện là các nhân tố dự báo có quan hệ vật lý và động lực chặt chẽ với yếu tố dự báo. Trong một số năm, kết quả dự báo thiên cao hoặc thiên thấp so với quan trắc các trạm. Điều này cho thấy có thể nhân tố dự báo được lựa chọn chưa đủ, do đó không phản ánh hết diễn biến theo thời gian của hiện tượng.



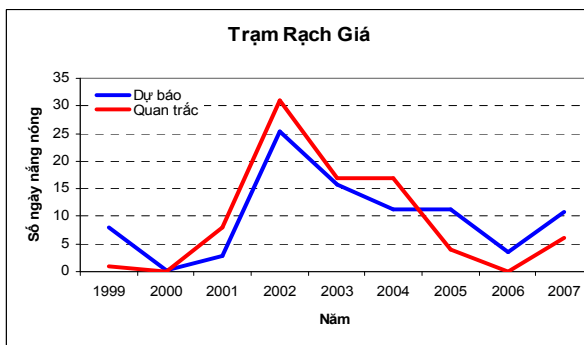
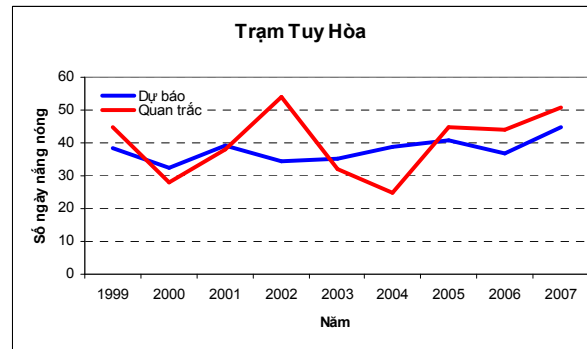
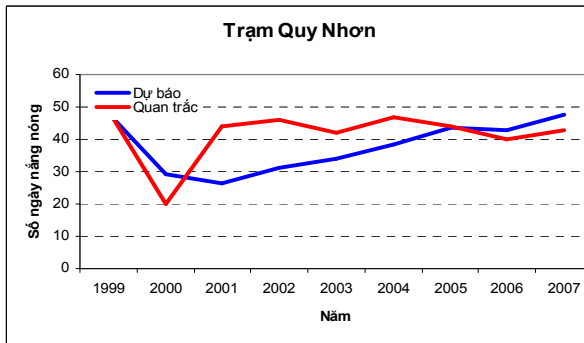
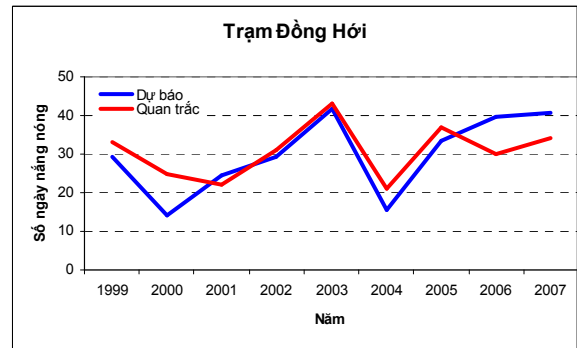
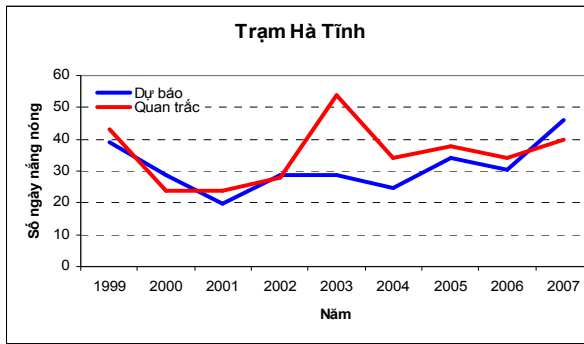


Hình 3.2. Kết quả dự báo số ngày nắng nóng trên chuỗi số liệu phụ thuộc ở một số trạm trong các vùng khí hậu.

Kết quả thử nghiệm trên bộ số liệu độc lập

Hình 3.3 dẫn ra các đồ thị biểu diễn kết quả dự báo số ngày nắng nóng ở một số trạm trong các vùng khí hậu cho thấy kết quả dự báo ít có sự trùng pha hơn. Tuy nhiên ở trạm Đồng Hới và Rạch Giá lại cho kết quả dự báo khá tốt. Bởi vậy, để có thể đưa ra được những kết luận có tính khẳng định hơn chúng tôi cho rằng cần thiết phải có những nghiên cứu sâu hơn về vấn đề này.





Hình 3.3. Kết quả dự báo số ngày nắng nóng trên chuỗi số liệu độc lập ở một số trạm trong các vùng khí hậu.

Sơ bộ có thể nhận thấy sai số của các phương trình dự báo tương đối lớn. Nhưng dù sao đây là kết quả bước đầu, và có thể nói là thử nghiệm đầu tiên ở Việt Nam, về dự báo số ngày xuất hiện nắng nóng trong ba tháng chính hè. Độ chính xác của các phương trình dự báo chưa cao có thể liên quan đến việc tuyển chọn nhân tố dự báo. Hy vọng rằng vấn đề này sẽ được nghiên cứu sâu hơn.

3.5.2 Phương trình dự báo rét đậm

Kết quả tính toán, xây dựng các phương trình hồi qui theo phương pháp hồi qui từng bước dự báo hiện tượng rét đậm được dẫn ra trong bảng 3.4.

Bảng 3.4 Phương trình dự báo rét đậm ở các vùng khí hậu

Vùng	Phương trình	HS tương quan bội	Sai số chuẩn	Sai số dự báo	% số ngày dự báo sai
B1	$Y_{DIENBIEN}=22.80+6.52*Reqsoi_{may-mar}+5.73*Nino1_{may-mar}$	0.52	10.17	16.77	42
	$Y_{LAICHAU}=13.56-6.79*Nino3_{jan}-3.56*Repac_{oct-sep}-13.34*Nino4_{jan}+17.58*Nino34_{jan}$	0.72	5.71	9.22	39
	$Y_{MOCCHAU}=63.46-2.13*Soi_{may-mar}-16.98*Nino4_{oct-sep}$	0.46	9.38	12.08	11
	$Y_{SONLA}=38.22-4.97*Repac_{oct-sep}+4.25*Repac_{may-mar}+5.62*Nino1_{may-mar}-7.88*Nino3_{oct-sep}$	0.59	9.52	18.49	21
	$Y_{YENCHAU}=26.55+10.87*Nino3_{jan}-1139.19*Nino4_{jan}+3.32*Repac_{may-mar}$	0.65	9.00	13.93	31
	$Y_{BLVY}=17.42+6.18*Rindo_{may-mar}+7.42*Nino1_{may-mar}-4.21*Soi_{oct-sep}$	0.67	8.75	9.03	39
	$Y_{BACQ}=34.26+3.80*Repac_{may-mar}-5.47*Nino4_{jan}-14.18*Nino4_{oct-sep}$	0.50	10.90	17.51	31
	$Y_{BAICHAY}=26.68+3.86*Repac_{may-mar}+6.18*Nino1_{may-mar}-6.34*Repac_{oct-sep}$	0.56	10.52	12.21	35
	$Y_{COTO}=35.83-10.28*Repac_{oct-sep}+3.51*Rindo_{may-mar}+4.19*Nino1_{may-mar}-12.53*Nino4_{jan}+8.1*Nino3_{jan}$	0.80	8.27	19.9	20

B2	$-2.7 * W_{p_{oct-sep}}$				
	$Y_{HAG} = 31.98 + 5.93 * Repac_{may-mar} - 13.20 * Nino3_{oct-sep} - 0.56 * Q_{bo_{may-mar}}$	0.62	9.48	13.73	27
	$Y_{LSON} = 57.65 - 6.26 * Repac_{oct-sep} - 4.77 * Nino1_{oct-sep} + 21 * Nino3_{jan} - 14.54 * Nino34_{jan} - 2.42 * Soi_{jan} + 0.38 * Q_{bo_{mar-may}}$	0.78	7.02	14.27	10
	$Y_{PHULIEN} = 26.47 - 7.66 * Repac_{oct-sep} + 2.8 * Rindo_{may-mar} + 4.08 * Nino1_{may-mar}$	0.58	9.57	11.39	33
	$Y_{SAPA} = 83.9 + 4.2 * Reqsoi_{oct-sep} + 2.19 * Reqsoi_{jan} - 1.04 * W_{p_{may-mar}} + 2.09 * Nino1_{jan}$	0.62	4.11	10.09	3
	$Y_{THAINGUYEN} = 32.77 + 4.69 * Rindo_{oct-sep} - 4.05 * Repac_{may-mar} - 5.23 * Nino1_{may-mar} + 8.1 * Nino34_{oct-sep}$	0.59	9.98	12.72	29
	$Y_{YENBAI} = 31.44 - 6.81 * Repac_{oct-sep} - 2.63 * Repac_{jan} + 2.8 * Repac_{may-mar}$	0.58	9.57	13.49	29
	B3	$Y_{HOABINH} = 28.49 - 6.96 * Repac_{oct-sep} - 2.94 * Repac_{jan}$	0.50	9.88	13.88
$Y_{LANG} = 28.29 - 8.79 * Repac_{oct-sep} - 1.7 * Repac_{jan} - 11.32 * Nino4_{jan} + 7 * Nino3_{jan} - 2.31 * W_{p_{oct-sep}}$		0.68	8.84	18.89	32
$Y_{NAMD} = 27.52 - 7.83 * Repac_{oct-sep} - 1.19 * Repac_{jan} - 10.95 * Nino4_{jan} + 8.39 * Nino3_{jan} + 2.38 * Rindo_{may-mar} - 2 * W_{p_{oct-sep}}$		0.77	7.32	17.53	26
$Y_{NINHB} = 23.56 - 9.79 * Repac_{oct-sep} - 4.44 * Repac_{jan} - 6.17 * Nino4_{jan} + 4.49 * Rindo_{may-mar} + 2.18 * Soi_{may-mar}$		0.75	8.14	15.01	30
$Y_{THAIB} = 28.39 - 8.26 * Repac_{oct-sep} - 1.44 * Repac_{jan} - 10.26 * Nino4_{jan} + 7.27 * Nino3_{jan} - 2.65 * W_{p_{oct-sep}}$		0.71	7.96	16.57	27
$Y_{DONGHOI} = 8.21 - 3.94 * Reqsoi_{jan} - 1.96 * Repac_{may-mar} - 4.68 * Nino4_{may-mar} - 3.18 * Repac_{oct-sep}$		0.71	5.23	6.58	66
	$Y_{HATINH} = 20.79 - 4.69 * Rindo_{oct-sep}$	0.55	9.61	10.08	43

B4	$+3.26*Repac_{may-mar}+2.5*Wp_{jan}$				
	$Y_{HUE}=1.98+4.61*Nino3_{jan}+0.75*Repac_{may-mar}-3.22*Nino34_{Jan}+2.52*Nino3_{oct-sep}$	0.74	3.07	3.62	27
	$Y_{HKHE}=18.86+5.12*Repac_{may-mar}+6.41*Nino1_{may-mar}-13.08*Nino4_{oct-sep}$	0.64	7.16	13.09	36
	$Y_{KYANH}=15-2.64*Reqsoi_{jan}+2.9*Rendo_{may-mar}-15Nino4_{jan}-4.78*Repac_{oct-sep}+9.43*Nino34_{jan}-2.33*Wp_{oct-sep}$	0.75	6.41	12.70	43
	$Y_{THHOA}=21.25-7.17*Repac_{oct-sep}-1.83*Repac_{jan}-11.36*Nino4_{jan}+8.4*Nino3_{jan}+2.96*Rindo_{may-mar}$	0.73	8.20	14.9	38
	$Y_{TUONGD}=17.37-3.27*Rindo_{oct-sep}-Repac_{jan}+3.8*Repac_{may-mar}+4.83*Nino1_{may-mar}-10.45*Nino4_{oct-sep}$	0.66	8.08	11.86	45
	$Y_{TUYENHOA}=16.47-3.25*Rindo_{oct-sep}-9.74*Nino4_{oct-sep}+2.91*Nino1_{may-mar}$	0.50	8.04	10.02	50
	$Y_{VINH}=14.83-2.72*Repac_{oct-sep}-1.67*Repac_{jan}+6.42*Rindo_{may-mar}+6.09*Nino1_{may-mar}-3.53*Soi_{oct-sep}+4.72*Rqsoi_{may-mar}$	0.74	7.50	8.95	41

Sau khi kiểm nghiệm F, có một phương trình không sử dụng được đó là phương trình dự báo sự xuất hiện rét đậm ở trạm Bắc Quang. Và nếu lấy sai số dự báo không vượt quá 35% thì thêm 11 phương trình nữa không sử dụng được đó là phương trình dự báo ở các trạm Điện Biên, Lai Châu, Bạch Long Vĩ, Đồng Hới, Hà Tĩnh, Hương Khê, Kỳ Anh, Thanh Hóa, Tương Dương, Tuyên Hóa, Vinh. Như vậy, hầu hết các trạm ở vùng Tây Bắc và Bắc Trung Bộ đều không sử dụng được các phương trình dự báo. Tuy nhiên, tính cho cả bốn vùng khí hậu phía Bắc (B1-B4) vẫn có đến 17/29 phương trình dự báo, chiếm 60% có thể sử dụng được.

Sau khi xây dựng phương trình dự báo số ngày xuất hiện rét đậm ở các trạm trong các vùng khí hậu phía Bắc, chúng tôi tính số lần các nhân tố được sử dụng trong các phương trình được dẫn ra trong bảng 3.5

Bảng 3.5. Các nhân tố dự báo và số lần xuất hiện trong các phương trình

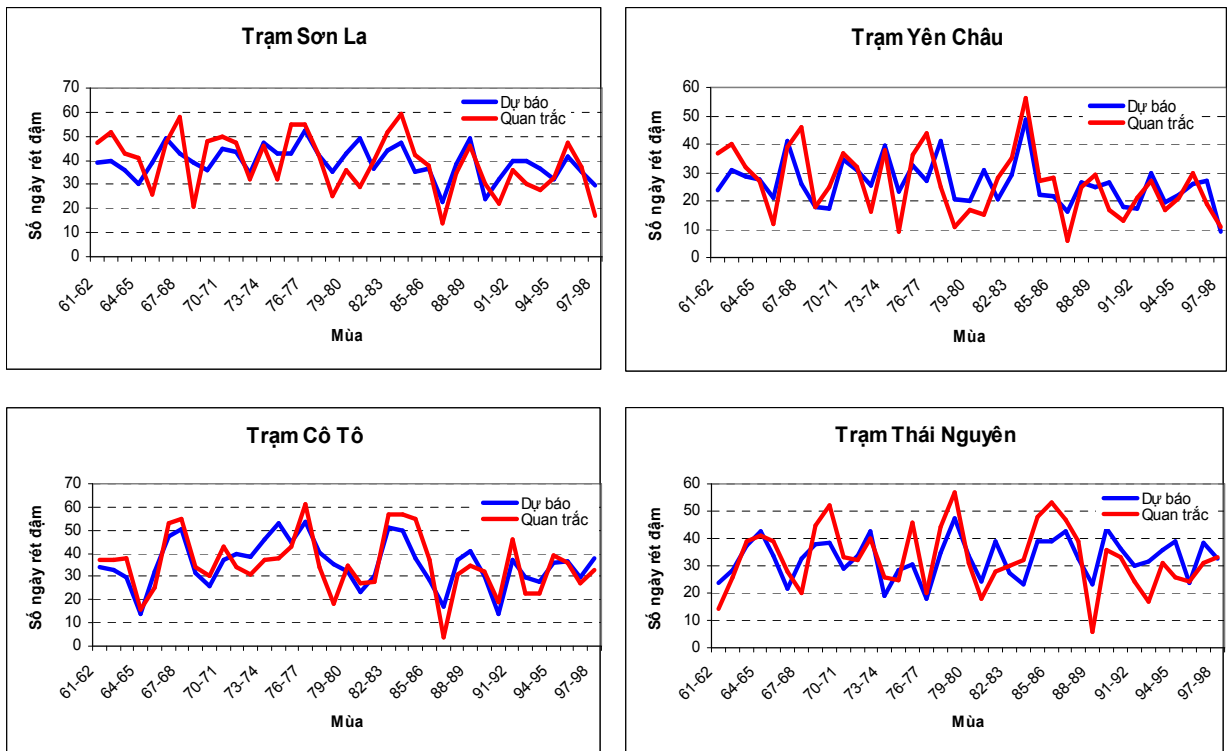
Nhân tố dự báo	Số lần xuất hiện	Nhân tố dự báo	Số lần xuất hiện	Nhân tố dự báo	Số lần xuất hiện
Qbo_jan	0	Qbo_may-mar	2	Qbo_oct-sep	0
Repac_jan	9	Repac_may-mar	12	Repac_oct-sep	16
Rindo_jan	0	Rindo_may-mar	8	Rindo_oct-sep	4
Wp_jan	1	Wp_may-mar	1	Wp_oct-sep	5
Soi_jan	1	Soi_may-mar	2	Soi_oct-sep	2
Reqsoi_jan	3	Reqsoi_may-mar	2	Reqsoi_oct-sep	1
Nino12_jan	3	Nino12_may-mar	9	Nino12_oct-sep	1
Nino3_jan	9	Nino3_may-mar	0	Nino3_oct-sep	3
Nino4_jan	10	Nino4_may-mar	1	Nino4_oct-sep	5
Nino34_jan	4	Nino34_may-mar	0	Nino34_oct-sep	1

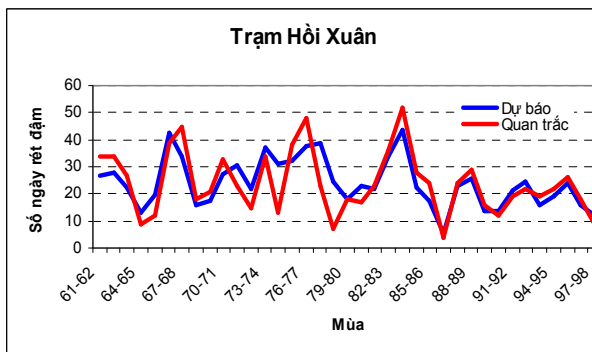
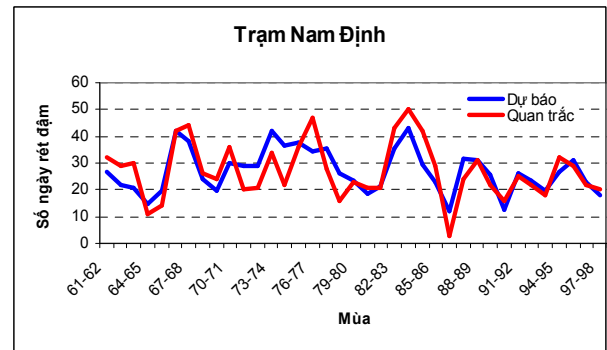
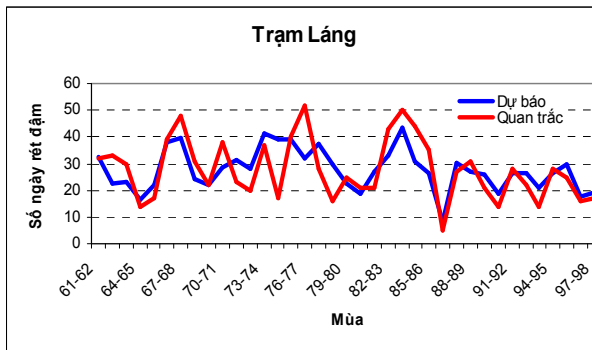
Từ bảng 3.5 thấy rằng các nhân tố Repac_jan, Repac_may-mar, Repac_oct-sep, Nino3_jan, Nino34_jan, Nino12_may-mar, Rindo_may-mar, Rindo_oct-sep, Wp_oct-sep, được sử dụng nhiều hơn cả trong các phương trình (từ 4 đến 16 lần), trong đó có ba nhân tố xuất hiện nhiều nhất (từ 10 đến 16 lần) đó là Nino4_jan, Repac_may-mar, Repac_oct-sep. Điều này có thể cho thấy một mối liên hệ chặt chẽ giữa các nhân tố này với sự xuất hiện của hiện tượng rét đậm. Nhưng vẫn có một số các nhân tố khác không xuất hiện lần nào trong các

phương trình dự báo như là Qbo_jan, Qbo_oct-sep, Rindo_jan, Nino34_may-mar cho thấy các nhân tố đó không có liên hệ với sự xuất hiện tương của hiện tượng này.

Kết quả thử nghiệm trên bộ số liệu phụ thuộc

Hình 3.4 dẫn ra các đồ thị biểu diễn kết quả dự báo số ngày rét đậm ở một số trạm trong các vùng khí hậu cho thấy các kết quả dự báo nhiều khi là trùng pha. Sự trùng pha giữa dự báo và quan trắc có ý nghĩa rất quan trọng, thể hiện là các nhân tố dự báo có quan hệ vật lý và động lực chặt chẽ với yếu tố dự báo. Trong một số năm, kết quả dự báo thiên cao hoặc thiên thấp so với quan trắc các trạm. Điều này cho thấy có thể nhân tố dự báo được lựa chọn chưa đủ, do đó không phản ánh hết diễn biến theo thời gian của hiện tượng.

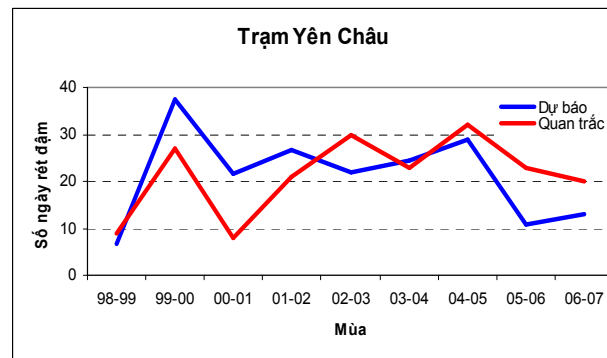
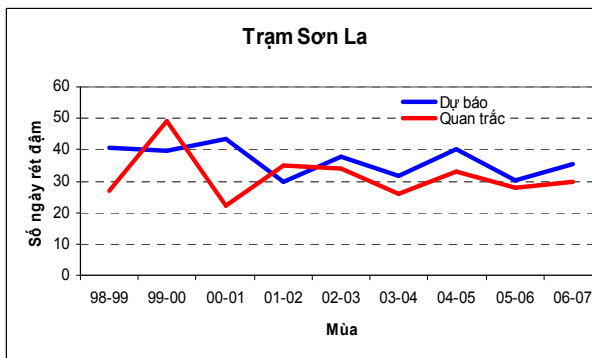


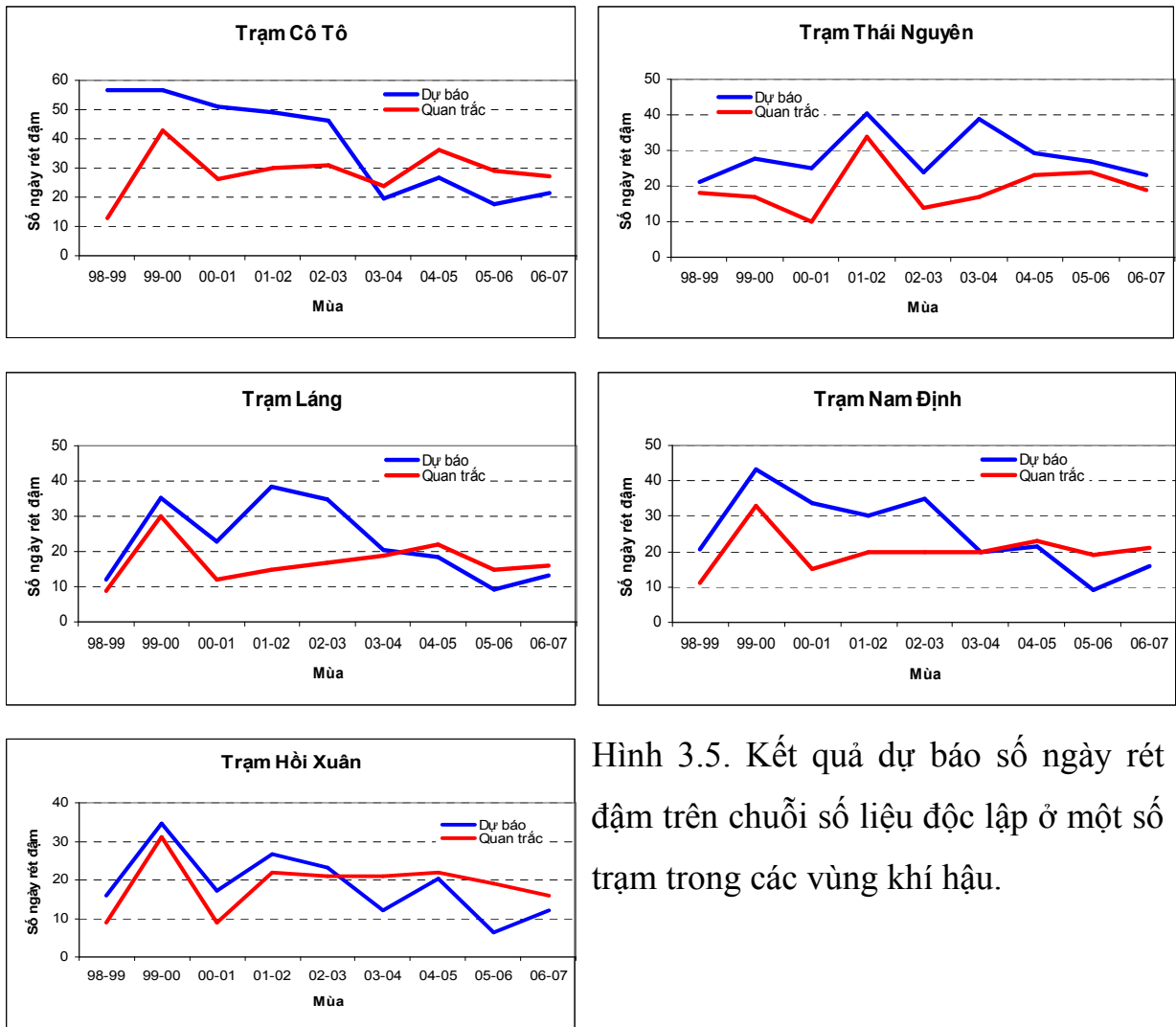


Hình 3.4. Kết quả dự báo số ngày rét đậm trên chuỗi số liệu phụ thuộc ở một số trạm trong các vùng khí hậu.

Kết quả thử nghiệm trên bộ số liệu độc lập

Hình 3.5 dẫn ra các đồ thị biểu diễn kết quả dự báo số ngày rét đậm ở một số trạm trong các vùng khí hậu cho thấy kết quả dự báo ít có sự trùng pha hơn so với kết quả trên bộ số liệu phụ thuộc.





Hình 3.5. Kết quả dự báo số ngày rét đậm trên chuỗi số liệu độc lập ở một số trạm trong các vùng khí hậu.

Giống như nắng nóng, sai số của các phương trình dự báo tương đối cao. Nhưng dù sao đây cũng là kết quả bước đầu đưa ra dự báo số ngày xuất hiện rét đậm trong ba tháng mùa đông. Tuy sai số dự báo tương đối lớn nhưng chúng tôi đã kiểm nghiệm bài toán dự báo này bằng kiểm nghiệm Fisher. Như vậy, mặc dù sai số lớn nhưng về mặt thống kê vẫn đủ khả năng tin cậy để sử dụng các phương trình dự báo này. Ngoài ra, tùy thuộc vào mục đích của người sử dụng mà có thể cho rằng sai số này là lớn hoặc không lớn và có thể dùng được hoặc không dùng được.

KẾT LUẬN

Sau một thời gian tìm hiểu các hiện tượng nắng nóng, nắng nóng gay gắt và rét đậm, rét hại của 58 trạm trên toàn quốc trong thời kỳ 1961 - 2007 để xác định phân bố không gian – thời gian, đặc điểm hoạt động và thử nghiệm khả năng dự báo của các hiện tượng này, chúng tôi rút ra một số kết luận sau:

1. Các hiện tượng khí hậu cực đoan ở Việt Nam nói chung, nắng nóng và rét đậm, rét hại nói riêng, có những biến đổi theo thời gian, thể hiện ở sự tăng số ngày xuất hiện hiện tượng nắng nóng, nắng nóng gay gắt và giảm số ngày rét đậm, rét hại.
2. Số ngày nắng nóng, nắng nóng gay gắt xuất hiện nhiều nhất ở miền Trung, và có xu hướng giảm dần ra phía Bắc và phía Nam. Hiện tượng rét đậm, rét hại chỉ xuất hiện ở các vùng khí hậu B1 đến B4 và có xu hướng giảm dần từ Bắc vào Nam. Cùng với xu hướng tăng lên theo thời gian, nhất là hai thập kỷ gần đây, của số sự kiện nắng nóng, nắng nóng gay gắt thì các hiện tượng rét đậm, rét hại có xu hướng giảm đi một cách rõ rệt.
3. Sự biến đổi của nắng nóng và nắng nóng gay gắt ở hầu hết các trạm trong vùng khí hậu từ B2 đến N1 có xu thế tăng khá rõ, trong khi ở các vùng khí hậu B1, N2 và N3 xu thế này khá nhỏ.
4. Bằng phương pháp hồi qui từng bước, sử dụng tập các chỉ số khí hậu làm nhân tố dự báo, luận văn đã xây dựng được 23 phương trình dự báo số ngày nắng nóng và 29 phương trình dự báo số ngày rét đậm cho một số trạm khí tượng Việt Nam. Sau khi thực hiện việc kiểm nghiệm Fisher và đặt ra ngưỡng sai số dự báo cho phép, đã nhận được 16 phương trình dự báo số ngày nắng nóng và

17 phương trình dự báo số ngày rét đậm có thể ứng dụng thử nghiệm. Mặc dù sai số dự báo còn khá lớn nhưng đây là kết quả bước đầu, và có thể nói là thử nghiệm đầu tiên ở Việt Nam, về dự báo số ngày xuất hiện nắng nóng trong ba tháng chính hè và số ngày xuất hiện rét đậm trong ba tháng mùa đông.

5. Sai số của các phương trình dự báo có thể liên quan đến việc tuyển chọn nhân tố dự báo chưa thực sự hợp lý. Hy vọng rằng bài toán này sẽ được nghiên cứu sâu hơn để có thể đưa vào ứng dụng nghiệp vụ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tài liệu Tiếng Việt:

1. Nguyễn Văn Thắng và các cộng sự - Dự án Dự báo Khí hậu ở Việt Nam
2. Nguyễn Văn Thắng và các cộng sự - Nghiên cứu và xây dựng công nghệ dự báo và cảnh báo sớm hạn hán ở Việt Nam
3. Nguyễn Văn Tuyên (2008), “Khả năng dự báo hoạt động mùa bão biển Đông Việt Nam: Phân tích các yếu tố dự báo và nhân tố dự báo có thể (Phần I)”, Tạp chí KTTV, (số 568), tháng 4 năm 2008, tr.1-8.
4. Nguyễn Văn Tuyên (2008), “Khả năng dự báo hoạt động mùa bão biển Đông Việt Nam: Phân tích các yếu tố dự báo và nhân tố dự báo có thể (Phần II)”, Tạp chí KTTV, (số 571) tháng 7 năm 2008, tr.1-11.
5. Phạm Ngọc Toàn và Phan Tất Đắc (1993) - Khí hậu Việt Nam.
6. Phan Văn Tân (Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội) - Các phương pháp thống kê trong khí hậu

Tài liệu Tiếng Anh:

7. Barry H.Lynn, Richard Healy, Leonard M.Druyan: An Analysis of the Potential for Extreme Temperature Change Based on Observations and Model Simulation.

8. Barnett, 1987. An investigation of the El Nino – Southern Oscillation cycle with statistical models.
9. Barnston, 1994. Long – lead seasonal forecasts.
10. Barnston, 1996. Predictive skill of statistical and dynamical climate models in SST forecasts.
11. Bulygina, V N Razuvaev, N N Korshunova và P YaGroisman: Climate variations and changes in extreme climate events in Russia.
12. Castro – Diez, 2002. NAO and winter temperature variability in Southern Europe. *Geophys Res Lett* 29: 1960-1963.
13. Climate Prediction Program for the Americas (CPPA), September 25, 2008.
14. Dubrovsky, M.D.Svoboda, M.Trnka, M.J.Hayes, D.A.Wilhite, Z.Zalud, P.Hlavinka: Application of relative drought indices in assessing Climate change impacts on drought condition in Czechia.
15. Easterling, 1999. Climate extremes. *Science*, 289, 2068-2074.
16. Hurrell, 1995. Decadal trends in the North Atlantic Oscillation regional temperatures and precipitation. *Science* 269: 676-679.
17. Hwang, S –O., J-K E. Schemm, A.G. Barnston, and W-T Kwon, 2001: Long-Lead Seasonal Forecast Skill in Far Eastern Asia Using Canonical Correlation Analysis. *J. Climate*, 14, 3005-3016.
18. Im Eun-Soon and Won-Tae Kwon Climate Research Lab, METRI, KMA, Seoul, Korea: Characteristics of Extreme Climate Sequences over Korea Using a Regional Climate Change Scenario.
19. Johnson, 2000. Seasonality in an empirically derived Markov model of tropical Pacific sea surface temperature anomalies. *J. Climate*, in press.

20. Katl, 1999. CLIVAR/GCOSWM workshop on indices and indicators for climate extremes. *Climatic Change* 42: 3-7.
21. Kiktev, 2003. Comparison of temperature simulated by GCMs, Obs and statistical downscaling.
22. Lisa Goddard, Martin P. Hoerling: Practices for Seasonal to Interannual Climate Prediction
23. Manton M.J., P.M. Dellamarta, M.R. Haylock, K.J. Hennessy, N. Nicholls, L.E. Chambers, D.A. Collins, G. Daw, A. Finet, D. Gunawan, K. Inape, H. Isobe, T.S. Kestin, P. Lefale, C.H. Leyu, T. Lwin, L. Maitrepierre, N. Oupraistwong, C.M. Page, J. Pahadlad, N. Plummer, M.J. Salinger, R. Suppiah, V.L. Tran, B. Trewin, .Tibig và D.YEE: Trends in extreme daily rainfall and temperature in southeast asia and the south pacific: 1961-1998.
24. Massie, D.R., and M.A., Rose, 1997: Predicting Daily Maximum Temperatures Using Linear Regression and Eta Geopotential Thickness Forecasts. *Wea. and Forecasting*, 12, 799-807.
25. Martin Beniston & David B. Stephenson & Ole B. Christensen & Christopher A. T. Ferro & Christoph Frei & Stéphane Goyette & Kirsten Halsnaes & Tom Holt & Kirsti Jylhä & Brigitte Koffi & Jean Palutikof & Regina Schöll & Tido Semmler & Katja Woth: Future extreme events in European climate: an exploration of regional climate model projections
Received: 15 February 2005 / Accepted: 17 October 2006:
26. Meehl, Tebaldi, 2004. Changes in frost days in simulations of XXI century climate. *Clim Dyn* 23: 495-511

27. Meehl, Tebaldi, 2004. More intense, more frequent and longer lasting heat waves in the XXI. *Science* 305: 994-997.
28. Struthwolf, M.E., 1995: Forecasting Maximum Temperatures through Use of an Adjusted 850- to 700-mb Thickness Technique. *Wea. and Forecasting*, 10, 160-171.
29. The Intergovernmental Panel on Climate Change climate change scenarios.
30. Unkašević và Tošić: Changes in extreme daily winter and summer temperature in Belgrade.
31. Vinther, 2006. A major deviation from the NAO temperature pattern. *Geophys Res Lett*.
 Received 13 November 2006; Accepted 27 October 2007; Published online 28 April 2008.
32. William M. Gray, Christopher W. Landsea, Paul W. Mielke “Predicting Atlantic basin seasonal tropical cyclone activity by 1 June” (1994), *Weather and Forecasting*, Vol. 9, 103-115 (1994).
33. WMO, 1999: The 1997-1998 El Niño Event – A scientific and technical Retrospective – The United Nations Task Force on El Niño for implementation of United Nations General Assembly Resolution 52/200 and 53/185. Geneva 1999.
34. Yan, 2002. Trends of extreme temperatures in Europe and China based on daily observations. *Climatic Change* 53: 355-392.
35. Zekai Sen, Mikdat, Kasim Kocak: Comments on “Recent Trends in Maximum and Minimum Temperature Threshold Exceedences in the Northeastern United State”

