

# **BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU**

## **và các hiện tượng thời tiết cực đoan**

○ **GS. TSKH. NGUYỄN ĐỨC NGŨ**

*Trung tâm KHCN Khí tượng Thủy văn và Môi trường*

○ **TS. NGUYỄN VĂN THẮNG**

*Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường*

**B**iến đổi khí hậu sẽ gây ra những biến động mạnh mẽ trong diễn biến của các hiện tượng khí tượng, thủy văn như bão, mưa lớn, lũ lụt, hạn hán, nắng nóng, rét đậm, rét hại, mực nước biển cực đại v.v., làm tăng tính dị thường và tính cực đoan của chúng, gây khó khăn cho công tác dự báo và phòng chống. Điều này đã được cảnh báo nhiều lần. Những biểu hiện gần đây về các hiện tượng khí tượng, thủy văn cực đoan ở nước ta đã chứng minh cho những nhận định nêu trên và phù hợp với quy luật biến đổi khí hậu.

**Nóng lên toàn cầu và những biến đổi quy mô lớn trong hệ thống khí hậu Trái đất, trước hết là trong khí quyển và đại dương**

BĐKH tiêu biểu là sự nóng lên toàn cầu của bề mặt trái đất, cả trên lục địa và trên đại dương, song sự nóng lên diễn ra không đồng đều giữa các khu vực và theo chiều thẳng đứng.

Nói chung, trên lục địa, nhiệt độ tăng nhanh hơn trên đại dương, tăng nhiều hơn ở những vùng vĩ độ cao, ít hơn ở những vùng vĩ độ thấp. Trong khí quyển, nhiệt độ tăng lên chủ yếu ở những lớp không khí có độ cao dưới 8 km, trung bình toàn cầu tăng  $0,05^{\circ}\text{C}$  / 1 thập kỷ trong nửa cuối thế

kỷ 20. Trong khi đó, ở gần mặt đất nhiệt độ tăng nhiều nhất, trung bình toàn cầu tăng  $0,15^{\circ}\text{C}$  / 1 thập kỷ. Trên đại dương, nhiệt độ nước biển tăng chủ yếu trong lớp nước bên trên đến độ sâu khoảng 3000 m, trong đó nhiệt độ lớp nước bề mặt tăng nhiều hơn so với các lớp nước bên dưới. Những sự khác biệt nêu trên thể hiện rõ rệt nhất ở các vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới.

Sự nóng lên không đồng đều như trên dẫn đến những thay đổi trong hoàn lưu khí quyển và đại dương. Trong khí quyển, sự trao đổi kinh hướng giữa vĩ độ thấp và vĩ độ cao yếu đi, làm cho vận tải nhiệt, ẩm từ vùng nhiệt đới đến vùng ôn đới giảm đi. Trên đại dương, hoàn lưu nhiệt - muối suy yếu đi làm giảm vận tải nhiệt lên các vùng vĩ độ cao của Châu Âu (mặc dù ở Châu Âu, nhiệt độ vẫn tăng do sự gia tăng của hiệu ứng nhà kính). Ngoài ra, sự suy yếu của hoàn lưu nhiệt - muối còn làm giảm tính cơ động, linh hoạt của các quá trình tương tác trong sự phản ứng với những xáo trộn đại dương.

Trái với sự thay đổi trong vận tải kinh hướng giữa vĩ độ thấp và vĩ độ cao, sự trao đổi thẳng đứng trong khí quyển giữa tầng thấp và tầng cao, và trong đại dương giữa lớp nước bên trên và các lớp nước sâu hơn diễn ra

mạnh mẽ hơn trong điều kiện nóng lên toàn cầu. Nói cách khác, hoạt động đối lưu trong khí quyển và đại dương tăng lên.

Nóng lên toàn cầu còn làm tăng khả năng bốc hơi trên lục địa và đại dương liên quan đến gradient nhiệt và ẩm giữa bề mặt đệm và khí quyển. Tương ứng với sự tăng lên của hàm lượng các khí nhà kính như mô phỏng hiện nay, khả năng bốc hơi trên bề mặt đại dương sẽ tăng khoảng 5,2% với độ lệch tiêu chuẩn  $\pm 1,6\%$ . Trên lục địa, khả năng bốc hơi tăng trung bình với tỷ lệ tương tự ( $5,1\% \pm 2,5\%$ ) được xác định từ 6 mô hình của MECCA (Model Evaluation Consortium for Climate Assessment) (A. Henderson - Sellers - 1994). Cũng từ kết quả của các mô hình trên, vận tải ẩm từ đại dương vào lục địa tăng trung bình 8,46% ( $\pm 4,9\%$ ).

So sánh về sự biến đổi tổng lượng nước được vận tải từ đại dương vào lục địa với tổng lượng bốc hơi từ bề mặt lục địa cho thấy chúng có độ lớn cùng một bậc đại lượng. Điều đó có nghĩa là khả năng bốc tăng lên trong điều kiện nóng lên toàn cầu tương ứng với lượng nước tăng lên tồn tại trên lục địa. Trên đại dương, phần lớn mô hình cho kết quả giống nhau về vận tải ẩm trong khí quyển chủ yếu

từ vùng nhiệt đới về hai cực và về xích đạo.

Kết quả của sự vận tải ẩm theo chiều ngang và chiều thẳng đứng nói trên làm cho hội tụ ẩm trên lục địa tăng lên. Phần lớn mô hình cho thấy hội tụ ẩm tăng lên trên lục địa nhiệt đới, trong khoảng 30<sup>0</sup>S và 30<sup>0</sup>N và trên vùng cực của bán cầu Bắc, trong khoảng từ 50<sup>0</sup>N trở lên, tuy khác nhau về khối lượng vận tải. Tất cả các mô hình cũng cho thấy có sự tăng lên của khuếch tán ẩm trên đại dương, trên những vùng khác nhau.

Phân bố địa lý của sự biến đổi hội tụ ẩm sẽ quyết định trạng thái biến đổi của độ ẩm đất ở từng vùng. Nếu hội tụ ẩm tăng lên ở những vùng mà độ ẩm đất ở đó đã đạt trạng thái gần bão hòa, sẽ dẫn đến sự thay đổi dòng chảy. Trái lại, hội tụ ẩm tăng lên ở những vùng khô hạn, sẽ làm tăng độ ẩm đất ở vùng đó. Có thể thấy, biến đổi của độ ẩm đất trong điều kiện nóng lên toàn cầu là kết quả của vận tải ẩm khí quyển và bốc hơi trên lục địa; sự tăng lên tuyệt đối của hội tụ ẩm trên lục địa lớn hơn sự biến đổi của bốc hơi.

### **Ảnh hưởng của sự nóng lên toàn cầu đến các yếu tố và hiện tượng thời tiết, khí hậu cực đoan**

Những biến đổi quy mô lớn trong các quá trình vật lý diễn ra trong khí quyển và đại dương cũng như trong sự tương tác giữa đại dương và khí quyển nêu trên làm tăng tính biến động và do đó tăng tính dị thường và cực đoan của các yếu tố khí hậu và hiện tượng thời tiết ở nhiều nơi trên thế giới trong thời gian qua, nhất là từ sau những năm 1960 và có xu hướng tiếp tục tăng lên trong thế kỷ 21.

Theo Ban Liên chính phủ về biến đổi khí hậu (IPCC, 2001, 2007), số

ngày và tần suất xuất hiện ngày nắng nóng trên lục địa tăng lên trong khi số ngày lạnh giảm đi trong thế kỷ 21 gần như được khẳng định là chắc chắn. Tần suất các đợt nóng hoặc các sóng nhiệt tăng lên trên phần lớn lục địa và những sự kiện mưa lớn hoặc tỷ lệ mưa lớn trong tổng lượng mưa tăng lên ở hầu hết các vùng trong thế kỷ 21, có khả năng xảy ra rất cao (lớn hơn 90%).

Cường độ hoạt động của xoáy thuận nhiệt đới, tốc độ gió mạnh nhất trong bão, tổng lượng mưa và lượng mưa cực đại do bão tăng lên, các vùng chịu ảnh hưởng của hạn hán mở rộng, đồng thời cường độ hạn hán và lũ lụt tăng lên ở nhiều vùng, nhất là trong điều kiện El Nino, La Nina; tính biến động của mưa gió mùa và hiện tượng mực nước biển cực trị tăng lên đều có thể xảy ra với khả năng cao (65 - 90%) trong thế kỷ 21.

### **Biến đổi khí hậu và một số hiện tượng thời tiết, khí hậu cực đoan ở Việt Nam trong thời gian qua**

Những năm gần đây, ngoài xu thế chung về sự tăng lên của nhiệt độ với mức độ khác nhau ở các vùng trong cả nước, sự giảm đi của tần số và cường độ của front lạnh và mưa phùn ở Bắc Bộ, một số hiện tượng thời tiết, khí hậu có biểu hiện dị thường và cực đoan hơn đã xảy ra.

Hiện tượng ENSO (El Nino và La Nina) ảnh hưởng đến nước ta mạnh mẽ hơn trong các thập kỷ 1981 - 1990, đặc biệt là 1991 - 2000 so với các thập kỷ trước đó, làm xuất hiện nhiều cực trị mới về nhiệt độ và lượng mưa, hạn hán và lũ lụt tăng lên cả về cường độ và phạm vi ở một số vùng; Phần lớn trường hợp lượng mưa ngày (24h) lớn nhất trên 50mm, nhất là trên

100mm và trên 200mm trong các tháng của từng năm ở các nơi xảy ra vào các năm từ 1981 đến nay nhất là trong thập kỷ 1991 - 2000.

Dưới đây là một số hiện tượng thời tiết cực đoan xảy ra trong những năm gần đây:

#### **Rét đậm, rét hại**

Cùng với xu thế tăng lên của nhiệt độ, số ngày rét đậm, rét hại giảm đi rõ rệt trong thập kỷ 1991 - 2000, trong đó số ngày rét hại chỉ đạt dưới một nửa trị số trung bình của 4 thập kỷ (1961 - 2000) (Bảng 1). Tuy nhiên, vẫn xảy ra một số đợt rét đậm, rét hại kéo dài với cường độ mạnh. Gần đây nhất, là đợt rét đậm, rét hại kéo dài 38 ngày, từ 14 tháng 1 đến 20 tháng 2/2008, có tính dị thường và cực đoan, đạt mức kỷ lục trong chuỗi số liệu quan trắc nhiều năm, gây thiệt hại lớn cho người, gia súc và sản xuất nông nghiệp ở các tỉnh miền núi phía Bắc. Nhiệt độ thấp nhất ở Hà Nội trong đợt rét này là 6,7<sup>0</sup>C (ngày 2/2/2008) Sapa -1,6<sup>0</sup>C (14/2/2008), Lạng Sơn 3,5<sup>0</sup>C, Cao Bằng 4,5<sup>0</sup>C. Điều đó cho thấy biến đổi khí hậu với xu thế chung là nhiệt độ tăng, song tính biến động của nhiệt độ cũng tăng lên, gây ra những cực trị mới trong chuỗi quan trắc.

#### **Nắng nóng**

Số ngày nắng nóng tăng lên ở nhiều nơi trong thập kỷ 1981 - 1990 và 1991 - 2000, chủ yếu ở các tỉnh phía Nam, phù hợp với xu thế tăng nhiệt độ. Những đợt nắng nóng kéo dài nhất và số ngày nắng nóng nhiều nhất trong năm ở các vùng hầu hết xảy ra vào những năm có El Nino. Trái lại, những năm có ít số ngày nắng nóng thường rơi vào những năm có La Nina hoặc không có hiện tượng ENSO. Năm 2007, nắng nóng xuất

**Bảng 1: Số ngày rét đậm, rét hại trung bình tại Hà Nội (thời kỳ 1961 - 2000)**

Thập kỷ	Rét đậm ( $T_{tb}$ ngày < 15°C)	Thời gian kéo dài nhất của một đợt (ngày)	Rét hại ( $T_{tb}$ ngày < 13°C)	Thời gian kéo dài nhất của một đợt rét hại (ngày)
1961 - 1970	26,6	26	11,7	16
1971 - 1980	29,7	25	13,5	14
1981 - 1990	29,8	16	17,0	10
1991 - 2000	20,4	16	7,3	10
Trung bình	26,6	20,8	12,4	12,5
Năm 2008	36	29 (21/1- 18/2/2008)	25	15 (22/1 - 5/2/2008)

**Bảng 2: Số ngày nắng nóng ( $T_x > 35^0C$ ) trung bình năm (thời kỳ 1975 - 2000)**

Thời kỳ	Vùng Tây Bắc	Vùng núi Bắc Bộ	Đồng bằng Trung du Bắc Bộ	Bắc Trung Bộ	Nam Trung Bộ	Nam Bộ	Tây Nguyên
1975 - 1980	4,2	8,2	10,3	44,3	19,7	2,5	0,3
1981 - 1990	5,5	9,4	16,3	41,3	16,4	3,5	0,0
1991 - 2000	6,6	5,5	12,8	36,2	22,2	11,7	4,4
TB năm	5,6	7,6	13,6	40,0	19,4	6,3	1,0
Năm nhiều nhất	16 (1992) <sup>(1)</sup>	20 (1977)	35 (1983) <sup>(1)</sup>	66 (1977)	46 (1976) <sup>(1)</sup>	53 (1998) <sup>(1)</sup>	2 (1998) <sup>(1)</sup>
Năm ít nhất	0 (1977, 1978)	2 (1999, 2000) <sup>(2)</sup>	4 (1977, 1978)	17 (1994)	0 (1975) <sup>(2)</sup>	0 (1975) <sup>(2)</sup> , 1977, 1978, 1984)	0 (nhiều năm)
Đợt dài nhất	8 (20 - 27/5/1987) <sup>(1)</sup>	8 (17 - 24/8/1990)	14 (1 - 14/7/1983) <sup>(1)</sup>	22 (1 - 22/6/1993) <sup>(1)</sup>	15 (8 - 22/6/1993) <sup>(1)</sup>	15 (nửa cuối tháng 3/1998) <sup>(1)</sup>	10 (tuần giữa tháng 5/1998) <sup>(1)</sup>

**Ghi chú:** (1) Năm El Nino (2) Năm La Nina

**Bảng 3: Một số đợt mưa lớn trái mùa ở Bắc Bộ và lượng mưa ngày lớn nhất ở một số địa điểm (mm)**

Trạm	Đợt tháng 11/1984	Đợt tháng 11/1996	Đợt tháng 10 -11/2008 (Từ 19h ngày 30/10/2008 đến 1h ngày 1/11/2008)
Hà Nội	394,9	145,3	408
Hà Đông	281,6	205,0	572
Hưng Yên	240,4	321,8	158
Hải Dương	238,7	-	-
Hòa Bình	124,8	125,6	129
Bắc Giang	71,0	143,7	136
Hiệp Hòa	140,5	65,8	186
Lạng Sơn	379,5	114,9	-
Bái Thượng	238,3	130,9	-
Kim Bôi	320,8	176,6	-
Lạc Sơn	379,1	114,9	-

hiện ngay từ tháng 2 (tháng El Nino). Tết Nguyên Đán (17/2/2007) nóng vào loại kỷ lục, nhiều nơi ở Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ có nhiệt độ trên 35°C (Cửa Rào, Nghệ An 36,6°C) là một hiện tượng có tính cực đoan và dị thường. Tháng 4/2007 đã xảy ra nhiều đợt nắng nóng diện rộng, gần như trong cả nước, sớm hơn so với bình thường. Riêng ở Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ, nhiệt độ cao nhất trong đợt nắng nóng này phổ biến 38 – 40°C, Phù Yên (Sơn La) 39,9°C, Quỳnh Hợp (Nghệ An) 40,1°C, Đông Hới (Quảng Bình) 39,5°C; có nơi 42 – 43°C (Tây Hiếu, Nghệ An) (Bảng 2).

### *Mưa lớn trái mùa*

Trong khoảng 50 năm qua, nhất là trong 2 thập kỷ cuối thế kỷ 20, nhiều đợt mưa lớn trái mùa có tính chất dị thường xảy ra ở một số nơi, đáng chú ý nhất là những đợt mưa lớn xảy ra vào tháng 11 (đầu mùa khô ở Bắc Bộ). Đó là các đợt vào tháng 11 năm 1984 và tháng 11 năm 1996 ở vùng đồng bằng Bắc Bộ, Hòa Bình và một số nơi ở Bắc Trung Bộ, với lượng mưa ngày lớn nhất từ trên 100mm đến trên 300mm (Bảng 3).

Phần lớn các đợt mưa lớn trái mùa vào tháng 11 ở Bắc Bộ xảy ra vào kỳ La Nina, tiếp đến là không ENSO. Rất hiếm trường hợp vào kỳ El Nino. Đặc biệt là đợt mưa cực lớn, trái mùa, xảy ra trong các ngày 30 – 31 tháng 10 và 1 tháng 11 năm 2008 vừa qua, gây ngập lụt ở Hà Nội và một số vùng lân cận.

Trong đợt mưa cuối tháng 10 đầu tháng 11 năm 2008, lượng mưa ngày (24 giờ) lớn nhất tại Hà Nội, Hà Đông không những vượt kỷ lục về lượng mưa ngày lớn nhất trong tháng 10 và tháng 11 (trước đây) mà còn vượt kỷ lục về lượng mưa ngày lớn nhất trong cả năm, thể hiện sự hội tụ ẩm rất lớn được vận tải từ biển vào lục địa trong đới gió Đông nhiệt đới; Sự tác động của không khí lạnh làm tăng tính bất ổn định của khí quyển trên khu vực và do đó tiềm lượng ẩm được giải phóng gây ra mưa cực lớn.

Cho đến nay, việc dự báo các hiện tượng thời tiết có tính dị thường (trái mùa) và cực đoan (cường độ mưa cực lớn và thời gian kéo dài) như trên còn nhiều khó khăn và là một thách thức đối với những người làm công tác dự báo thời tiết, nhất là trong tình hình biến đổi khí hậu hiện nay.

## TRUNG TÂM ĐỊA CHÍNH ĐÔ THỊ PHÍA BẮC...

(Tiếp theo trang 40)

nghe, Trung tâm đã từng bước đi sâu nghiên cứu, ứng dụng những thành tựu khoa học kỹ thuật vào quá trình quản lý, sản xuất. Đây được xem là hướng đi nhanh và hiệu quả nhất để tăng năng xuất lao động, giảm cường độ làm việc, giảm giá thành sản phẩm và đặc biệt là đẩy nhanh tiến độ hoàn thành nhiệm vụ trước thời hạn.

Đến nay, Trung tâm đã có được đội ngũ lao động kỹ thuật đồng đảo; đội ngũ này có khả năng khai thác, sử dụng thành thạo hết tính năng của các loại máy móc thiết bị, khai thác hiệu quả các phần mềm hiện có. Trung tâm đã sử dụng công nghệ GPS đo lĩnh để thành lập mạng lưới khống chế tọa độ Nhà nước, lưới địa chính các cấp và lưới tọa độ phục vụ các công trình. Gần đây, đã ứng dụng GPS đo động phục vụ công tác lập lưới khống chế, đo vẽ chi tiết bản đồ địa chính, bản đồ chuyên đề tỷ lệ 1/1000, 1/2000, 1/5000 cho nhiều địa phương. Tất cả kỹ thuật viên các tổ sản xuất của Trung tâm đều biết sử dụng thành thạo máy vi tính; sử dụng thành thạo các phần mềm phục vụ sản xuất như phần mềm bình sai lưới tọa độ, phần mềm bình sai lưới độ cao, phần mềm đo vẽ bản đồ địa chính, phần mềm đo vẽ bản đồ địa hình, phần mềm đo vẽ mặt cắt công trình, phần mềm quản lý hồ sơ đất đai... Cán bộ nhân viên các Ban chức năng biết sử dụng thành thạo các phần mềm quản lý chuyên ngành như phần mềm kế toán, phần mềm quản lý nhân sự, phục vụ tốt cho công tác quản lý của đơn vị.

Để đảm bảo quyền lợi cho người lao động, Trung tâm đã phát phiếu chấm công cá nhân đến từng người lao động để họ tự chấm công và ghi rõ công việc của mình thực hiện cụ thể từng ngày ở từng công trình nhằm quản lý chặt chẽ ngày công lao động, tránh nhầm lẫn trong khâu quản lý đồng thời đánh giá chính xác mức độ tiến bộ của người lao động.

Với bước đi và cách làm năng động, sáng tạo, Trung tâm đã từng bước tạo được uy tín về chất lượng sản phẩm và tiến độ thực hiện, được các đối tác đánh giá rất cao. Đây là yếu tố quan trọng để tạo uy tín, mở rộng địa bàn và lĩnh vực hoạt động, tạo đủ việc làm cho người lao động. Cũng từ đó thương hiệu của đơn vị ngày càng được mọi người biết đến; đời sống người lao động được nâng cao; tinh thần của đội ngũ cán bộ công nhân viên ngày càng phấn khởi, đoàn kết cùng chung sức, chung lòng phấn đấu vì sự lớn mạnh của đơn vị. ■