

## HIỆN TƯỢNG EL NINÔ DƯỚI QUAN SÁT CỦA ĐỊA LÝ HỌC

TRƯƠNG VĂN TUẤN\*

### 1. SƠ LƯỢC CÁC QUAN ĐIỂM VỀ NGUYÊN NHÂN VÀ CƠ CHẾ HOẠT ĐỘNG CỦA HIỆN TƯỢNG EL NINÔ

**1.1 Khái niệm El Ninô:** El Ninô là thuật ngữ chỉ sự nóng lên bất thường của mặt biển ở vùng xích đạo Thái Bình Dương ngoài khơi bờ biển Nam Mỹ, thường bắt đầu xảy ra vào mùa đông và có chu kỳ từ 2 đến 7 năm. Mỗi khi hiện tượng El Ninô xảy ra, khí hậu, thời tiết trên thế giới lại có những thay đổi đột biến bất thường. Trong những năm này, hạn hán, lũ lụt và nhiều thiên tai khác thường xảy ra ở nhiều vùng khác nhau trên thế giới, gây ra nhiều hậu quả nghiêm trọng. El Ninô năm 1982 - 1983 đã gây ra nhiều hậu quả kinh tế, xã hội rất nặng nề cho nhiều nước trên thế giới, thậm chí còn dẫn đến bất ổn định về chính trị ở một số quốc gia. El Ninô năm 1997 - 1998 được coi là nguyên nhân của nhiều thiên tai nghiêm trọng dẫn đến thảm họa ở nhiều nước trên hầu hết các châu lục. Chính vì vậy, không chỉ các nhà khoa học mà cả các doanh nghiệp, các nhà hoạch định chính sách,... đều quan tâm đến El Ninô.

Hiện tượng El Ninô đã được nhận biết từ lâu, nhưng cho đến nay người ta mới thấy hết tác động của nó đối với tự nhiên và đời sống kinh tế, xã hội. Từ những năm 1930, X. V. Kalexnik đã trình bày về hoang mạc Atacama và dòng biển El Ninô coi đó là minh chứng về tính hoàn chỉnh của lớp vỏ cảnh quan trong tác phẩm "Những qui luật địa lý chung của trái đất", ông cho rằng, dòng El Ninô trong 12 năm xuất hiện 1 lần thường vào tháng hai tháng ba. Sự xuất hiện của nó làm thay đổi đầu tiên là khí hậu của vùng Atacama, sau đó là thay đổi toàn bộ lớp vỏ cảnh quan. Trải qua hàng chục năm nghiên cứu các nhà khoa học mới đưa ra được khái niệm về El Nino, *coi hiện tượng này là sự thay thế có tính chu kỳ của những dòng nước trôi lạnh bởi dòng nước ấm trên bề mặt phía Đông Thái Bình Dương*. El Ninô là một trong những hiện tượng tự nhiên xảy ra trong hệ thống khí hậu của Trái Đất. Từ lâu các nhà khoa học đã đặc biệt quan tâm chú ý nghiên cứu đến hiện tượng El Ninô nhưng trong nhiều

\* Thạc sĩ, Giảng viên Khoa Địa Lý Trường ĐHSPTP.HCM.

năm họ chỉ coi nó như một hiện tượng nảy sinh cục bộ ở ngoài khơi vùng biển Nam Mỹ cho nên ở đây được coi là cái nôi của El Niño.

Những năm gần đây nhờ có phương tiện hiện đại hơn người ta đã có thể theo dõi và quan sát các biến động của thời tiết, khí hậu trên thế giới một cách chặt chẽ, đầy đủ và có hệ thống. Trong nhiều năm quan sát, người ta đã nhận thấy khi có El Niño thường có mưa lớn ở các nước Peru, Ecuador, đồng thời là hạn hán ở Châu Á và những biến động thời tiết ở một số khu vực khác. Tổng hợp từ những kết quả của nhiều chương trình nghiên cứu khí hậu quốc tế nhất là chương trình khí quyển toàn cầu và đại dương nhiệt đới với sự nỗ lực của các nhà khoa học thì ta đã biết được giữa El Niño và La Nina (hiện tượng lạnh đi bất thường của mặt nước biển ngoài khơi bờ biển Nam Mỹ) có liên quan chặt chẽ với nhau. Thực chất thì hai hiện tượng này đơn thuần chỉ là một, mà ngày nay các nhà khoa học thường gọi chung là ENSO (El Niño Southern Oscillation) - Sự biến động El Niño ở phía Nam Thái Bình Dương. Do đó El Niño và La Nina là những dao động của hệ thống gió và dòng đối lưu không khí ở vùng xích đạo của Thái Bình Dương.

## 1.2 . Quan điểm của Harold V. Thurman về nguyên nhân và cơ chế hoạt động của hiện tượng El Nino

Trong thập niên 1920, G.T. Walker đã đồng ý cái mà ông gọi là **sự dao động ở phía Nam** - kết hợp với một điều kiện mà trong đó hệ thống áp suất cao vào mùa hè ở phía Nam Thái Bình Dương xảy ra trong sự kiện liên kết với một hệ thống áp suất thấp ở khu vực Indônêsi và Australia.

Sự thay đổi áp suất này theo hướng giảm đi làm cho gió mậu dịch trở nên yếu hơn, khi nhiệt độ của bề mặt nước ở phía Đông Thái Bình Dương tăng lên và khi dòng đối lưu ở xích đạo thổi mạnh lên. Chu kỳ trung bình của sự dao động này là 3 năm một lần nhưng nó biến thiên trong giới hạn từ 2 đến 10 năm. Khi những dao động này đạt đến đỉnh điểm chúng tạo ra điều kiện làm bề mặt nước ấm trải ra rất rộng tạo ra những sự khác nhau tối thiểu của áp suất khi băng ngang qua vùng nhiệt đới Thái Bình Dương - chúng được gọi là El Niño - những sự dao động ở phía Nam (**El Nino or Southern Oscillation - ENSO**). Đã có 7 hiện tượng ENSO kể từ năm 1950 -1983.

Thông thường một sự tuần hoàn được gọi là tuần hoàn Walker ảnh hưởng đến gió mậu dịch Đông Nam, nó hội tụ tại khu vực áp suất thấp ở Indônêsi và Australia. Không khí khô hạn sau đó giảm xuống trong phạm vi

của vùng duyên hải phía Tây bờ biển Nam Mỹ. Vùng duyên hải này được mô tả bởi những tỷ lệ bốc hơi cao.

Một dự báo trước của hiện tượng ENSO là sự di chuyển của áp thấp ở Indônêsi - Australia tới phía Đông Thái Bình Dương bắt đầu vào tháng 11 hay tháng 12. Trong những trường hợp đỉnh cao của ENSO (chẳng hạn như hiện tượng ENSO năm 1982 -1983) sự hạn hán khốc liệt có thể xuất hiện ở Australia vì áp thấp di chuyển xa về phía Đông Thái Bình Dương. Xảy ra đồng thời với sự thay đổi vị trí về hướng Đông của áp suất thấp ở Indônêsi - Australia, khí hậu xích đạo hay đới hội tụ liên xích đạo - **Intertropical Convergence (ITCZ)** nơi mà gió mậu dịch Đông Bắc và gió mậu dịch Đông Nam gặp nhau, tăng lên và di chuyển về phía Nam. Mùa di trú bình thường của nó là từ vĩ tuyến  $10^{\circ}\text{B}$  vào tháng 8 đến  $3^{\circ}\text{B}$  vào tháng 2. Nhưng trong suốt thời gian có hiện tượng ENSO, nó có thể di chuyển về phía Nam tạo ra dòng nước trôi, ấm dày không bình thường của bề mặt nước ở phía Đông Thái Bình Dương. Hiện tượng này ban đầu là sự khuyếch đại của những sự thay đổi theo mùa thông thường. Khi ENSO phát triển, những luồng gió mậu dịch trở nên yếu đi đồng thời là sự ấm lên bất thường của bề mặt nước được thấy ở phía Đông Thái Bình Dương lan rộng dần về phía Tây. Sự xuất hiện của bề mặt nước ấm bất thường có thể dự đoán trước qua việc nhận biết bề mặt nước chảy đến **Kirimati** (Đảo thánh ở tọa độ  $2^{\circ}\text{B}$ ,  $137^{\circ}\text{T}$ ) và qua việc quan sát nhiệt độ bề mặt nước tăng ở bờ biển Pêru. Hiện tượng này hoàn toàn phát triển trước tháng 1. Lượng mưa lớn từ phía Nam và từ **TTCZ** dịch chuyển vào vùng duyên hải Pêru và Ecuador - những nơi thường là rất khô hạn. Lượng mưa lớn trải rộng về phía Tây băng qua vùng nhiệt đới Thái Bình Dương. Cường độ mãnh liệt ở phía Đông của dòng chảy ngược xích đạo làm mặt nước biển tăng lên dọc theo vùng duyên hải phía Tây của Nam Mỹ và ở cả nửa hai bán cầu. Hiện tượng này kéo dài từ tháng 12 đến 18 tháng rồi dần trở lại bình thường chiếm từ khu vực nhiệt đới phía Đông Nam Thái Bình Dương và trải rộng về phía Tây.

### 1. 3. Quan điểm của Authur H. Doerr and Jerome F. Coing về nguyên nhân và cơ chế hoạt động của hiện tượng El Niño:

Những dòng chảy ở đại dương có liên quan mật thiết với những đại dương, biển và khí hậu. Các dòng chảy tồn tại ở tất cả những vùng nước chính quan trọng, những dòng chảy lớn này tải những khối lượng lớn nước lạnh, ấm khác nhau và dĩ nhiên nó ảnh hưởng rất lớn đến khí hậu của những vùng lân

cận. Những dòng chảy bề mặt này có liên quan tới gió và hệ thống áp suất phù hợp với mô hình di chuyển trong tuần hoàn lớn xung quanh những vùng áp cao nhiệt đới. Ở Bắc bán cầu, sự tuần hoàn này di chuyển theo chiều kim đồng hồ bởi sự ảnh hưởng của lực **Coriolis**, trong khi ở vùng Nam bán cầu nó di chuyển ngược chiều kim đồng hồ. Những dòng nước gần xích đạo có xu hướng chảy về phía tây bởi gió hướng đông trội hơn. Những dòng chảy này có nhiều tên gọi địa phương khác nhau nhưng có nguồn gốc chung là dòng xích đạo, chúng bị chặn bởi các khối đất liền rộng lớn và ảnh hưởng của lực **Coriolis** gần những mép lục địa làm chệch hướng đi, chúng di chuyển vào chính giữa những vĩ tuyến gần với xích đạo. Những dòng nước lạnh có liên hệ tới môi trường nước xung quanh bởi một quỹ đạo ở những vĩ độ cao hơn, và chúng tiếp tục cuộc hành trình của mình như những dòng nước lạnh cho đến khi tái gia nhập vào dòng xích đạo. Những dòng lạnh dọc bờ phía Tây của các lục địa có xu hướng được tăng cường bởi dòng nước trời lạnh được mang tới bề mặt do ảnh hưởng dai dẳng của gió mậu dịch thổi tới bề mặt nước hướng về phía Tây.

Những dòng chảy này không những bị đối hưởng bởi vành đai gió, áp suất mà còn bởi sức nóng bề mặt và những thay đổi trong độ mặn và sự bốc hơi của khu vực xích đạo. Các dòng chảy này được mô tả khi nóng, khi lạnh tùy thuộc vào nhiệt độ của chúng khi so sánh với những dòng chảy xung quanh của đại dương, tiêu biểu là khi chúng di chuyển từ vĩ độ thấp hơn đến vĩ độ cao hơn thì ấm nhưng từ vĩ độ cao đến vĩ độ thấp thì lạnh. Ảnh hưởng của những dòng nước ấm rất dễ nhận ra chúng nhờ có sự tăng trội của cơn bão gần bờ. Những dòng nước ấm trở thành nguồn hơi ẩm bởi vì sự di chuyển của không khí qua các dòng này có xu hướng ấm lên, tạo điều kiện thuận lợi cho sự bốc hơi. Những dòng lạnh thường liên quan tới trạng thái khô hạn và nửa khô hạn vì không khí xung quanh bị lạnh đi dẫn đến sự ổn định của nó tăng lên. Khi các dòng lạnh và nóng gặp nhau thì thường có sương mù vì sự va chạm của khí lạnh hơn và ẩm hơn. (Thật ra một số vùng sương mù nhiều nhất trên thế giới là những nơi mà không khí ẩm có nhiệt độ vượt quá nhiệt độ của dòng nước nóng đến tiếp xúc với không khí lạnh hơn có liên quan với một dòng lạnh). Nhìn về quá khứ chúng ta có thể giải thích kết quả của sự thay đổi vị trí, nhiệt độ, sự cố định của dòng chảy nhưng không thể giải thích vì sao hiện tượng đặc biệt này xảy ra. Sự mạnh lên, yếu đi hay sự dịch chuyển của El Niño dường như bắt đầu từ áp suất tăng lên hay giảm xuống của khu vực bán đảo Đông Nam Á trải rộng ra trên Thái Bình Dương trong hàng loạt xung động hỗn hợp của dòng chảy ảnh hưởng đến El Niño.

Những nhà khí tượng học đang nghiên cứu để nhận biết những dấu hiệu về sự dịch chuyển của El Niño, nhưng những lý thuyết này trong quá khứ và ngay cả hiện tại vẫn chưa giải thích một cách thỏa đáng sự thay đổi đã xảy ra. Bởi vì khí hậu thay đổi liên quan tới sự dịch chuyển này thường gây ra những thảm họa rộng khắp và không lường trước được, nhiều nghiên cứu mở rộng hơn sẽ được tiến hành trong tương lai mới có thể cải thiện việc dự báo cho hiện tượng này.

**1. 4. Quan điểm của Alyn C. Duxbury và Alison B. Duxbury về nguyên nhân và cơ chế hoạt động của hiện tượng El Niño:**

Ở những nơi khuất gió của vùng nhiệt đới Bắc và Trung Mỹ, dưới tác dụng của gió mậu dịch trên Thái Bình Dương thổi qua mặt nước làm nước dồn về phía tây, vì thế bờ tây Nam Mỹ xuất hiện nước trời, hiện tượng nước này ở tầng nước sâu là một quá trình hầu như không đổi. Nhưng trên bề mặt, theo thời gian quá trình này suy yếu đi do gió Mậu Dịch yếu đi. Vì thế mặt nước biển ở vĩ độ nhiệt đới ít chênh lệch giữa Đông và Tây Thái Bình Dương, hiện tượng này được tiếp diễn với sự giảm dần của gió Mậu Dịch, đồng thời là lượng nước trời giảm xuống và khối nước biển ấm ở Đông Thái Bình Dương được tích lũy ở dọc bờ biển Nam Mỹ. Sự tiếp diễn của quá trình này trùng khớp với mùa Giáng Sinh. Sự gia tăng nhiệt độ bề mặt ở vùng duyên hải thường kết thúc vào tháng 4, vài năm sau, một lượng lớn nước ấm khác đổ về phía duyên hải Nam Mỹ - dòng El Niño xuất hiện làm cho nhiệt độ mặt nước nơi nó tiếp xúc tăng lên. Trong số các hiện tượng El Niño đã xảy ra thì đặc biệt nghiêm trọng nhất diễn ra vào năm 1982 - 1983, lúc đó nhiệt độ bề mặt đại dương ở Peru tăng lên khoảng 7°C so với mức bình thường, vì thế những sinh vật nhiệt đới phải di chuyển đi, tới phía Bắc vịnh Alaska.

Như vậy nguyên nhân chính của hiện tượng El Niño tuy vẫn còn trong nghi vấn nhưng những tiến trình chủ yếu đã được xác định với sự xuất hiện của nó. Một tiến trình mà trong đó áp suất khí quyển tăng lên ở bờ này Thái Bình Dương, giảm xuống ở bờ kia và ngược lại - hiện tượng đó được biết như là sự dao động ở phía nam đại dương. Những trung tâm áp suất có liên quan đến sự dao động này nằm ở quần đảo phía Tây Thái Bình Dương (Indônêxia) và ở phía Đông Thái Bình Dương (dọc theo bờ biển Nam Mỹ). Trong những điều kiện bình thường, một hệ thống áp suất thấp tồn tại ở khắp Indônêxia làm cho gió mậu dịch thường xuyên thổi mạnh và hiện tượng nước trời xuất hiện dọc vùng duyên hải thuộc đông Thái Bình Dương. Khi hệ thống áp suất khí quyển

này thay đổi làm gió Mậu Dịch Đông Nam suy giảm. Trải qua chu kỳ từ 2 đến 3 tháng, mặt nước ấm phía Tây Thái Bình Dương dâng lên đang sóng xuyên qua Thái Bình Dương để làm giảm hiện tượng nước trời ở Pêru và tăng nhiệt độ bề mặt nước đồng thời là áp suất thay đổi xuyên qua Thái Bình Dương, hiện tượng này được gọi là sự dao động ở phía Nam Đại Dương và sự dao động này được biết như là ENSO (El Niño/ Southern Oscillation).

Bên cạnh đó, một số nhà khoa học nghĩ rằng sự phun trào của núi lửa ở Mêhicô năm 1982 có thể là nguyên nhân làm tăng sự khốc liệt của hiện tượng El Niño. Năm 1992 núi lửa Pinatupo ở Philippin hoạt động trước khi hiện tượng El Niño năm 1991 -1992 xuất hiện. Sự phun trào đã thải ra một số khối lượng lớn tro, bụi và khí Sunphua vào khí quyển Trái Đất. Những đám mây khổng lồ được hình thành từ tro, bụi và khí đã làm thay đổi cân cân nhiệt của trái đất và gây ra những mô hình thời tiết bất thường.

## 2. ĐẶC ĐIỂM CHÍNH CỦA HIỆN TƯỢNG ELNINÓ

Dù theo quan điểm nào đi nữa thì chúng ta đều nhận thấy hiện tượng El Niño có một số đặc điểm mà có thể tóm lược như sau :

Thái Bình Dương là đại dương lớn nhất thế giới. Phía đông Thái Bình Dương là lục địa Nam Mỹ, phía tây là lục địa Á - Âu. Thông thường, ngoài khơi bờ biển các nước Peru và Ecuado ở Nam Mĩ là một vùng nước tương đối mát so với vùng biển nhiệt đới ở phía Tây Thái Bình Dương. Sở dĩ như vậy là do dưới tác dụng của gió đông, các dòng hải lưu kéo nước ấm về phía Tây và do đó nước lạnh từ các lớp sâu hơn đùn lên thay thế ở phía đông. Hiện tượng này các nhà khoa học gọi là nước trời. Ngược lại hiện tượng El Niño là hiện tượng La Nina - đó là hiện tượng nước biển ở ngoài khơi Nam Mĩ lạnh hơn so với bình thường nên người ta thường gọi là hiện tượng lạnh hoặc pha lạnh để phân biệt với hiện tượng ấm hoặc pha ấm xảy ra khi có El Niño. Từ đó ta thấy, El Niño với sự nóng lên của nước biển nhiệt đới Đông Thái Bình Dương là sản phẩm của sự tương tác giữa khí quyển và đại dương đang xảy ra trên Trái Đất.

Thông thường thì gió tín phong ở Chí tuyến Bắc và gió tín phong ở Chí tuyến Nam cùng thổi về xích đạo. Tín phong ở Bán Cầu Bắc thổi theo hướng Đông Bắc và càng gần xích đạo thì chuyển dần sang hướng Đông. Còn ở Bán Cầu Nam thì gió tín phong thổi theo hướng Đông Nam và càng gần xích đạo cũng chuyển dần sang hướng Đông - đó là do ảnh hưởng của sự quay của Trái Đất. Hai luồng tín phong ở Bán Cầu Bắc và Bán Cầu Nam cùng hội tụ thành

đổi gió đông xích đạo thổi về phía Tây Thái Bình Dương. Điều này đã tạo ra một lực dồn nước nóng trên mặt Thái Bình Dương về phía Australia và Đông Nam Á làm dâng mực nước biển Thái Bình Dương ở phía Đông Nam Á cao hơn ở phía bờ Nam Mỹ khoảng 0,25cm. Cùng với hệ thống gió tín phong thì sự chuyển dịch của khối nước nóng ấm đã gây ra mưa nhiều và dông bão trên vùng biển nhiệt đới Đông Nam Á và Australia tạo nên một vòng tuần hoàn không khí trên vùng biển nhiệt đới Thái Bình Dương.

Trong khi đó ở phía bờ tây Nam Mỹ, khối không khí khô nóng từ Á - Âu đi chuyển đến và từ trên cao giáng xuống, làm gia tăng thêm nhiệt độ (cứ xuống thấp 100 m nhiệt độ không khí tăng thêm khoảng 0,6°C). Vòng tuần hoàn không khí này làm khô hạn cho vùng duyên hải phía tây Nam Mỹ. Sự khô hạn được tăng cường bởi dòng hải lưu lạnh Humbôn - Peru chảy từ nam cực lên dọc theo bờ biển, biển đảo bờ biển Chilê, Peru thành nơi khô hạn nhất thế giới mặc dù nằm gần đại dương. Một trung tâm áp thấp được hình thành ở khu vực gần quần đảo Indônêxia và lục địa Úc.

Hải lưu lạnh Humbôn - Peru là một hải lưu khá đặc biệt bởi nó không chỉ được hình thành do hệ thống hoàn lưu trong không khí (hệ thống gió toàn cầu) tạo nên hải lưu lạnh trên mặt biển mà còn được bổ sung thêm bởi vòng tuần hoàn nhiệt muối trong đại dương thế giới từ đáy biển trời lên. Hoàn lưu nhiệt muối giàu Nitrat và phốt phát này làm cho hải lưu Humbôn - Peru lạnh thêm, vì thế hiện tượng nghịch nhiệt do dòng biển này gây ra càng trở nên sâu sắc làm cho hoang mạc nơi, nó ảnh hưởng càng khô hạn hơn .

Trong điều kiện nào đó (có thể là do gió tín phong ngày càng mạnh lên do sự nóng lên của trái đất, vì thế chu kỳ hoạt động của El Ninô ngày càng ngắn hơn), một dòng biển từ dưới sâu trời lên đó chính là dòng biển nóng El Ninô xuất hiện ở bờ biển Nam Mỹ (chúng tôi cho rằng dòng El Ninô chính là dòng phản lưu trên Thái Bình Dương - giống trường hợp phản lưu Ghi Nê trên Đại Tây Dương - nhưng chỉ xuất hiện không thường xuyên ở Đông Thái Bình Dương do tính chất rộng lớn của đại dương này), làm biến đổi hoàn toàn thời tiết, khí hậu của khu vực xung quanh, thậm chí trong một số trường hợp làm thay đổi thời tiết, khí hậu toàn cầu.

Như vậy, chúng ta có thể thấy El Ninô là kết quả của sự tương tác giữa khí quyển và đại dương, chủ yếu là giữa hoàn lưu khí quyển với lớp nước gần mặt biển ở khu vực xích đạo Thái Bình Dương, cho nên sự thay đổi của mỗi phía lập tức gây ra phản ứng từ phía kia. Và El Ninô không phải là một hiện

tượng cục bộ ở vùng ngoài khơi Nam Mỹ mà là một phần của hệ thống tương tác có quy mô lớn và phức tạp giữa khí quyển và đại dương.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Lê Huy Bá (2000), *Môi Trường*, Nxb Đại học quốc gia Tp. Hồ Chí Minh.
2. Lê Huy Bá (1986), *Môi trường khí hậu thay đổi – Mối hiểm họa của toàn cầu*, Nxb Tp. Hồ Chí Minh.
3. Nguyễn Đức Ngữ (2000), *Những điều cần biết về El Nino và La Nina*, Nxb Khoa học và kỹ thuật.
4. IUCN, UNEP, WWF, (1993), *Câu lấy trái đất – Chiến lược cho cuộc sống bền vững*, Nxb Khoa học kỹ thuật.

**Tóm tắt:**

#### **Hiện tượng El Ninô dưới quan sát của địa lý học**

El Ninô là hiện tượng tự nhiên được nhiều nhà khoa học, nhiều lĩnh vực quan tâm. Dưới góc nhìn của địa lý học, bài viết này thử nêu lên giả thuyết về nguồn gốc của hiện tượng dựa trên một số qui luật của địa lý tự nhiên và chu kỳ hoạt động của El Ninô.

**Abstract:**

#### **El Nino under geographer's investigations**

El Nino is a natural phenomenon drawing attention of a lot of scientists in various fields. Under the geographical investigations, the article is about the hypothesis of its origin based on some laws of natural geography and Elnino's activity circle.