

TẠP CHÍ

ISSN 0866 - 8744

Số 639 \* Tháng 3/2014

# KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN

Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal

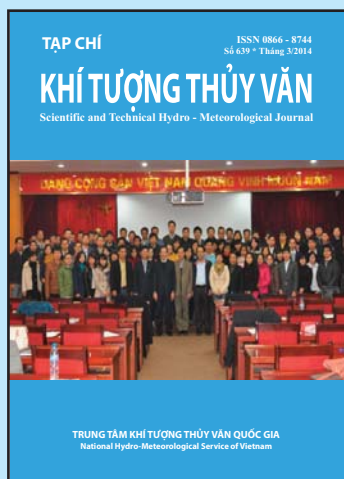
Ngày khí tượng Thế giới 23/3/2014

"Thời tiết và Khí hậu: Giới trẻ cùng hành động"



TRUNG TÂM KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN QUỐC GIA

National Hydro-Meteorological Service of Vietnam



## TẠP CHÍ KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN

### PHÓ TÒNG BIÊN TẬP

TS. Nguyễn Kiên Dũng

TS. Nguyễn Đại Khánh

### ỦY VIÊN HỘI ĐỒNG BIÊN TẬP

- |                             |                            |
|-----------------------------|----------------------------|
| 1. GS.TSKH. Nguyễn Đức Ngữ  | 10. GS.TS. Phan Văn Tân    |
| 2. GS.TS. Trần Thục         | 11. PGS.TS. Dương Văn Khâm |
| 3. PGS.TS. Nguyễn Văn Thắng | 12. PGS.TS. Dương Hồng Sơn |
| 4. PGS.TS. Trần Hồng Thái   | 13. TS. Bùi Minh Tăng      |
| 5. PGS.TS. Lã Thanh Hà      | 14. TS. Hoàng Đức Cường    |
| 6. PGS.TS. Hoàng Ngọc Quang | 15. TS. Đặng Thanh Mai     |
| 7. PGS.TS. Nguyễn Việt Lành | 16. TS. Ngô Đức Thành      |
| 8. PGS.TS. Vũ Thanh Ca      | 17. TS. Nguyễn Văn Hải     |
| 9. PGS.TS. Nguyễn Kỳ Phùng  | 18. KS. Trần Văn Sáp       |

### Thư kí tòa soạn

TS. Trần Quang Tiến

### Trị sự và phát hành

CN. Phạm Ngọc Hà

Giấy phép xuất bản

Số: 92/GP-BTTTT - Bộ Thông tin  
Truyền thông cấp ngày 19/01/2010

Thiết kế, chế bản và in tại:

Công ty TNHH Mỹ thuật Thiên Hà

ĐT: 04.3990.3769 - 0912.565.222

### Tòa soạn

Số 3 Đặng Thái Thân - Hà Nội

Văn phòng 24C Bà Triệu, Hoàn Kiếm, Hà Nội

Điện thoại: 04.37868490; Fax: 04.39362711

Email: tapchikttv@yahoo.com

Ảnh bìa: Khóa đào tạo về biến đổi khí hậu cho nghiên cứu sinh tại Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

Giá bán: 25.000 đồng

Số 639 \* Tháng 3 năm 2014

# Trong số này

## Nghiên cứu và trao đổi

- 1 **Thông điệp ngày Khí tượng Thế giới 23/3/2014**
- 3 **Lê Ngọc Quyên:** Tuổi trẻ Khí tượng Thủy văn hãy cũng hành động
- 5 **Nguyễn Xuân Hiến, Trần Thục, Vũ Khắc Quyết, Khương Văn Hải, Nguyễn Thị Thanh:** Xu thế thay đổi của nhiệt độ mặt nước biển khu vực biển Việt Nam
- 10 **Trần Duy Hiền, Trần Hồng Thái, Nguyễn Đăng Mậu:** Đánh giá biểu hiện của biến đổi khí hậu ở Đà Nẵng
- 16 **Nguyễn Văn Thắng, Mai Văn Khiêm, Wataru Takeuchi, Văn Ngọc An:** Nghiên cứu đề xuất hệ thống giám sát hạn hán thời gian thực ở Việt Nam
- 21 **Mai Văn Khiêm, Tạ Hữu Chính, Nguyễn Thị Diễm Hương:** Thử nghiệm dự báo hạn hán tại Việt Nam bằng sản phẩm dự báo của một số mô hình toàn cầu
- 26 **Huỳnh Thị Lan Hương, Trần Phương, Đỗ Tiến Anh, Đào Minh Trang:** Đánh giá hiệu quả các hoạt động thích ứng với biến đổi khí hậu thông qua bộ chỉ số
- 30 **Trần Thục, Nguyễn Xuân Hiến, Phạm Văn Tiến:** Tính toán nguy cơ gây ngập bởi nước biển dâng do siêu bão
- 37 **Nguyễn Văn Thắng, Ngô Tiền Giang, Nguyễn Đăng Mậu, Trần Minh Tuyến:** Nghiên cứu sử dụng chỉ số hạn PALMER để nhận định diễn biến hạn vùng đồng bằng Bắc Bộ
- 43 **Võ Ngọc Dũng, Huỳnh Thị Lan Hương, ThS. Chu Thị Thanh Hương:** Đánh giá tác động của biến đổi khí hậu đến nhu cầu nước cho canh tác lúa trên địa bàn tỉnh Quảng Ngãi
- 49 **Nguyễn Văn Thắng, Mai Văn Khiêm, Nguyễn Đăng Mậu, Trương Đức Trí:** Nghiên cứu xác định chỉ tiêu hạn hán cho vùng Nam Trung Bộ
- 56 **Nguyễn Văn Thắng, Mai Văn Khiêm, Lã Thị Tuyết, Trương Đức Trí:** Diễn biến các đặc trưng hạn hán khu vực Bắc Trung Bộ thời kỳ 1961 - 2010
- 61 **Tổng kết tình hình khí tượng thủy văn**  
Tóm tắt tình hình khí tượng, khí tượng nông nghiệp và thủy văn tháng 2 năm 2014 **Trung tâm Dự báo KTTV Trung ương và Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường**
- 70 **Thông báo kết quả quan trắc môi trường không khí tại một số tỉnh, thành phố tháng 2 - 2014 (Trung tâm Mạng lưới Khí tượng Thủy văn và Môi trường)**

## "Thời tiết và Khí hậu: Giới trẻ cùng hành động"

Thông điệp của Ngài **Michel Jarraud**,  
Tổng thư ký WMO nhân dịp  
Ngày Khí tượng Thế giới năm 2014

(Dịch: Cục Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu)



(Ghi nhận vai trò to lớn của giới trẻ trong tương lai, Tổ chức Khí tượng thế giới (WMO) đã lựa chọn chủ đề "Thời tiết và Khí hậu: Giới trẻ cùng hành động" cho Ngày Khí tượng thế giới năm 2014).

Ngày nay, những người thuộc lứa tuổi từ 15 đến 24 (khoảng 1 tỷ người) chiếm một phần sáu dân số thế giới. Khoảng 85% trong số này hiện đang sinh sống tại các nước đang phát triển. So với những người cùng trang lứa khoảng 50 năm trước, các bạn trẻ ngày nay nhìn chung có sức khỏe tốt hơn, được học hành tốt hơn và có nhiều kỹ năng hơn. Công nghệ đã đi sâu vào đời sống, giúp họ có khả năng tương tác với thế giới xung quanh tốt hơn. Mặc dù vậy, vẫn còn rất nhiều các bạn trẻ vẫn phải vật lộn với nghèo khó, nạn phân biệt đối xử, bất bình đẳng và sự bóc lột; rất nhiều người trong số họ không được học hành, không được chăm sóc y tế cũng như không được hưởng các dịch vụ cơ bản khác.

Những vấn nạn đó ngày càng trầm trọng hơn dưới tác động của các thảm họa do biến đổi khí hậu, thời tiết cực đoan và tạo nên đặc trưng đời sống của giới trẻ hiện nay đồng thời sẽ có những tác động lớn hơn trong vài thập kỷ tới. Nhiệt độ khí quyển và đại dương tiếp tục gia tăng, các mũ băng và sông băng trên khắp thế giới không ngừng thu

hẹp, mực nước biển vẫn tiếp tục dâng, nhiều hiện tượng thời tiết và khí hậu cực đoan ngày càng gia tăng về tần suất và/hoặc cường độ.

Tác động của con người đối với hệ thống khí hậu là không thể chối cãi. Nồng độ khí CO<sub>2</sub> và các loại khí gây hiệu ứng nhà kính khác trong bầu khí quyển vẫn tiếp tục tăng không ngừng và đang đạt mức cao chưa từng có trong lịch sử nhân loại. Tiếp tục phụ thuộc vào nhiên liệu hóa thạch như hiện nay sẽ đưa chúng ta đến một kết cục là hành tinh sẽ nóng lên rất nhiều: vào cuối thế kỷ này, nhiệt độ có thể tăng 4 độ C so với thời kỳ tiền công nghiệp. Mục tiêu giữ cho nhiệt độ tăng không quá 2 độ C vẫn có thể đạt được, nhưng cần phải nhanh chóng cắt giảm đáng kể phát thải khí gây hiệu ứng nhà kính.

Để đạt mục tiêu này cần phải hành động khẩn trương, kiên quyết và dũng cảm. Về khía cạnh này, giới trẻ trên thế giới có thể đóng vai trò chủ đạo trong việc tạo ra sự thay đổi. Hành động bảo vệ hệ thống khí hậu không chỉ liên quan đến phát thải khí CO<sub>2</sub>, mà còn liên quan đến con người, những giá trị chúng ta cùng sẻ chia và những gì mỗi chúng ta sẵn sàng thực hiện để thúc đẩy các giá trị đó. Giới trẻ chính là nguồn sáng tạo và những tư duy tươi mới về các vấn đề và các giải pháp cho các vấn đề đó. Họ vẫn luôn tìm kiếm những giải pháp đúng đắn,

công bằng.

Trong khi thế hệ tiếp theo phải sẵn sàng với thời tiết và khí hậu đang biến đổi, giới trẻ có thể đóng vai trò tích cực trong việc giám sát, hiểu biết và ứng phó với thời tiết và khí hậu hiện nay và mai sau. Họ có khả năng nâng cao nhận thức về khí hậu, về giảm nhẹ phát thải khí nhà kính và thích ứng, nhưng để phát huy hết tiềm năng của giới trẻ trong việc giải quyết vấn đề biến đổi khí hậu, chúng ta cần phải lôi kéo họ tham gia vào quá trình xây dựng và thực thi các chính sách tác động đến họ hôm nay và liên quan đến họ trong tương lai.

Hiểu biết khoa học về cách thức khí quyển, đại dương, đất và nước tương tác để tạo nên thời tiết, khí hậu ngày càng được nâng cao, nhờ đó việc dự báo chính xác thời tiết khí hậu ngày càng trở nên dễ dàng hơn. Cộng đồng Tổ chức Khí tượng thế giới đã tạo ra những công cụ để hiểu biết và dự báo thời tiết và khí hậu, trong vài thập kỷ tới những công cụ này sẽ càng trở nên thông dụng, được phổ biến và chia sẻ rộng rãi hơn. Các sản phẩm, dịch vụ thông tin trên cơ sở dự báo khí hậu sẽ tăng cường khả năng giảm nhẹ và thích ứng với biến đổi khí hậu, đồng thời thúc đẩy phát triển bền vững - giúp chúng ta sẵn sàng đối phó với bão, lũ, nắng nóng;

giúp người nông dân chủ động hơn trong việc tổ chức gieo cấy, thu hoạch; tăng mức độ an toàn hàng không và hàng hải. Những bạn trẻ chọn khí tượng, thủy văn, và khoa học khí hậu làm nghề nghiệp sẽ có thể đóng vai trò ngày càng quan trọng, do đó sẽ có đóng góp nhiều hơn vì sự an toàn về tính mạng và tài sản cho các cộng đồng và các quốc gia của họ.

Biến đổi khí hậu làm cho chúng ta ngày càng không chắc chắn về tương lai của mình và mặc dù vậy, bất chấp sự không chắc chắn đó, có một điều rõ ràng: xã hội chúng ta đang mang trọng trách không chỉ cho chính chúng ta mà cho các thế hệ trong tương lai. Giới trẻ hôm nay sẽ sống qua nửa cuối của thế kỷ này, nếu chúng ta không hành động khẩn trương, họ sẽ chứng kiến những tác động nghiêm trọng của biến đổi khí hậu đã được cảnh báo trong báo cáo đánh giá mới nhất của Ban Liên chính phủ về Biến đổi khí hậu. Với những lựa chọn của chúng ta hiện nay, giới trẻ sẽ có vai trò quan trọng trong việc hình thành tương lai của Trái Đất. Mặc dù những thách thức mà các thế hệ mai sau phải đối mặt là vô cùng to lớn, cơ hội để giải quyết những thách thức này cũng chưa bao giờ lớn như vậy./.

# TUỔI TRẺ KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN HÃY CÙNG HÀNH ĐỘNG

**Lê Ngọc Quyên** - Bí thư Đoàn Thanh niên  
Trung tâm Khí tượng Thủy văn quốc gia

Đảng và Nhà nước ta khẳng định vai trò làm chủ và tiềm năng to lớn của thanh niên trong công cuộc xây dựng và bảo vệ Tổ quốc Việt Nam xã hội chủ nghĩa, Nghị quyết số 25-NQ/TW ngày 25/7/2008 của Ban Chấp hành Trung ương về tăng cường sự lãnh đạo của Đảng đối với công tác thanh niên thời kỳ đẩy mạnh công nghiệp hoá, hiện đại hoá chỉ rõ: Thanh niên là lực lượng xã hội to lớn, một trong những nhân tố quan trọng quyết định tương lai, vận mệnh dân tộc; là lực lượng chủ yếu trên nhiều lĩnh vực, đảm nhiệm những công việc đòi hỏi hy sinh, gian khổ, sức khỏe và sáng tạo. Thanh niên là độ tuổi sung sức nhất về thể chất và phát triển trí tuệ, luôn năng động, sáng tạo, muốn tự khẳng định mình. Song, do còn trẻ, thiếu kinh nghiệm nên thanh niên cần được sự giúp đỡ, chăm lo của các thế hệ đi trước và toàn xã hội.

Trong quá trình lãnh đạo đất nước, Đảng ta luôn đề cao vai trò, vị trí của thanh niên, xác định thanh niên là lực lượng xung kích cách mạng, Đoàn Thanh niên Cộng sản Hồ Chí Minh là đội dự bị tin cậy của Đảng; công tác thanh niên là vấn đề sống còn của dân tộc. Đồng thời, Đảng đã đề ra nhiều chủ trương giáo dục, đào tạo, bồi dưỡng, tổ chức thanh niên thành lực lượng hùng hậu, trung thành, kế tục sự nghiệp cách mạng của Đảng và dân tộc. Qua mỗi thời kỳ, dù bất cứ hoàn cảnh nào các thế hệ thanh niên đều hoàn thành xuất sắc sứ mệnh lịch sử của mình.

Là tổ chức sự nghiệp trực thuộc Bộ Tài nguyên và Môi trường, Trung tâm Khí tượng Thủy văn (KTTV) quốc gia có chức năng thực hiện các hoạt động điều tra cơ bản, dự báo khí tượng thủy văn, quan trắc môi trường không khí và nước phục vụ phòng chống thiên tai, phát triển kinh tế - xã hội và đảm bảo an ninh quốc phòng trong phạm vi cả nước. Hoạt động của Trung tâm mang tính khoa học cơ bản, có tính thực tiễn cao trong đời sống, xã

hội và phát triển kinh tế nên vai trò của công tác KTTV trong công tác phòng tránh thiên tai và giảm nhẹ thiệt hại do thiên tai gây ra là hết sức quan trọng. Xác định rõ vai trò, trách nhiệm của công tác KTTV trong thời kỳ công nghiệp hoá, hiện đại hoá đất nước và ứng phó với biến đổi khí hậu, Đảng ủy, Lãnh đạo Trung tâm KTTV quốc gia luôn trăn trở và giành mối quan tâm đối với công tác nghiên cứu, ứng dụng khoa học, công nghệ vào nghiệp vụ KTTV và coi đây là nhiệm vụ trọng tâm hàng đầu của đơn vị. Chính vì vậy, nhiệm vụ đặt ra cho mỗi cán bộ, viên chức Trung tâm Khí tượng Thủy văn quốc gia nói chung, đặc biệt là đoàn viên, thanh niên nói riêng là rất lớn. Với số lượng khoảng 1.000 đoàn viên thanh niên trên mọi miền của đất nước, đây là lực lượng kế cận của ngành KTTV, nguồn nhân lực trẻ được đào tạo cơ bản, có trí tuệ, năng động và sáng tạo, luôn muốn tự khẳng định mình được cống hiến cho sự nghiệp phát triển ngành KTTV.

Hưởng ứng thông điệp Ngày Khí tượng thế giới "Thời tiết và Khí hậu: Tuổi trẻ cùng hành động", tuổi trẻ Trung tâm KTTV quốc gia đang đứng trước những thời cơ và thách thức là:

*\* Thời cơ:*

- Sự quan tâm của Đảng ủy, lãnh đạo Trung tâm đối với công tác hiện đại hóa ngành khí tượng thủy văn mở ra cho thanh niên nhiều cơ hội để phát huy tài năng, cống hiến và trưởng thành.

- Sự phát triển nhanh của khoa học, công nghệ là cơ hội để tuổi trẻ Trung tâm có điều kiện để thanh niên tiếp cận và chủ động trong việc nghiên cứu, ứng dụng tiến bộ khoa học, công nghệ, trang thiết bị hiện đại vào nghiệp vụ điều tra cơ bản và dự báo phục vụ công tác khí tượng thủy văn.

- Đây là cơ hội để thanh niên tích lũy kinh nghiệm, tạo môi trường làm việc, nâng cao năng

lực ứng dụng khoa học kỹ thuật vào công tác quản lý, nghiệp vụ khí tượng thủy văn;

- Đào tạo, phát triển nguồn nhân lực kế cận có năng lực về chuyên môn, nghiệp vụ, từng bước nâng cao chất phục vụ của công tác KTTV, đáp ứng chiến lược phát triển của Trung tâm KTTV quốc gia trong thời kỳ mới.

*\* Thách thức:*

- Việc ứng dụng khoa học, công nghệ tiên tiến vào nghiệp vụ quan trắc, dự báo khí tượng thủy văn đòi hỏi thanh niên phải có kiến thức chuyên môn, nghiệp vụ tốt, phải am hiểu về thiết bị và công nghệ thông tin để làm chủ được thiết bị và công nghệ dự báo.

- Yêu cầu đòi hỏi của sự nghiệp công nghiệp hóa, hiện đại hóa là thách thức đối với số đông thanh niên nếu chúng ta không thực sự yêu ngành, yêu nghề, không từng bước vượt qua khó khăn và không cần cù, sáng tạo.

Những bạn trẻ chọn khí tượng, thủy văn và khoa học khí hậu làm nghề nghiệp sẽ đóng vai trò ngày càng quan trọng vào việc nâng cao chất lượng quan trắc, điều tra cơ bản, dự báo khí hậu, thời tiết vì sự an toàn về tính mạng, tài sản cho cộng đồng dân cư và sự phát triển bền vững cho quốc gia của mình cũng như cộng đồng các quốc gia trên thế giới.

Để hoàn thành xuất sắc nhiệm vụ, người thanh niên thời kỳ hiện đại hóa ngành khí tượng thủy văn phải là người có lý tưởng và đạo đức cách mạng; có lối sống văn hoá; có ý chí tự lực, tự cường, có trình độ học vấn, giỏi về chuyên môn, nghề nghiệp; có sức khoẻ tốt; có năng lực, tiếp cận và sáng tạo công nghệ mới, có ý chí chiến thắng nghèo nàn, lạc hậu. Vì vậy, mỗi đoàn viên, thanh niên cần phải:

- Trau dồi về lý tưởng, rèn luyện đạo đức. Sống có văn hoá, chấp hành nghiêm chỉnh các chủ

trương, chính sách của Đảng, luật pháp của Nhà nước. Gương mẫu trong cộng đồng, làm tròn bổn phận của người công dân trong việc bảo vệ môi trường.

- Tích cực học tập nâng cao trình độ về học vấn, chuyên môn, nghiệp vụ. Ra sức nâng cao tay nghề, kỹ năng lao động, trình độ ngoại ngữ, tin học. Vươn lên nắm vững khoa học, kỹ thuật, công nghệ.

- Hằng hái tham gia các hoạt động, sẵn sàng đương đầu với công việc khó khăn, việc mới và sẵn sàng nhận nhiệm vụ ở những nơi đầu sóng, ngọn gió, vùng sâu, vùng xa và biên giới, hải đảo.

"Ở khắp mọi nơi, chung tôi ở khắp mọi nơi

Để đo sóng biển gió trời, tận núi cao hay chốn biển sâu

Chúng tôi đi trong giông bão mịt mù

Giữa đêm đông hay sương gió lạnh lùng

Và cả những khi mọi người yên ngủ

Là lúc chúng tôi lên đường".

Biến đổi khí hậu đang làm cho cuộc sống của loài người trên trái đất ngày một khó khăn hơn. Xã hội chúng ta đang mang trọng trách không chỉ cho chính chúng ta mà cho các thế hệ trong tương lai. Tuổi trẻ hôm nay sẽ sống qua nửa cuối của thế kỷ này, nếu chúng ta không hành động khẩn trương, họ sẽ chứng kiến và chịu hậu quả của những tác động nghiêm trọng do biến đổi khí hậu gây ra. Với những lựa chọn của chúng ta hiện nay, Tuổi trẻ sẽ có vai trò quan trọng trong việc hình thành tương lai của Trái Đất. Mặc dù những thách thức mà các thế hệ mai sau phải đối mặt là vô cùng to lớn, cơ hội để giải quyết những thách thức này cũng chưa bao giờ lớn như vậy - Tuổi trẻ chúng ta hãy cùng hành động./.

# XU THẾ THAY ĐỔI CỦA NHIỆT ĐỘ MẶT NƯỚC BIỂN KHU VỰC BIỂN VIỆT NAM

Nguyễn Xuân Hiến<sup>(1)</sup>, Trần Thục<sup>(1)</sup>, Vũ Khắc Quyết<sup>(2)</sup>

Khương Văn Hải<sup>(1)</sup>, Nguyễn Thị Thanh<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup>Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

<sup>(2)</sup>Sở Tài nguyên và Môi trường Hải Phòng

**X**u thế biến động của nhiệt độ mặt nước biển khu vực biển Việt Nam được nghiên cứu và đánh giá dựa trên các số liệu thực đo tại các trạm quan trắc và số liệu vệ tinh. Theo số liệu quan trắc tại các trạm, nhiệt độ mặt nước biển có xu thế tăng khoảng  $0,015^{\circ}\text{C}/\text{năm}$ . Theo số liệu vệ tinh (1982 - 2013), nhiệt độ mặt nước biển trên quy mô toàn Biển Đông có xu thế tăng từ khoảng  $0,017^{\circ}\text{C}/\text{năm}$ ; nhiệt độ mặt nước biển khu vực ven biển miền Trung có xu thế tăng mạnh nhất từ  $0,008$  đến  $0,018^{\circ}\text{C}/\text{năm}$ ; khu vực ven bờ Vịnh Bắc Bộ có xu thế tăng từ  $0,01$  đến  $0,012^{\circ}\text{C}/\text{năm}$ ; khu vực có mức tăng ít nhất là khu vực Vịnh Thái Lan, từ  $0,006$  đến  $0,012^{\circ}\text{C}/\text{năm}$ .

*Từ khóa: Nhiệt độ mặt nước biển, biến đổi khí hậu, biển Việt Nam*

## 1. Giới thiệu chung

Biến đổi khí hậu với các biểu hiện chính là sự tăng nhiệt độ và mực nước biển dâng toàn cầu, có nguyên nhân chủ yếu là do các hoạt động của con người làm phát thải quá mức khí nhà kính vào bầu khí quyển.

Theo đánh giá của Ban liên chính phủ về biến đổi khí hậu (IPCC), một trong những nguyên nhân gây ra sự dâng lên của mực nước biển trung bình là do sự giãn nở của khối nước đại dương do nhiệt độ nước biển tăng cao. Các nghiên cứu cho thấy đại dương đã nóng lên đáng kể từ cuối thập kỷ 1950. Nhiệt độ mặt nước biển trung bình toàn cầu giai đoạn 2001 - 2010 tăng khoảng trên  $0,3^{\circ}\text{C}$  so với giai đoạn 1961 - 1970. Nhiệt độ nước biển tăng xấp xỉ  $0,1^{\circ}\text{C}/\text{thập kỷ}$  ở tầng nước trên 75m và giảm xấp xỉ  $0,015^{\circ}\text{C}/\text{thập kỷ}$  ở tầng nước 700m [4]. Vậy, sự tăng nhiệt độ trung bình toàn khối nước đại dương chủ yếu là do sự gia tăng của nhiệt độ mặt nước biển.

Biển Đông là biển kín lớn nhất nằm ở rìa Tây Bắc Thái Bình Dương, nối với các biển Java và Sulu ở phía nam qua một số lạch biển nông và nối với Thái Bình Dương ở phía bắc qua eo biển Luzon. Độ sâu trung bình của Biển Đông là 1800m và độ sâu lớn nhất là 5400m. Biển Đông bao phủ từ miền xích đạo đến 23 vĩ độ Bắc, từ 99 đến 121 kinh độ Đông, và có

diện tích bề mặt khoảng 3,5 triệu  $\text{km}^2$ . Biển Đông có vai trò rất quan trọng trong phát triển kinh tế - xã hội và quốc phòng của nước ta [2].

Việc nghiên cứu các xu thế biến động nhiệt độ nước biển có ý nghĩa rất lớn, đặc biệt trong bối cảnh biến đổi khí hậu. Trước những năm 80 của thế kỷ trước, nhiệt độ mặt nước biển chủ yếu được quan trắc bằng thiết bị đo nhiệt độ đặt tại các trạm hải văn và các máy đo nhiệt độ di động. Vì thế, việc nghiên cứu nhiệt độ nước biển gặp một số khó khăn như sau: (1) Các trạm hải văn phân bố không đều, thường được đặt ven biển gần các trung tâm kinh tế lớn, vì thế chỉ có một số ít các trạm được đặt ở các vùng nước sâu, chuỗi số liệu quan trắc thường không đủ dài; (2) Số liệu từ các máy đo nhiệt độ di động thường rất ngắn, chuỗi số liệu này chỉ vài ngày. Ngày nay, với sự phát triển của khoa học không gian, nhiều nước đã ứng dụng kỹ thuật đo nhiệt độ từ vệ tinh nhằm bổ sung số liệu tại các vùng còn thiếu, phục vụ cho nghiên cứu nhiệt độ mặt nước biển. Chất lượng số liệu quan trắc từ vệ tinh trong những thập kỷ gần đây được nâng cao đáng kể về chất lượng [1].

Tại 17 trạm hải văn đặt dọc bờ biển và hải đảo Việt Nam hầu hết đều có quan trắc nhiệt độ mặt nước biển. Số lượng các trạm như vậy là rất ít so với

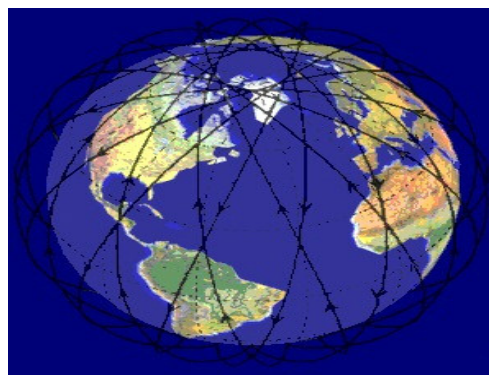
nhu cầu phân tích, đánh giá về nhiệt độ mặt nước biển. Hơn nữa, tại một số trạm, nhiệt độ mặt nước biển không được quan trắc liên tục, rất khó trong đánh giá xu thế biến động. Nhằm khắc phục vấn đề trên, các số liệu vệ tinh đã được thu thập, sử dụng để nghiên cứu, đánh giá xu thế biến đổi của nhiệt độ mặt nước biển khu vực biển Việt Nam trong bối cảnh biến đổi khí hậu.

### 2. Số liệu và phương pháp nghiên cứu

#### a. Số liệu vệ tinh

Số liệu nhiệt độ mặt nước biển trích xuất từ

PFV5.2 độ phân giải cao (4 x 4 km) đã được sử dụng trong nghiên cứu này. Thuật toán Pathfinder đã được áp dụng trong phân tích. Số liệu của PFV5.2 là kết quả của dự án tái phân tích mới bộ số liệu độ phân giải cao (AVHRR) với mục tiêu phát triển và mở rộng hệ thống ghi dữ liệu nhiệt độ mặt biển quy mô toàn cầu và được phát triển bởi Trường Đại học Khoa học Khí quyển và Đại dương Rosenstiel (RSMAS), Trung tâm dữ liệu hải dương học quốc gia Mỹ NOAA (NODC) và Trung tâm lưu trữ và phân phối dữ liệu hải dương học vật lý của NASA (PO.DAAC).



Hình 1. Vệ tinh NOAA và quỹ đạo

Chương trình AVHRR phiên bản PFV5.0 trong những năm đầu thập kỷ 90 của thế kỷ trước đã cung cấp bộ dữ liệu nhiệt độ mặt biển toàn cầu với độ phân giải 9,28 km. Mặc dù đã có những thành quả nhất định, nhưng bộ dữ liệu này có những hạn chế nhất định như có sự sai lệch trong tính toán nhiệt độ mặt nước biển tại các khu vực bị tác động bởi các nhiễu động khí quyển mạnh. Hơn nữa, do hạn chế trong việc xử lý bề mặt đất dẫn đến các sai số trong tính toán nhiệt độ mặt nước biển ở các khu vực vĩ độ cao, nơi tồn tại các lớp băng. Sau đó, RSMAS/NODC đã sử dụng thuật toán tiên xử lý để giải quyết những hạn chế của phiên bản PFV5.0 và đưa ra bộ dữ liệu cập nhật về nhiệt độ mặt nước biển chính xác hơn với độ phân giải cao hơn (4km). Năm 2009, Pathfinder Phiên bản 5.1 được xây dựng nhằm nâng cao độ chính và độ phân giải cho khu vực ven bờ và vùng có mức độ chênh lệch nhiệt độ mặt nước biển cao. Năm 2011 Pathfinder Phiên bản 5.2 (PFV5.2) đã được phát hành. Một số thay đổi

đáng kể là PFV5.2 đã được tính toán bằng cách sử dụng hệ thống tính toán hiện đại, dựa trên SeaDAS và kết hợp một số thay đổi quan trọng so với PFV5.0 và PFV5.1.

#### b. Số liệu nhiệt độ mặt nước biển từ các trạm quan trắc

Hiện nay, mạng lưới trạm quan trắc hải văn của Việt Nam vẫn còn rất thưa, với 17 trạm quan trắc mực nước biển cố định. Các trạm này quan trắc nhiệt độ nước biển theo chế độ 4 obs/ngày. Số liệu của các trạm không đồng nhất về thời kỳ, các trạm có số liệu dài nhất là khoảng 50 năm, một số trạm mới xây dựng chỉ có số liệu khoảng hai chục năm. Có rất nhiều trạm vì nhiều lý do khác nhau nên nhiều năm không đo đạc, một số trạm có một số tháng bị thiếu số liệu. Sau khi phân tích và đánh giá chất lượng chuỗi số liệu, danh mục các trạm hải văn được lựa chọn để tính toán xu thế biến đổi nhiệt độ nước biển được trình bày trong Bảng 1.



**Bảng 1. Danh sách các trạm quan trắc nhiệt độ mặt nước biển và thời kỳ thu thập**

TT	Tên trạm	Tọa độ		Thời gian quan trắc
		Kinh độ	Vĩ độ	
1	Cửa Ông	107,37	21,03	1982 - 2012
2	Cô Tô	107,77	20,97	1993 - 2012
3	Hòn Dấu	106,82	20,67	1993 - 2012
4	Bạch Long Vĩ	107,72	20,13	1998 - 2012
5	Sầm Sơn	105,93	19,88	1998 - 2012
6	Hòn Ngư	105,77	18,80	1982 - 2012
7	Sơn Trà	108,20	16,12	1982 - 2012
8	Quy Nhơn	109,22	13,75	1986 - 2012
9	Vũng Tàu	107,07	10,33	1982 - 2012
10	Phú Quốc	103,97	10,22	1982 - 2012
11	Thổ Chu	104,80	10,00	1995 - 2012
12	Côn Đảo	106,60	8,68	1982 - 2012

**c. Phương pháp đánh giá**

Tốc độ biến thiên nhiệt độ mặt nước biển được xác định theo phương pháp phân tích xu thế thông qua mối quan hệ giữa nhiệt độ và thời gian dưới dạng các phương trình hồi quy tuyến tính.

Hệ số tương quan giữa các chuỗi số liệu được trích xuất từ vệ tinh và tại các trạm quan trắc hải văn được tính toán để đánh giá sự tương đồng giữa 2 chuỗi số liệu này. Kết quả tính toán được thể hiện trong bảng 2. Kết quả cho thấy, số liệu nhiệt độ

trung bình tháng thực đo và từ số liệu vệ tinh có quan hệ tương quan cao. Hệ số tương quan tại 12 trạm dao động từ 0,88 đến 0,99, cao nhất là tại trạm Bạch Long Vĩ (0,99), thấp nhất là tại trạm Quy Nhơn (0,87).

Như vậy, với kết quả trên có thể khẳng định số liệu vệ tinh có sự tương đồng cao với số liệu quan trắc và là nguồn số liệu tốt để đánh giá biến động nhiệt độ mặt nước biển tại các khu vực thiếu số liệu thực đo.

**Bảng 2. Tương quan giữa số liệu thực đo và số liệu vệ tinh**

TT	Tên trạm	Phương trình tương quan	Hệ số tương quan
1	Cửa Ông	$y = 1,2091x - 4,8561$	0,96
2	Cô Tô	$y = 1,1892x - 5,3717$	0,96
3	Hòn Dấu	$y = 1,1121x - 2,3317$	0,97
4	Bạch Long Vĩ	$y = 1,2188x - 6,3773$	0,99
5	Sầm Sơn	$y = 1,1226x - 4,0324$	0,94
6	Hòn Ngư	$y = 1,1573x - 4,8006$	0,93
7	Sơn Trà	$y = 1,0712x - 2,0177$	0,94
8	Quy Nhơn	$y = 1,421x - 11,756$	0,87
9	Vũng Tàu	$y = 0,8525x + 4,4612$	0,91
10	Phú Quốc	$y = 1,0408x - 0,8486$	0,88
11	Thổ Chu	$y = 0,7649x + 6,8936$	0,92
12	Côn Đảo	$y = 0,8505x + 4,5891$	0,94

**3. Kết quả và thảo luận**

**a. Từ số liệu thực đo**

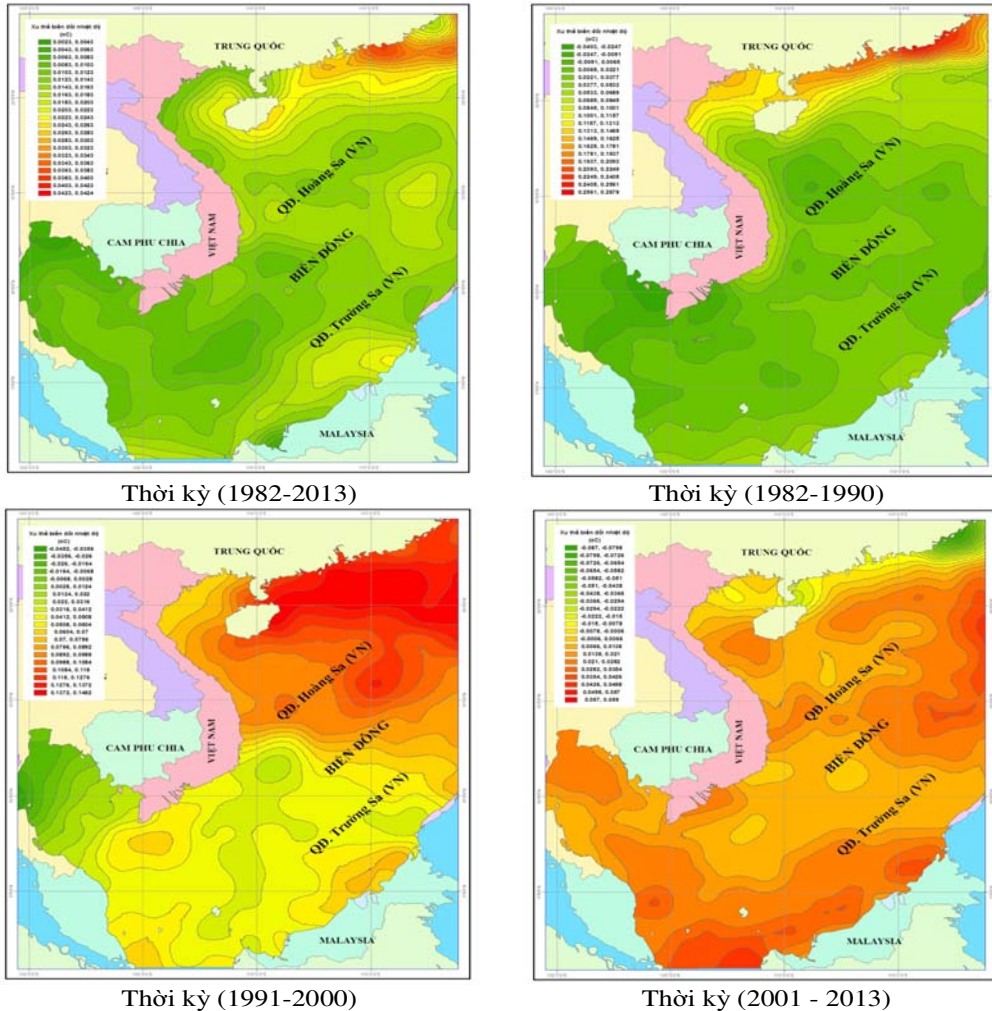
**Bảng 3. Xu thế biến đổi nhiệt độ mặt nước biển tại các trạm hải văn**

TT	Tên trạm	Thời gian quan trắc	Xu thế biến đổi (°C/năm)
1	Cửa Ông	1982-2012	0,022
2	Cô Tô	1993-2012	0,040
3	Hòn Dấu	1993-2012	-0,066
4	Bạch Long Vĩ	1998-2012	-0,002
5	Sầm Sơn	1998-2012	0,006
6	Hòn Ngư	1982-2012	0,100
7	Sơn Trà	1982-2012	0,019
8	Quy Nhơn	1986-2012	0,040
9	Vũng Tàu	1982-2012	-0,001
10	Phú Quốc	1982-2012	0,013
11	Thổ Chu	1995-2012	0,004
12	Côn Đảo	1982-2012	0,004
13	<b>Trung bình</b>		<b>0.0149</b>

Kết quả phân tích xu thế trong Bảng 3 cho thấy, ven biển Việt Nam có mức độ biến đổi nhiệt độ mặt nước biển không đều. Từ trạm Quy Nhơn trở ra phía Bắc, nhiệt độ hàng năm có xu hướng tăng mạnh, từ 0,019°C/năm đến 0,10°C/năm, ngoại trừ trạm Hòn Dấu và Bạch Long Vỹ có xu hướng giảm nhẹ. Xu thế tăng mạnh nhất là tại trạm Hòn Ngư với mức tăng xấp xỉ 0,10°C/năm. Khu vực biển Nam Bộ có mức

tăng nhiệt độ ít hơn, dao động từ 0,004 đến 0,013°C/năm, mạnh nhất là tại trạm Phú Quốc 0,013°C/năm. Nhiệt độ mặt nước biển tại trạm Vũng Tàu có xu thế giảm với tốc độ giảm nhẹ, khoảng 0,001°C/năm. Tính trung bình cho tất cả các trạm cho thấy, nhiệt độ mặt nước biển tại các trạm quan trắc có xu thế tăng khoảng 0,015°C/năm.

**b. Từ số liệu vệ tinh**



từ 0,09 đến 0,14°C/năm. Khu vực tây bắc Vịnh Thái Lan nhiệt độ vẫn có xu thế giảm từ 0 đến 0,045°C/năm. Dọc bờ biển Việt Nam, nhiệt độ cũng có xu thế tăng nhưng tại khu vực biển Bắc Trung Bộ có xu thế tăng mạnh nhất từ 0,05 đến 0,099°C/năm và giảm dần về phía bắc và phía nam.

Giai đoạn từ 2001 đến 2013, trên toàn Biển Đông, nhiệt độ có xu thế tăng khoảng 0,019°C/năm và phân bố rõ rệt theo không gian với mức độ dao động từ -0,087 đến 0,049°C/năm. Giai đoạn này, khu vực phía bắc Biển Đông và ven bờ biển Trung Quốc có xu thế giảm từ 0 đến 0,087°C/năm. Khu vực có xu thế tăng nhiều nhất nằm ở phía bờ biển tây bắc Philippine với mức tăng từ 0,021 đến 0,049°C/năm và phía nam Biển Đông thuộc eo Malacca có xu thế tăng từ 0,028 đến 0,049°C/năm.

Nếu tính trong toàn bộ thời kỳ quan trắc từ năm 1982 đến 2013, nhiệt độ mặt nước biển của Biển Đông có xu thế tăng khoảng 0,017°C/năm với mức độ biến đổi từ 0,002 đến 0,042°C/năm, mức tăng lớn nhất tập trung ở phía bắc Biển Đông, mức tăng nhỏ nhất ở Vịnh Thái Lan. Ven biển Việt Nam mức tăng từ 0,008 đến 0,018°C/năm, tăng mạnh nhất ở khu vực Trung Bộ, ở vùng biển phía bắc và phía nam mức tăng giảm dần.

Xu thế biến đổi nhiệt độ bề mặt nước biển trung bình trên biển Việt Nam theo thời gian được trình bày trong Hình 3. Có thể thấy rằng, nhiệt độ bề mặt nước biển trên toàn khu vực có xu hướng tăng khoảng 0,017°C/năm cho toàn giai đoạn 1993-2009. Tuy nhiên, xu hướng tăng mạnh trong 2 giai đoạn 1993 đến 2000 và 2006 đến 2009 với xu thế lần lượt là 8,9 và 11,1 mm/năm. Ngược lại, trong giai đoạn từ 2001 đến 2005, biến đổi mực nước trung bình trên toàn khu vực có xu hướng giảm với xu thế

khoảng 11,3 mm/năm.

#### 4. Kết luận

Số liệu nhiệt độ mặt biển tại các trạm quan văn và số liệu từ vệ tinh đã được sử dụng trong phân tích và đánh giá xu thế biến đổi nhiệt độ mặt nước biển. Kết quả cho thấy, số liệu nhiệt độ mặt biển từ vệ tinh có độ tin cậy cao và là nguồn dữ liệu quan trọng để bổ sung cho phương pháp đo đạc truyền thống trong các nghiên cứu, đánh giá xu thế biến đổi nhiệt độ nước biển và các nghiên cứu khác.

Kết quả phân tích số liệu nhiệt độ mặt nước biển quan trắc tại các trạm hải văn ven biển Việt Nam cho thấy, hầu hết tại các trạm nhiệt độ mặt nước biển có xu hướng tăng, nhưng một số ít trạm không thấy rõ xu hướng tăng, ngược lại còn có xu hướng giảm. Tính trung bình, nhiệt độ mặt nước biển tại các trạm quan trắc có xu thế tăng khoảng 0,015°C/năm.

Kết quả phân tích số liệu nhiệt độ mặt nước biển từ vệ tinh cho thấy, trong ba thập kỷ qua, nhiệt độ bề mặt nước biển trên toàn Biển Đông có xu thế tăng, mức tăng dao động từ 0,002 đến 0,04°C/năm, trung bình khoảng 0,017°C/năm. Nhiệt độ mặt nước biển ven biển Việt Nam có mức tăng dao động từ 0,008 đến 0,018°C/năm, khu vực miền Trung có xu thế tăng mạnh nhất (0,01 đến 0,018°C/năm), khu vực ven bờ Vịnh Bắc Bộ có xu thế tăng ít hơn (0,01 đến 0,012°C/năm), mức tăng ít nhất là khu vực Vịnh Thái Lan (0,006 đến 0,012°C/năm).

Lời cảm ơn: Bài báo hoàn thành nhờ sự trợ giúp từ đề tài cấp Nhà nước "Nghiên cứu xây dựng Atlas khí hậu và biến đổi khí hậu Việt Nam" thuộc Chương trình KH-CN-BĐKH/11-15.

### Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Xuân Hiền, Trần Thục, Lê Quốc Huy (2010). Nghiên cứu xu thế biến đổi mực nước biển khu vực biển Đông và vùng ven bờ Việt Nam từ số liệu vệ tinh, Tạp chí Khí tượng Thủy văn, số 592.
2. Lê Quốc Huy, Trần Thục, Đinh Văn Ưu, 2013 Ứng dụng bộ mô hình kết nối nghiên cứu biến động của nhiệt độ mặt nước biển (SST) khu vực bờ Tây Biển Đông. Tuyển tập báo cáo Hội thảo Khoa học Quốc gia về khí tượng thủy văn môi trường và biến đổi khí hậu lần thứ XVI - Tập II, tr. 250-256.
3. Belkin I.M., Cornillon P. and Ullman D. (2003). Ocean fronts around Alaska from satellite SST data, Proceedings of the Amer. Met. Soc. 7th Conf. on the Polar Meteorology and Oceanography, Hyannis, MA, Paper 12.7, 15pp.
4. IPCC (2013), The Physical Science Basic, Fifth Assessment Report.
5. <http://podaac.jpl.nasa.gov/AVHRR-Pathfinder>.
6. <http://apdrc.soest.hawaii.edu/data/data.php>

# ĐÁNH GIÁ BIỂU HIỆN CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU Ở ĐÀ NẴNG

**Trần Duy Hiên** - Vụ Khoa học Công nghệ, Bộ Tài nguyên và Môi trường

**Trần Hồng Thái** - Trung tâm Khí tượng Thủy văn Quốc gia

**Nguyễn Đăng Mậu** - Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

**B**ài báo trình bày kết quả đánh giá biến đổi khí hậu trên khu vực Đà Nẵng thông qua số liệu quan trắc được cập nhật đến năm 2010. Kết quả phân tích cho thấy, nhiệt độ trung bình tháng 1 có xu thế tăng, nhiệt độ trung bình tháng 7 có xu thế giảm và nhiệt độ trung bình năm có xu thế tăng nhẹ. Nhiệt độ tối cao tuyệt đối, số ngày nắng nóng, số ngày nắng nóng gay gắt có xu thế giảm. Nhiệt độ tối thấp tuyệt đối có xu thế tăng; kéo theo đó là số ngày có lạnh ( $T_m \leq 20^\circ\text{C}$ ) và số ngày rét đậm ( $T_m < 15^\circ\text{C}$ ) có xu thế giảm. Lượng mưa mùa khô, mùa mưa và lượng mưa năm đều có xu hướng tăng, với mức tăng vào mùa mưa nhanh hơn so với mùa khô. Số ngày mưa lớn và số ngày mưa rất lớn trên khu vực Đà Nẵng cũng có xu thế tăng nhẹ.

Từ khóa: Biến đổi khí hậu, cực đoan khí hậu

## 1. Mở đầu

Sự nóng toàn cầu đã được minh chứng rõ ràng thông qua số liệu quan trắc của nhiệt độ, lượng mưa, mực nước biển, cũng như quá trình tan băng. Các quan trắc cho thấy, nhiệt độ tăng trên quy mô toàn cầu và tăng nhiều hơn ở các vĩ độ cực bắc. Trong 100 năm qua (1906 - 2005), nhiệt độ trung bình toàn cầu đã tăng khoảng  $0,74^\circ\text{C}$ , tốc độ tăng của nhiệt độ trong 50 năm gần đây gấp đôi so với 50 năm trước đó. Lượng mưa tăng lên ở các đới phía bắc vĩ độ  $30^\circ\text{B}$  và giảm đi ở các vĩ độ nhiệt đới, kể từ giữa những năm 1970. Ở khu vực nhiệt đới, mưa giảm đi ở Nam Á và Tây Phi với trị số xu thế là 7,5% cho cả thời kỳ 1901-2005. Ở đới vĩ độ trung bình và vĩ độ cao, lượng mưa tăng lên rõ rệt ở miền Trung Bắc Mỹ, Đông Bắc Mỹ, Bắc Âu, Bắc Á và Trung Á. Tần số mưa lớn tăng lên trên nhiều khu vực, kể cả những nơi lượng mưa có xu thế giảm đi (IPCC, 2007) [6].

Ở Việt Nam, xu thế biến đổi của nhiệt độ và lượng mưa là rất khác nhau trên các vùng trong 50 năm qua. Nhiệt độ trung bình năm tăng khoảng  $0,5^\circ\text{C}$  trên phạm vi cả nước và lượng mưa có xu hướng giảm ở nửa phần phía bắc, tăng ở phía nam lãnh thổ (Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2012) [1].

Đà Nẵng là thành phố thuộc vùng Trung Trung Bộ, là trung tâm kinh tế, văn hoá, giáo dục, khoa học và công nghệ lớn của khu vực miền Trung - Tây Nguyên. Đây cũng là nơi chịu nhiều ảnh hưởng của hiện tượng cực đoan như bão, áp thấp nhiệt đới, lũ

lụt, hạn hán, lốc tố, ... Năm 2013, cơn bão Nari đổ bộ trực tiếp vào thành phố đã gây tác hại nặng nề; tổng số nhà dân bị sập là 353 nhà; tổng thiệt hại ước hai ước tính 886,6 tỷ đồng; đợt lũ giữa tháng 11 đã gây thiệt hại 150 tỷ đồng. Nhằm cung cấp thông tin cho việc hoạch định các giải pháp ứng phó với tác động của biến đổi khí hậu, chúng tôi đã tiến hành nghiên cứu "Đánh giá biểu hiện của biến đổi khí hậu ở Đà Nẵng". Nghiên cứu tập trung đánh giá xu thế, diễn biến điều kiện khí hậu và các cực đoan liên quan đến lượng mưa là nhiệt độ thời kỳ 1961 - 2010.

## 2. Số liệu và phương pháp nghiên cứu

Trong nghiên cứu này, số liệu trung bình tháng của nhiệt độ và lượng mưa thời kỳ 1961-2010 được sử dụng. Riêng với số liệu quan trắc ngày đối với lượng mưa, nhiệt độ tối cao và tối thấp được thu thập trong thời kỳ 1976-2010.

Mức độ và xu thế biến đổi của các yếu tố khí hậu, được thực hiện thông qua hai đặc trưng thống kê là: Độ lệch tiêu chuẩn (S) và Biến suất ( $S_r$ ):

$$S = \left[ \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \right]^{\frac{1}{2}}; \text{ và } S_r = \frac{S}{\bar{x}} * 100\%$$

Tốc độ biến đổi theo thời gian được xác định theo phương pháp phân tích xu thế. Theo phương pháp này, mối quan hệ giữa yếu tố x và thời gian t được xác định dưới dạng phương trình tuyến tính:

$$x_t = b_0 + b_1 t$$

Với  $b_0$  và  $b_1$  được ước tính theo phương pháp bình phương tối thiểu:

$$b_1 = \frac{\sum_{t=1}^n (x_t - \bar{x})(t - \bar{t})}{\sum_{t=1}^n (t - \bar{t})^2} ; \quad b_0 = \bar{x} - b_1 \bar{t}$$

Các đặc trưng thu được từ phương trình bao gồm:

- + Tốc độ xu thế:  $b_1$ .
- + Góc xu thế:  $b_0$ .
- + Mức tăng hay giảm trong thời kỳ nghiên cứu:  $D = b_1 n$
- + Hệ số tương quan ( $r_{xt}$ ).

$$r_{xt} = \frac{\sum_{t=1}^n (x_t - \bar{x})(t - \bar{t})}{\left[ \sum_{t=1}^n (x_t - \bar{x})^2 \sum_{t=1}^n (t - \bar{t})^2 \right]^{1/2}}$$

Đối với lượng mưa, để đánh giá mức độ và xu thế biến đổi, chúng tôi sử dụng chuỗi có dạng:

$$TCM(\%) = \frac{R_i - \bar{R}}{\bar{R}} \cdot 100$$

ở đây  $R_i$  là lượng mưa ứng với năm thứ  $i$ ;  $\bar{R}$  là lượng mưa trung bình của thời kỳ nghiên cứu.

Trên cơ sở các chỉ số cực đoan khí hậu do Tổ chức Khí tượng Thế giới (WMO) công bố năm 2010 trong tài liệu "Hướng dẫn phân tích cực đoan trong biến đổi khí hậu nhằm cung cấp thông tin phục vụ thích ứng" (WMO, 2010), bài báo lựa chọn một số chỉ số cực đoan khí hậu bao gồm:

- + Nhiệt độ tối cao tuyệt đối ( $T_{xx}$ );
- + Nhiệt độ tối thấp tuyệt đối ( $T_{nn}$ );
- + Số ngày nắng nóng: Là ngày có nhiệt độ tối cao ( $T_x$ ) lớn hơn  $35^\circ\text{C}$ ;
- + Số ngày nắng nóng gay gắt: Là ngày có nhiệt

độ tối cao ( $T_x$ ) lớn hơn  $37^\circ\text{C}$ ;

+ Số ngày lạnh: Được xác định bằng ngày có nhiệt độ tối thấp ( $T_m$ ) nhỏ hơn  $20^\circ\text{C}$ ;

+ Số ngày rét đậm: Được xác định bằng ngày có nhiệt độ tối thấp ( $T_m$ ) nhỏ hơn  $15^\circ\text{C}$ ;

+ Số ngày mưa lớn: Được xác định bằng số ngày có tổng lượng mưa lớn hơn  $50 \text{ mm/ngày}$ ;

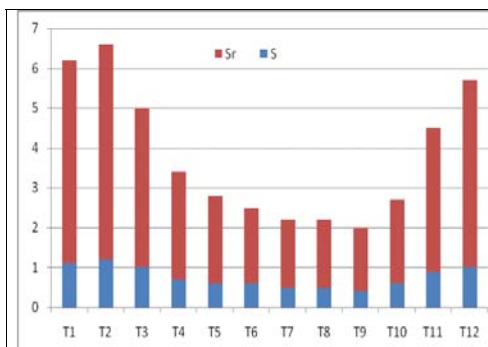
+ Số ngày mưa rất lớn: Được xác định bằng số ngày có tổng lượng mưa lớn hơn  $100 \text{ mm/ngày}$ .

### 3. Kết quả và thảo luận

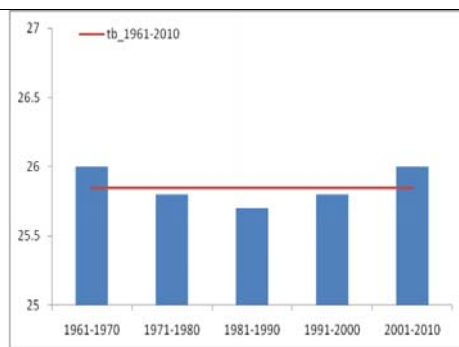
#### a. Biến đổi nhiệt độ

Mức độ biến đổi hàng năm của nhiệt độ: Vào tháng 1 (tháng đặc trưng cho mùa đông) có độ lệch tiêu chuẩn ( $S$ ) là  $1,1^\circ\text{C}$ ; tháng 7 (tháng đặc trưng cho mùa hè) là  $0,5^\circ\text{C}$  và chung cho cả năm là  $0,3^\circ\text{C}$ . Biến suất của nhiệt độ ( $S_r$ ) tương ứng cho các tháng 1, 7 và cả năm lần lượt là  $5,1\%$ ,  $1,7\%$  và  $1,3\%$ . Như vậy, ở Đà Nẵng, mức độ biến đổi của nhiệt độ, xét về trị số tuyệt đối hay biến suất, tương đối lớn trong mùa đông, nhỏ hơn trong mùa hè và cả năm thì mức độ biến đổi là không nhiều (Hình 1).

Mức độ biến đổi theo thập kỷ của nhiệt độ trung bình: Nhiệt độ trung bình tháng 1 trong 2 thập kỷ 1961-1970 và 1971-1980 là  $21,4^\circ\text{C}$ , giảm chút ít trong thập kỷ tiếp theo. Sang đến thập kỷ 1991-2000, nhiệt độ tăng nhanh lên  $21,8^\circ\text{C}$  và đến thập kỷ 2001 - 2010 là  $21,7^\circ\text{C}$ . Nhiệt độ trung bình tháng 7 tại Đà Nẵng vào thập kỷ 1961-1970 là  $29,5^\circ\text{C}$ , giảm dần đến thập kỷ 1981-1990 là  $29,0^\circ\text{C}$  (đây là thập kỷ có  $T_{tb}$  tháng 7 thấp nhất). Sau đó nhiệt độ lại tiếp tục tăng dần lên trong 2 thập kỷ tiếp theo, đạt  $29,3^\circ\text{C}$  trong thập kỷ 2001 - 2010. Nhiệt độ trung bình năm tính cho thập kỷ 1961-1970 là  $26,0^\circ\text{C}$ , giảm xuống thấp nhất là  $25,7^\circ\text{C}$  vào thập kỷ 1981-1990. Sau đó lại tăng lên  $26,0^\circ\text{C}$  trong thập kỷ 2001 - 2010.



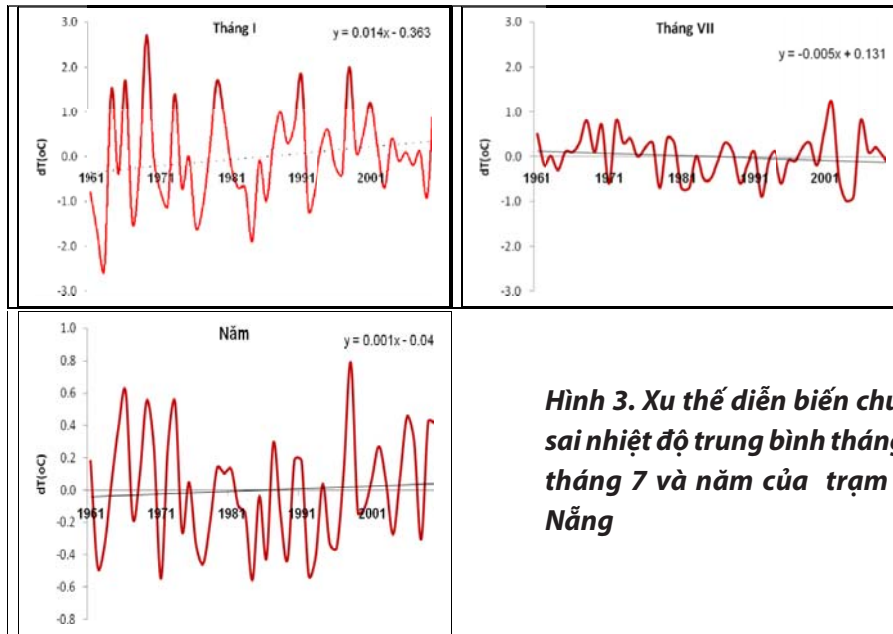
Hình 1. Độ lệch tiêu chuẩn ( $S$ ) và biến suất ( $S_r$ ) của nhiệt độ thời kỳ 1961-2010 tại trạm Đà Nẵng



Hình 2. Đặc trưng nhiệt độ trung bình năm các thập kỷ tại trạm Đà Nẵng

Tính xu thế của nhiệt độ được thể hiện thông qua dấu của hệ số tương quan  $r_{xt}$  giữa nhiệt độ ( $x$ ) và thời gian ( $t$ ) hoặc dấu của hệ số  $b_1$  và tốc độ xu thế của nhiệt độ được thể hiện thông qua độ lớn hệ số  $b_1$  của phương trình xu thế. Xu thế diễn biến chuẩn sai nhiệt độ trung bình tháng 1, tháng 7 và trung bình năm trong giai đoạn 1961-2010. Trong 50 năm qua, nhiệt độ trung bình tháng 1 tại Đà Nẵng có xu thế tăng dần, với mức tăng khoảng

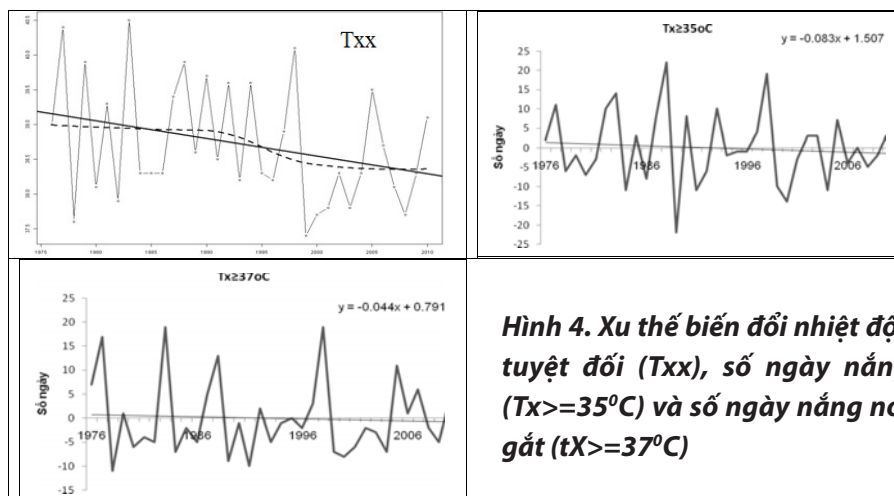
0,14°C/thập kỷ. Ngược lại, nhiệt độ trung bình tháng 7 lại có xu thế giảm, nhưng mức giảm không nhiều, chỉ khoảng 0,05°C/thập kỷ. Nhiệt độ trung bình năm có mức tăng khoảng 0,01°C/thập kỷ. Như vậy có thể thấy, so với cả nước nói chung và khu vực Nam Trung Bộ nói riêng thì nhiệt độ trung bình ở Đà Nẵng trong 50 năm qua có mức tăng thấp hơn, thậm chí nhiệt độ trung bình trong tháng 7 lại có xu hướng giảm (Hình 3).



**Hình 3. Xu thế diễn biến chuẩn sai nhiệt độ trung bình tháng 1, tháng 7 và năm của trạm Đà Nẵng**

Nhiệt độ tối cao tuyệt đối ( $T_{xx}$ ) có xu thế giảm trong những năm qua, với tốc độ giảm khoảng 0,25°C/thập kỷ (Hình 4). Cùng với xu thế giảm của nhiệt độ tối cao tuyệt đối, số ngày nắng nóng và số ngày nắng nóng gay gắt cũng có xu thế giảm. Trong đó, số ngày nắng nóng có xu thế giảm

khoảng 0,83 ngày/thập kỷ; và số ngày nắng nóng gay gắt giảm khoảng 0,44 ngày/thập kỷ. Như vậy, số ngày nắng nóng giảm nhanh hơn số ngày nắng nóng gay gắt. Nhìn chung, số ngày nắng nóng và số ngày nắng nóng gay gắt đều có xu thế giảm, tuy nhiên mức độ giảm là khá nhỏ (Hình 4).



**Hình 4. Xu thế biến đổi nhiệt độ tối cao tuyệt đối ( $T_{xx}$ ), số ngày nắng nóng ( $T_x \geq 35^\circ\text{C}$ ) và số ngày nắng nóng gay gắt ( $t_x \geq 37^\circ\text{C}$ )**

Nhiệt độ tối thấp tuyệt đối có xu thế tăng trong những năm qua trên khu vực Đà Nẵng, với tốc độ tăng khoảng 0,3°C/thập kỷ. Cùng với xu thế tăng của nhiệt độ tối thấp, số ngày có nhiệt độ lạnh ( $T_m < 20^\circ\text{C}$ ) và số ngày rét đậm ( $T_m < 15^\circ\text{C}$ ) cũng có xu thế giảm trong những năm qua trên khu vực Đà Nẵng. Trong đó, số ngày lạnh giảm khoảng 8 ngày/thập kỷ và số ngày rét đậm giảm khoảng 0,46 ngày/thập kỷ (Hình 5).

Số ngày lạnh dao động trong khoảng từ 50 đến 60 ngày mỗi năm, cao nhất là năm 1991 có 98 ngày và thấp nhất là năm 1979 và 1998 có 29 ngày. Đà Nẵng ít bị ảnh hưởng của không khí lạnh, nên số ngày có nhiệt độ tối thấp tuyệt đối nhỏ hơn  $15^\circ\text{C}$  (rét đậm) trung bình mỗi năm chỉ có khoảng 1 đến 2 ngày (43% số năm không có ngày nào có  $T_m \leq 15^\circ\text{C}$ ), cao nhất là năm 2004 có 8 ngày, năm 2006 và 1991 có 6 ngày (Bảng 1).

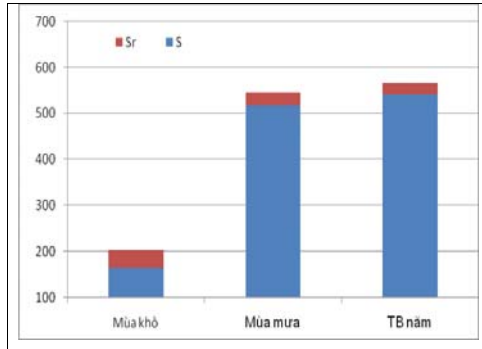
**Bảng 1. Số ngày có nhiệt độ  $T_x \geq 35^\circ\text{C}$ ,  $T_x \geq 37^\circ\text{C}$ ,  $T_m \leq 20^\circ\text{C}$ ,  $T_m \leq 15^\circ\text{C}$  của trạm Đà Nẵng trong giai đoạn 1976-2010**

Năm	$T_x \geq 35^\circ\text{C}$	$T_x \geq 37^\circ\text{C}$	$T_m \leq 20^\circ\text{C}$	$T_m \leq 15^\circ\text{C}$
1976	47	19	85	4
1977	56	29	98	6
1978	39	1	66	2
1979	43	13	66	0
1980	38	6	54	0
1981	42	8	61	1
1982	55	7	67	8
1983	59	31	68	2
1984	34	5	85	3
1985	48	10	66	0
1986	37	7	70	4
1987	53	17	61	0
1988	67	25	55	0
1989	23	3	70	0
1990	53	11	46	0
1991	34	2	44	0
1992	39	14	62	3
1993	55	7	73	4
1994	43	11	45	2
1995	44	12	53	1
1996	44	10	79	5
1997	49	15	59	1
1998	64	31	29	0
1999	35	5	58	6
2000	31	4	54	0
2001	42	6	50	1
2002	48	10	46	0
2003	48	9	60	0
2004	34	5	64	3
2005	52	23	50	4
2006	41	13	37	0
2007	45	18	39	3
2008	40	10	82	0
2009	43	7	58	1
2010	49	16	29	0

**b. Biến đổi lượng mưa**

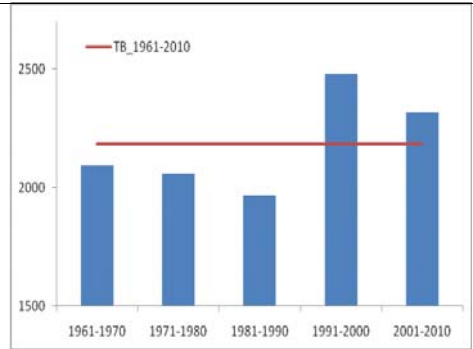
Mức độ biến đổi hàng năm của lượng mưa: Độ lệch tiêu chuẩn của lượng mưa vào mùa khô (tháng 1 - 7) là 164,9 mm, mùa mưa (tháng 7 - 12) là 516,5 mm và lượng mưa năm là 540,1 mm. Biến suất

lượng mưa trong các mùa và năm tương ứng là 38,3%, 29,4% và 24,7%. Như vậy, độ lệch tiêu chuẩn của lượng mưa tương đối bé trong mùa khô, tương đối lớn trong mùa mưa. Ngược lại, biến suất của lượng mưa trong mùa mưa lại nhỏ hơn so với mùa khô (Hình 6).



**Hình 6. Độ lệch tiêu chuẩn (S) và biến suất (Sr) của nhiệt độ thời kỳ 1961-2010 tại trạm Đà Nẵng**

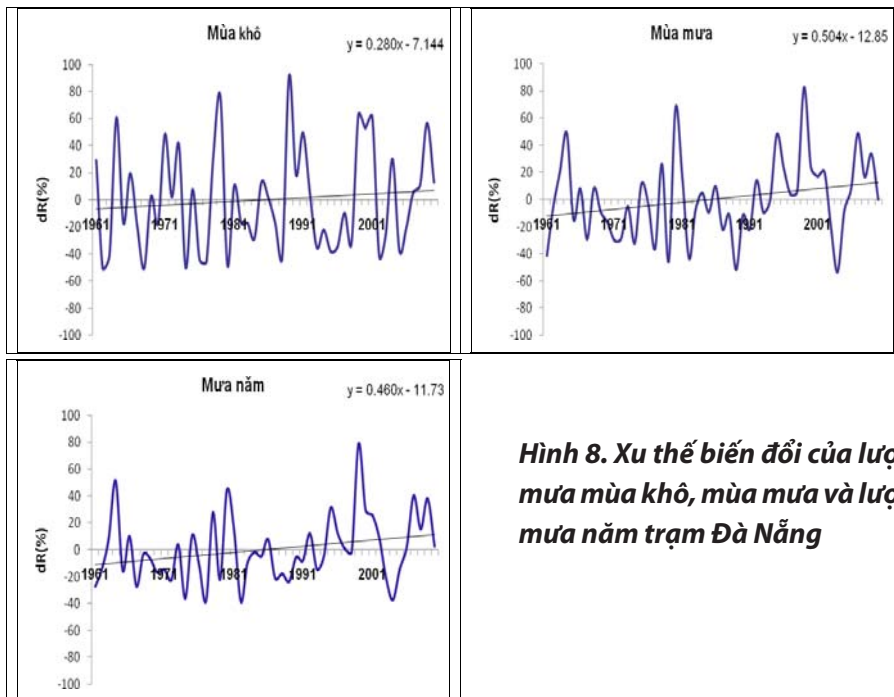
Mức độ biến đổi theo thập kỷ của lượng mưa năm: Lượng mưa trung bình năm trong thập kỷ 1981 – 1990 là 1967,6 mm, thấp nhất so với các thập kỷ trong giai đoạn 1961 – 2010, cao nhất là thập kỷ 1991-2000, với lượng mưa trên 2400 mm. Trong 2 thập kỷ 1961 – 1970 và 1971 – 1980 có lượng mưa xấp xỉ nhau, trên 2000mm và đến thập kỷ 2001 - 2010 có lượng mưa trung bình năm là trên



**Hình 7. Đặc trưng nhiệt độ trung bình năm các thập kỷ tại trạm Đà Nẵng**

2300 mm (Hình 7).

Xu thế và tốc độ xu thế của lượng mưa: Trong 50 năm qua, lượng mưa mùa khô, mùa mưa và lượng mưa năm đều có xu hướng tăng, với mức tăng vào mùa mưa nhanh hơn so với mùa khô. Vào mùa khô, mức tăng này khoảng 2,8% mỗi thập kỷ, mùa mưa là 5% mỗi thập kỷ và lượng mưa năm tăng khoảng 4,6% cho mỗi thập kỷ (Hình 8).

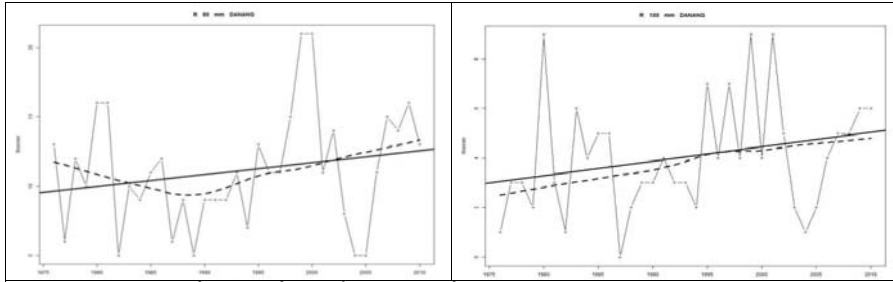


**Hình 8. Xu thế biến đổi của lượng mưa mùa khô, mùa mưa và lượng mưa năm trạm Đà Nẵng**

Cùng với xu thế tăng của lượng mưa trong những năm qua trên khu vực Đà Nẵng, đặc biệt là khoảng hai thập kỷ gần đây, số ngày mưa lớn và mưa rất lớn cũng có xu thế tăng nhẹ. Trong đó, tốc

độ tăng của số ngày mưa lớn vào khoảng 1 ngày/thập kỷ; và tốc độ tăng của số ngày mưa rất lớn vào khoảng 0,6 ngày/1 thập kỷ (Hình 9).





**Hình 9. Xu thế diễn biến chuẩn sai của số ngày có lượng mưa  $R_x \geq 50$  mm (trái) và  $R_x \geq 100$  mm (phải) tại trạm Đà Nẵng**

#### 4. Kết luận

Trên khu vực Đà Nẵng, nhiệt độ trung bình tháng 1 có xu thế tăng dần, nhiệt độ trung bình tháng 7 có xu thế giảm, nhiệt độ trung bình năm có xu thế tăng nhẹ. Các cực đoan liên quan đến yếu tố nhiệt độ xu thế giảm như nhiệt độ tối cao tuyệt đối, số ngày nắng nóng và số ngày nắng nóng gay gắt. Nhiệt độ tối thấp lại có xu thế tăng rõ rệt, với tốc độ khoảng 0,3°C/thập kỷ. Cùng với xu thế biến đổi đó

của nhiệt độ tối thấp, số ngày có nhiệt độ dưới ngưỡng 20°C và 15°C cũng có xu thế giảm.

Lượng mưa mùa khô, mùa mưa và lượng mưa năm ở Đà Nẵng đều có xu hướng tăng, với mức tăng vào mùa mưa nhanh hơn so với mùa khô. Vào mùa khô, mức tăng này khoảng 2,8% /thập kỷ, mùa mưa là 5% /thập kỷ và lượng mưa năm tăng khoảng 4,6% /thập kỷ. Số ngày mưa lớn và số ngày mưa rất lớn trên khu vực Đà Nẵng cũng có xu thế tăng nhẹ.

**Lời cảm ơn:** Bài báo hoàn thành nhờ sự trợ giúp từ đề tài cấp Nhà nước “Nghiên cứu xây dựng Atlas khí hậu và biến đổi khí hậu Việt Nam” thuộc Chương trình KHCN-BĐKH/11-15.

### Tài liệu tham khảo

1. Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2012. Kịch bản biến đổi khí hậu, nước biển dâng cho Việt Nam.
2. Nguyễn Đức Ngữ, Nguyễn Trọng Hiệu, 2004. Khí hậu và Tài nguyên khí hậu Việt Nam. Nhà xuất bản Nông nghiệp.
3. Nguyễn Đức Ngữ, Nguyễn Trọng Hiệu, 2003. Hạn hán và hoang mạc hóa ở Việt Nam, NXB KHKT.
4. Nguyễn Đức Ngữ, 2008, Biến đổi khí hậu. Phan Văn Tân và CS, 2010. Nghiên cứu tác động của biến đổi khí hậu toàn cầu đến các yếu tố và hiện tượng khí hậu cực đoan ở Việt Nam, khả năng dự báo và giải pháp chiến lược ứng phó. Báo cáo Tổng kết Đề tài KC08.29/06-10. Bộ Khoa học và Công Nghệ.
5. Nguyễn Văn Thắng và CS (2010). Nghiên cứu ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đến các điều kiện tự nhiên, tài nguyên thiên nhiên và đề xuất các giải pháp chiến lược phòng tránh, giảm nhẹ và thích nghi, phục vụ phát triển bền vững kinh tế xã hội ở Việt Nam Báo cáo Tổng kết Đề tài KC08.29/06-13. Bộ Khoa học và Công Nghệ.
6. IPCC, 2007. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.
7. World Meteorological Organization, 2010. Guidelines on Analysis of extremes in a changing climate in support of informed decisions for adaptation. WMO-TD No. 1500.

# NGHIÊN CỨU ĐỀ XUẤT HỆ THỐNG GIÁM SÁT HẠN HÁN THỜI GIAN THỰC Ở VIỆT NAM

Nguyễn Văn Thắng<sup>(1)</sup>, Mai Văn Khiêm<sup>(1)</sup>, Wataru Takeuchi<sup>(2)</sup>, Văn Ngọc An<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup>Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

<sup>(2)</sup>Viện Khoa học Công nghiệp, Trường Đại học Tokyo

**H**ệ thống giám sát hạn hán thời gian thực được xây dựng cho Việt Nam trên cơ sở ứng dụng công nghệ viễn thám là kết quả hợp tác giữa Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường với Trường Đại học Tokyo, Nhật Bản. Phân bố không gian và thời gian của hạn hán được biểu thị qua chỉ số hạn Keetch-Byram (KBDI). Kết quả đánh giá ban đầu cho thấy chỉ số KBDI đã thể hiện được khá tốt các đặc trưng quan trọng của điều kiện khô/hạn và ẩm ướt, bao gồm cả phân bố theo không gian và thay đổi theo thời gian.

*Từ khóa: KBDI, hạn khí tượng, lượng mưa, nhiệt độ bề mặt*

## 1. Mở đầu

Hạn hán là một loại thiên tai phổ biến trên thế giới. Biểu hiện của nó là hiện tượng mưa thiếu hụt nghiêm trọng, kéo dài, làm giảm hàm lượng ẩm trong không khí và hàm lượng nước trong đất, làm suy kiệt dòng chảy sông suối, hạ thấp mực nước ao hồ, mực nước trong các tầng chứa nước dưới đất... Người ta thường phân biệt 4 loại hạn khác nhau: Hạn khí tượng (thiếu hụt lượng mưa trong cân cân lượng mưa-bốc hơi); hạn thủy văn (dòng chảy sông suối giảm rõ rệt, mực nước trong các tầng chứa nước dưới đất hạ thấp); hạn nông nghiệp (thiếu hụt nước mưa dẫn tới mất cân bằng giữa hàm lượng nước thực tế trong đất và nhu cầu nước của cây trồng); và hạn kinh tế-xã hội (thiếu hụt nguồn nước cấp cho các hoạt động kinh tế-xã hội).

Trong những thập kỷ gần đây hạn hán xảy ra nhiều nơi trên thế giới, gây nhiều thiệt hại về kinh tế, ảnh hưởng đến đời sống con người và môi trường sinh thái. Trên thế giới, mỗi năm có khoảng 21 triệu ha đất hạn hán biến thành đất không có năng suất kinh tế. Bởi tầm quan trọng của việc giảm nhẹ tác hại của hạn hán, hầu hết các quốc gia hiện nay đều đã xây dựng hệ thống giám sát và cảnh báo hạn hán. Ở Mỹ, Trung tâm giảm nhẹ hạn hán Mỹ và Trung tâm thông tin hạn hán thuộc NOAA ([www.drought.unl.edu](http://www.drought.unl.edu)) cung cấp thông tin phân bố không gian về hạn hán, trong đó cường độ hạn

hán được biểu hiện thông qua chỉ số hạn Palmer (PDSI), chỉ số mưa chuẩn hóa (SPI) và chỉ số ẩm mùa vụ. Ở Anh ([www.drought.mssl.ucl.ac.uk](http://www.drought.mssl.ucl.ac.uk)), một hệ thống giám sát hạn hán toàn cầu được thiết lập để cung cấp điều kiện hạn hán toàn cầu hiện tại với cường độ hạn hán được biểu hiện thông qua chỉ số PDSI. Ở Úc, Cục khí tượng Úc ([www.bom.gov.au/silo/](http://www.bom.gov.au/silo/)) cung cấp bản đồ thiếu hụt nước sử dụng chỉ số thiếu hụt DI. Ở Trung Quốc, Trung tâm Khí hậu Bắc Kinh ([www.bcc.cma.gov.cn](http://www.bcc.cma.gov.cn)) cung cấp thông tin phân bố không gian hạn hán trên cơ sở chỉ số SPI.

Ở Việt Nam, hạn hán được xem là một thiên tai gây thiệt hại đứng hàng thứ 3 sau lũ lụt và bão. Có thể là do diễn biến xấu của các hiện tượng thời tiết cực đoan, dẫn đến hạn hán xuất hiện ở nhiều nơi với tần suất ngày càng gia tăng. Các khu vực thường xảy ra hạn hán phải kể đến như Đồng bằng sông Hồng, Nam Trung Bộ và Tây Nguyên. Một số các nghiên cứu trước đây đã quan tâm phát triển công nghệ giám sát và cảnh báo hạn hán cho Việt Nam (Nguyễn Quang Kim, 2005; Nguyễn Văn Thắng, 2007; ...vv) dựa trên các chỉ số hạn thông dụng như chỉ số SPI, chỉ số cấp nước bề mặt SWSI (Surface Water Supply Index)... Một số kết quả nghiên cứu hiện nay đang được ứng dụng trong công tác giám sát và cảnh báo hạn hán tại Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường. Tuy nhiên, do điều kiện khó khăn về số liệu nên hầu hết

các chỉ số hạn hiện nay được tính với quy mô tháng và mùa (3 tháng), chưa có xem xét quy mô ngắn hơn như tuần và ngày. Do đó, chúng ta khó có thể xác định được thời điểm bắt đầu, kết thúc hạn hán và đôi khi có thể đưa ra các cảnh báo sai. Ví dụ, nếu chỉ có mưa lớn vào ngày mồng một tháng 7 và 31 tháng 8, thì 60 ngày không mưa từ mồng 2 đến 30 tháng 8 có thể không được phát hiện bởi chỉ số hạn tháng cho dù có thể xảy ra hạn nghiêm trọng. Hay như, nếu có mưa lớn chỉ vào ngày 15 tháng 7 và 15 tháng 8, 30 ngày của một chu kỳ khô hạn có thể được đưa ra cảnh báo và đây không phải là trường hợp hiếm. Hơn thế nữa, với thông tin quy mô ngày, cường độ hạn được đánh giá lại thường xuyên, điều này cho phép cộng đồng chuẩn bị được kế hoạch ứng phó. Chỉ số hạn ngày đặc biệt quan trọng ở những khu vực có nhiều mưa xuất hiện mang tính địa phương. Chỉ số hạn tháng, chỉ có thể đánh giá ở cuối tháng.

Trong hai thập kỷ qua, số liệu vệ tinh đã được sử dụng đơn lẻ hoặc kết hợp với nguồn số liệu khác trong giám sát hạn hán ở cả quy mô quốc gia và khu vực. Từ số liệu vệ tinh có thể tính toán một số đặc trưng để thực hiện giám sát hạn hán. Ví dụ, Gutman (1990), Eklundh (1996), Gosh (1997) và nhiều tác giả khác sử dụng chỉ số thực vật; Courault (1994) sử dụng chỉ số nhiệt độ trong khi Kogan (1995) sử dụng kết hợp cả hai chỉ số trên. Gần đây, các công nghệ đo mưa hiện đại từ vệ tinh và ra đa cũng đã được ứng dụng để thực hiện giám sát và cảnh báo hạn hán tại một số nước trên thế giới (Sheffield, 2006).

Bài báo này trình bày hệ thống giám sát hạn hán thời gian thực cho Việt Nam trên cơ sở ứng dụng công nghệ viễn thám, là kết quả hợp tác giữa Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường với Trường Đại học Tokyo (Nhật Bản). Hệ thống này đã được đưa vào thử nghiệm ứng dụng trong nghiệp vụ tại Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường từ tháng 12 năm 2013, [www.dubaokhi-hau.vn](http://www.dubaokhi-hau.vn). Hai mục tiếp theo chúng tôi sẽ mô tả tóm tắt phương pháp của hệ thống giám sát hạn hán và kết quả so sánh đánh giá khả năng giám sát hạn hán trong một trường hợp cụ thể. Khả năng ứng dụng chỉ số KBDI trong thám sát hạn hán và dự báo mùa vụ đã được kiểm nghiệm ở một số nước lân cận như Ấn Độ (Hosoya, 2012; Shofiyati, 2013).

**2. Số liệu và phương pháp tính chỉ số KBDI**

Chỉ số KBDI được xây dựng dựa trên cân bằng nước hàng ngày, trong đó mức khô hạn được xác định theo cân bằng giữa lượng bốc hơi (tính theo nhiệt độ bề mặt) và mưa (Keetch và cộng sự, 1965) [2]. Phương trình tính toán chỉ số KBDI như sau:

$$dF = \frac{[800 - KBDI_{t-1}][0,968e^{0,0486T} - 8,30]dt}{1 + 10,88e^{(-0,0441R)}} 10^{-3} \tag{1}$$

$$KBDI_t = (KBDI_{t-1} - 100r) + dF$$

Ký hiệu	Ý nghĩa	Đơn vị
dF	Nhân tố hạn hán	0,01 inch
T	Nhiệt độ tối cao ngày	°F
R	Lượng mưa trung bình năm	inch
dt	Bước thời gian	~1 ngày
KBDI <sub>t</sub>	Chỉ số KBDI ngày hiện tại	-
KBDI <sub>t-1</sub>	Chỉ số KBDI 1 ngày trước	inch
r	Lượng mưa ngày	inch

**Bảng 1. Phân cấp hạn theo chỉ số KBDI**

Khoảng giá trị	Mức độ hạn
000 - 200	Độ ẩm đất cao và không bị hạn
200 - 400	Có khả năng xảy ra hạn
400 - 600	Xảy ra hạn
600 - 800	Hạn nặng

Trong nghiên cứu này, chỉ số hạn KBDI được tính toán từ số liệu vệ tinh: Nhiệt độ bề mặt đất (LST) từ MTSAT và lượng mưa từ số liệu quan trắc vệ tinh toàn cầu (GSMaP) được cung cấp bởi JAXA,

Nhật Bản.

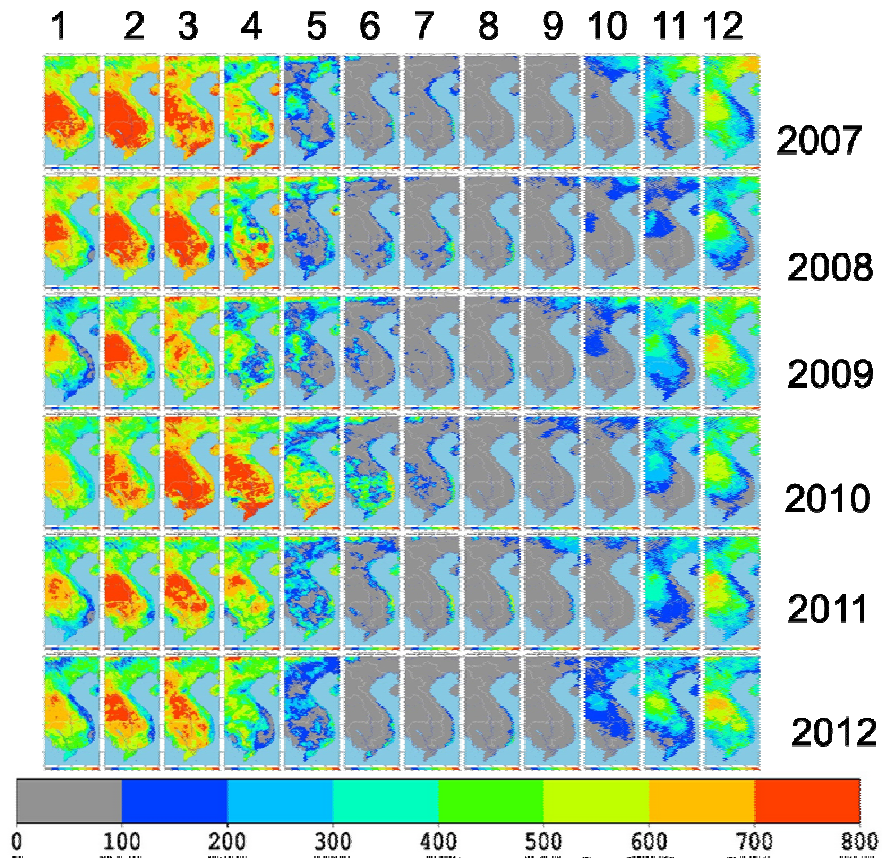
Hệ thống này cung cấp thông tin hiện trạng khô hạn trên toàn lãnh thổ Việt Nam, ngoài bản đồ phân bố không gian, chuỗi thời gian tại các điểm trạm

với bước thời gian ngày cũng được cung cấp từ năm 2006. Khu vực cảnh báo nguy cơ hạn hán được đưa ra khi giá trị chuẩn sai của KBDI vượt quá 40% giá trị trung bình nhiều năm.

**3. Hệ thống giám sát hạn**

Thông qua hệ thống giám sát hạn (DMEWS),

người sử dụng có thể khai thác các thông tin đánh giá hiện trạng mức độ khô hạn trên toàn lãnh thổ Việt Nam, bao gồm các bản đồ phân bố không gian chỉ số KBDI độ phân giải 4x4 km với quy mô ngày, tháng, năm và các giản đồ chuỗi thời gian tại vị trí quan tâm bất kỳ như các trạm khí tượng thủy văn, vùng sản xuất nông nghiệp, vùng lâm nghiệp,...



**Hình 1. Phân bố chỉ số KBDI tháng thời kỳ 2007-2012**

Trên Hình 1 là bản đồ phân bố không gian chỉ số KBDI tháng. Ở Việt Nam, hầu như năm nào cũng xảy ra tình trạng khô hạn, đặc biệt là khu vực Tây Nguyên và Nam Trung Bộ. Kết quả cho thấy chỉ số KBDI phản ánh khá tốt xu thế và diễn biến của hạn hán trong năm ở Việt Nam. Giá trị KBDI vượt ngưỡng 600 thường xuất hiện trong các tháng mùa đông, đây là thời kỳ ít mưa ở hầu hết các vùng khí hậu, đặc biệt là khu vực Tây Nguyên.

Trong 6 năm từ 2007 đến 2012, có 2 đợt hạn hán diễn ra tương đối nghiêm trọng là năm 2007 và năm 2010:

- Trong 4 tháng đầu năm 2007 hạn hán cục bộ

xảy ra ở nhiều nơi trên phạm vi cả nước, trong đó nặng nề nhất là các tỉnh thuộc Tây Nguyên và Nam Bộ. Khu vực Tây Nguyên hầu như không có mưa, mực nước ở các sông suối, các hồ chứa xuống rất thấp đáng kể.

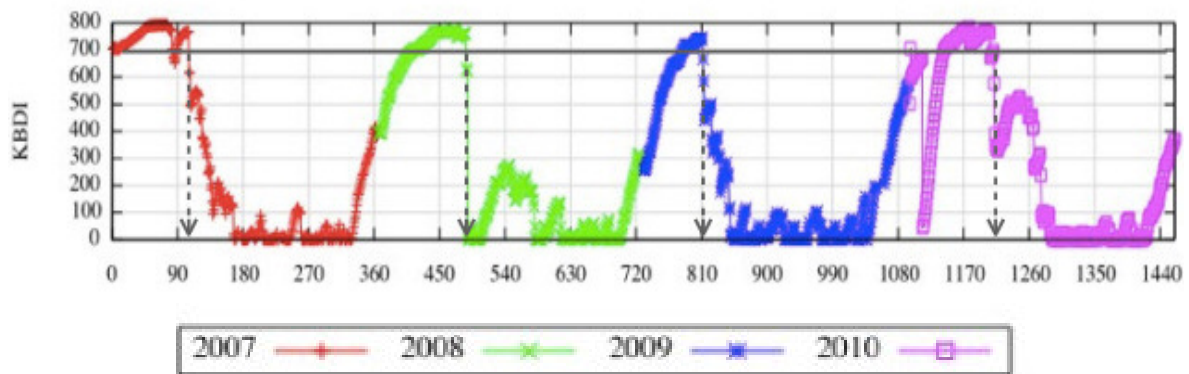
- Trong khi đó, mùa khô năm 2009-2010 là năm rất nhiều khu vực trên thế giới, trong đó có Việt Nam, chịu ảnh hưởng của đợt hạn hán nghiêm trọng bất thường. Mực nước sông Mê Kông giảm xuống mức thấp nhất trong 40 năm qua làm đình trệ các hoạt động giao thông trên tuyến đường thủy quan trọng của các nước ven sông, ảnh hưởng nghiêm trọng đến sinh kế của 65 triệu người ở 6 quốc gia thuộc lưu vực, trong đó có ĐBSCL Việt

Nam. Trên các hệ thống sông, suối toàn quốc, dòng chảy đều thiếu hụt nhiều so với trung bình nhiều năm, có nơi tới 60-90%; mực nước nhiều nơi đạt mức thấp nhất lịch sử như sông Hồng, Thái Bình, sông Mã, sông Cả, sông La, sông Trà Khúc, sông Ba,... Nguồn nước sông suy giảm, mực nước xuống mức thấp lịch sử nên đã gây thiếu nước cho sản xuất nông nghiệp, mặn xâm nhập sâu vào vùng cửa sông. Dòng chảy thiếu hụt kết hợp khô nóng, không mưa kéo dài nên tình trạng hạn hán thiếu nước nghiêm trọng xảy ra trên diện rộng, nhiều nơi còn nghiêm trọng hơn năm 1998.

Kết quả tính toán chỉ số KBDI cũng cho giá trị cao hơn trong các năm 2007 và 2010.

Người sử dụng thường yêu cầu chỉ ra, khi nào, ở đâu hạn sẽ xuất hiện, trạng thái hạn sẽ tiến triển như thế nào? Khi hạn đã xuất hiện, cộng đồng muốn biết hạn hán sẽ kéo dài bao lâu, mức độ thiếu hụt nước là bao nhiêu? Cần bao nhiêu lượng mưa để quay trở lại trạng thái bình thường? Thực tế việc

xác định được các thông tin trên là rất khó khăn vì hạn hán thường tích lũy một cách chậm chạp trong một khoảng thời gian dài và có thể kéo dài trong nhiều ngày sau khi đợt hạn kết thúc. Hệ thống DMEWS có thể hỗ trợ người sử dụng trong việc xác định thời điểm bắt đầu và kết thúc của một chu kỳ hạn hán. Nếu xem xét ngưỡng hạn nghiêm trọng ứng với giá trị KBDI từ 700 thì có thể xác định thời điểm kết thúc hạn nghiêm trọng trong các năm 2007, 2008, 2009 và 2010 tại trạm khí tượng Buôn Mê Thuột là 15/4, 30/4, 20/3 và 25/4. Theo số liệu quan trắc tại trạm Buôn Mê Thuột, mùa của 4 năm nêu trên bắt đầu vào các ngày 5/5, 2/5, 15/4 và 20/5 tương ứng. Kết quả này cho thấy thời điểm kết thúc hạn nghiêm trọng theo cho số KBDI xảy ra sớm hơn so với diễn biến mưa thực tế. Một trong những nguyên nhân của sự sai lệch trên là do ngưỡng giá trị KBDI đối với hạn nghiêm trọng là tương đối cao, chưa phù hợp với giá trị thực tế của vùng. Đây cũng chính là vấn đề cần được quan tâm nghiên cứu trong thời gian tới.



Hình 2. Diễn biến thời gian chỉ số KBDI giai đoạn 2007-2010 tại trạm Buôn Mê Thuột

#### 4. Kết luận

Nghiên cứu này đưa ra một hệ thống giám sát hạn hán thời gian thực cho Việt Nam trên cơ sở số liệu quan trắc vệ tinh, cung cấp thông tin phân bố không gian và chuỗi thời gian của chỉ số hạn KBDI từ năm 2006 đến nay. Ưu điểm của hệ thống là hỗ trợ việc xác định thời điểm bắt đầu và kết thúc của một đợt hạn hán, xác định nhanh các vùng khô hạn và có thể đưa ra các cảnh báo hạn hán.

Các kết quả ban đầu cho thấy, chỉ số KBDI nắm

bắt khá tốt phân bố theo không gian, thời gian và thời điểm bắt đầu và kết thúc mùa khô hạn ở nước ta. Các kết quả tính toán chỉ số KBDI từ số liệu vệ tinh đã thể hiện được các đặc trưng quan trọng của điều kiện khô/hạn và ẩm ướt, bao gồm cả phân bố theo không gian, thay đổi theo thời gian. Tuy nhiên, đây mới là những kết quả thử nghiệm ban đầu, ngoài ra tồn tại sai khác giữa điều kiện khí hậu được mô tả bằng KBDI so với thực tế trong một số trường hợp. Do vậy, cần thiết các nghiên cứu bổ sung

nhằm hiệu chỉnh, xác định ngưỡng khô/hạn và ẩm ướt sao cho chỉ số phù hợp với thực tế.

**Lời cảm ơn:** Bài báo hoàn thành nhờ sự trợ giúp từ đề tài cấp Nhà nước "Nghiên cứu xây dựng hệ thống dự báo, cảnh báo hạn hán cho Việt Nam với thời hạn đến 3 tháng" thuộc Chương trình KC.08/11-15.

### Tài liệu tham khảo

1. Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường, 2011. Thông báo khí hậu năm 2010.
2. Nguyễn Quang Kim. Nghiên cứu dự báo hạn hán vùng Nam Trung Bộ và Tây Nguyên và xây dựng các giải pháp phòng chống – Báo cáo tổng kết đề tài, 2005
3. Nguyễn Văn Thắng. Nghiên cứu xây dựng công nghệ dự báo và cảnh báo sớm hạn hán ở Việt Nam. Báo cáo tổng kết đề tài, 2007
4. Trần Thục. Xây dựng bản đồ hạn hán và mức độ thiếu nước sinh hoạt ở Nam Trung Bộ và Tây Nguyên. Báo cáo tổng kết đề án cấp bộ, 2008
5. Eklundh, L, 1996: AVHRR NDVI for monitoring and mapping of vegetation and drought in East African environments. Lund University Press, Lund, Sweden, 187p
6. Gutman, G.G, 1990: Towards monitoring Drought and from space, *Journal of climate*, 282-295
7. Courault, D, 1994: Analysis of drought using satellite NOAA-AVHRR. *Agronomie*. 41-56. Kogan, F and Sullivan, J, 1993. Development of global drought-watch system using NOAA-AVHRR data. *Advanced space research*, 219-222
8. Gosh, T.K, 1997: Investigation of drought through digital analysis of satellite data and geographical information systems. *Theory. Appl. Climatol.* 105-112
9. Sheffield, J., G. Goteti, and E.F. Wood, 2006: Development of a 50-yr, high resolution global dataset of meteorological forcings for land surface modeling. *J. Climate*, (13), 3088-3111
10. Kogan, F. N. 1995. Droughts of the late 1980s in the United States as derived from NOAA polar-orbiting satellite data. *Bulletin of the American Meteorological Society* 76(5): 655–668
11. Keetch, J.J., Byram, O.M., 1968. A drought index for forest fire control. USDA. For. Serv. Southeastern For. and Range Exp. Stn. Res. Pap. SE-38.
12. Hosoya, Y. and W. Takeuchi, 2012. Performance of drought monitoring methods towards rice yield estimation in greater Mekong sub-region (GMS). 33rd Asian conference on remote sensing (ACRS).
13. Shofiyati, R., W. Takeuchi, M. Sarwani, 2013. Assesment of Drought Impact on Rice Production in Java Island of Indonesia by Satellite Remote Sensing. 29th International Symposium on Space Technology and Science (ISTS).

# THỬ NGHIỆM DỰ BÁO HẠN HÁN TẠI VIỆT NAM BẰNG SẢN PHẨM DỰ BÁO CỦA MỘT SỐ MÔ HÌNH TOÀN CẦU

Mai Văn Khiêm<sup>(1)</sup>, Tạ Hữu Chính<sup>(2)</sup>, Nguyễn Thị Diễm Hương<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup>Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

<sup>(2)</sup>Trung tâm Dự báo Khí tượng Thủy văn Trung ương

**B**ài báo trình bày một số kết quả thử nghiệm dự báo hạn hán bằng chỉ số mưa chuẩn hóa (SPI). Phương pháp dự báo sử dụng phân tích tương quan canon (CCA) nhằm chuyển thông tin dự báo của các mô hình toàn cầu về các khu vực quan tâm. Kết quả nhận được cho thấy hứa hẹn khả năng có thể ứng dụng công nghệ này cho bài toán dự báo hạn hán tại Việt nam.

Từ khóa: Dự báo, hạn hán, mô hình

## 1. Mở đầu

Hạn hán là hiện tượng thiếu hụt lượng mưa kéo dài tại một khu vực địa lý, sự thiếu hụt mưa này đóng vai trò quan trọng trong việc làm giảm hàm lượng ẩm trong không khí và hàm lượng nước trong đất, suy kiệt dòng chảy trong sông, suối, hạ thấp mực nước ao, hồ,... Kết quả gây ảnh hưởng không tốt đến sự sinh trưởng và phát triển của cây trồng, làm môi trường suy thoái dẫn tới đói, nghèo, dịch, bệnh. Nguyên nhân gây hạn hán có nhiều, song tập trung chủ yếu là hai nguyên nhân: 1) Nguyên nhân khách quan là do khí hậu, thời tiết bất thường làm lượng mưa ít, hoặc nhất thời thiếu hụt; 2) Nguyên nhân chủ quan là do con người chặt phá rừng, cơ cấu cây trồng không phù hợp với điều kiện khí hậu vùng, hoạt động phát thải khí nhà kính làm biến đổi khí hậu nói chung.

Giải quyết vấn đề liên quan đến dự báo hạn hán tại Việt Nam cũng đã có một số công trình như đề tài cấp nhà nước KC08.22 của Nguyễn Quang Kim [1, 2] đã xây dựng mô hình hệ thống giám sát và cảnh báo sớm, một số giải pháp giảm nhẹ hạn hán ở Tây Nguyên và Nam Trung Bộ,... Nghiên cứu cập nhật sử dụng một số chỉ số trong dự báo và giám sát hạn cho khu vực Tây Nguyên và Nam Bộ như: Chỉ số mưa chuẩn hóa SPI (Standardized precipitation index), chỉ số cấp nước mặt SWSI. Song các công trình nghiên cứu này mới chỉ dừng lại ở vấn đề giám sát, hoặc dự báo dựa trên các phương pháp thống kê truyền thống như xây dựng phương trình dự báo hạn bằng thông tin ENSO (El Nino and Southern Oscillation index). Các phương pháp dự báo mưa này

chủ yếu dựa trên quan hệ toán học thay vì những quan hệ vật lý thực xảy ra trong khí quyển. Vì vậy trong nhiều trường hợp sẽ không mang lại hiệu quả, đặc biệt trong giai đoạn khí hậu có nhiều biến đổi như hiện nay.

Để nâng cao khả năng dự báo mưa – nguyên nhân chính dẫn tới hạn khí tượng, bài báo đề cập đến việc xây dựng một công nghệ dự báo hạn hán gắn liền với dự báo khí hậu hạn ngắn thời hạn tháng, mùa của một số mô hình khí hậu toàn cầu. Trong công nghệ này, kết quả dự báo mưa chuẩn hóa được truyền tải từ kết quả dự báo của một số mô hình toàn cầu thông qua các kỹ thuật “chi tiết hóa thống kê”. Phương pháp phân tích tương quan canon được sử dụng nhằm xây dựng mối quan hệ giữa dự báo của mô hình khí hậu động lực và biến đổi của yếu tố mưa chuẩn hóa quan trắc tại khu vực quan tâm.

## 2. Phương pháp và số liệu

### a. Mô hình dự báo khí hậu số

Mô hình dự báo khí hậu số được xây dựng căn bản dựa trên hệ phương trình thủy động học, mô tả mối liên quan giữa các biến trường trong khí quyển thực như: Nhiệt độ, độ ẩm, áp suất,... Khác với các phương pháp thống kê truyền thống, mô hình dự báo số cho phép dự báo được quá trình vận động thực của các sóng trong khí quyển thông qua mối liên hệ bản chất. Từ đó hy vọng về một khả năng dự báo tốt hơn so với phương pháp thống kê.

### b. Các phương pháp và chỉ số tương quan canon (CCA – Canonical Correlation Analysis)

Phương pháp tương quan canon (CCA) được sử

dụng rộng rãi đối với bài toán dự báo khí hậu hạn ngắn nhằm mục đích chuyển thông tin dự báo của mô hình toàn cầu về những khu vực quan tâm. Phương pháp cho phép xây dựng được mối quan hệ toán giữa biến đổi của yếu tố quan trắc tại địa phương với các trường dự báo của các mô hình khí hậu động lực bằng kỹ thuật cực đại hóa mối quan hệ tuyến tính giữa hai trường này. Đồng thời phép phân tích cũng có khả năng tuyến tính những tín hiệu quan trọng giữa hai trường số liệu, từ đó hy vọng nhiều hơn về việc tìm kiếm được những mối quan hệ vật lý thực của khí quyển bằng phương pháp toán.

Chỉ số mưa chuẩn hóa SPI (standard precipitation index) được sử dụng để tính toán dự báo hạn khí tượng [1, 2].

Hệ số tương quan chuẩn sai ACC (anomaly correlation coefficient) được sử dụng để đánh giá mối quan hệ tuyến tính giữa dự báo của mô hình và quan trắc [2].

**c. Số liệu**

Số liệu dự báo của một số mô hình khí hậu số được thu thập từ trung tâm khí hậu Châu Á APCC (APEC climate center) bao gồm một số biến dự báo khí quyển như: Lượng mưa tháng (mùa); áp suất mực mặt biển tháng (mùa); độ cao địa thế vị mực 500mb tháng (mùa); nhiệt độ không khí mực 2 mét tháng (mùa). Số liệu tái phân tích từ năm 1982 – 2002; số liệu dự báo 2009 đến nay.

Số liệu mưa chuẩn hóa SPI tháng (mùa) được lấy từ 148 trạm quan trắc bề mặt trên toàn quốc, thời kỳ từ năm 1982 đến 2010.

**3. Kết quả và thảo luận**

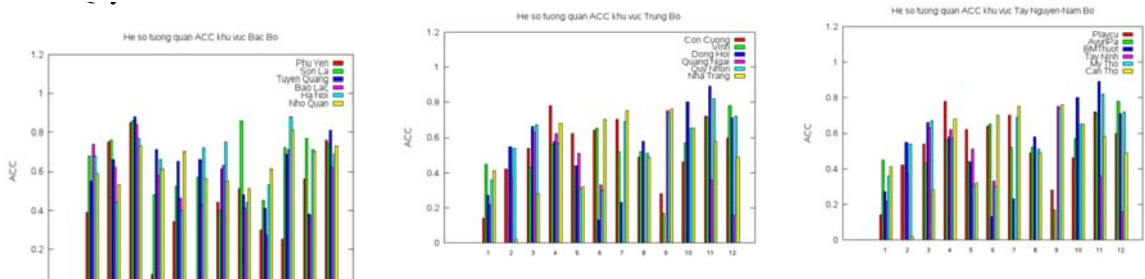
**a. Kết quả dự báo lại trên chuỗi số liệu phụ**

**thuộc (1982-2002)**

Hệ số tương quan (ACC) nhận được từ Hình 1 đánh giá mối quan hệ tuyến tính giữa giá trị SPI dự báo từ các mô hình khí hậu và giá trị SPI quan trắc. Chỉ số ACC tại các trạm trên chín khu vực đều nhận giá trị dương, thấp nhất xấp xỉ 0, cao nhất xấp xỉ trên 0,8, tập trung cao ở khoảng từ 0,5 đến 0,7. Có thể thấy rõ ràng rằng, trị số ACC ở các tỉnh phía bắc đất nước như khu vực Bắc Bộ (xấp xỉ 0,7) có xu thế vượt trội ở các khu vực Trung Bộ (0,5), Tây Nguyên và Nam Bộ (0,6).

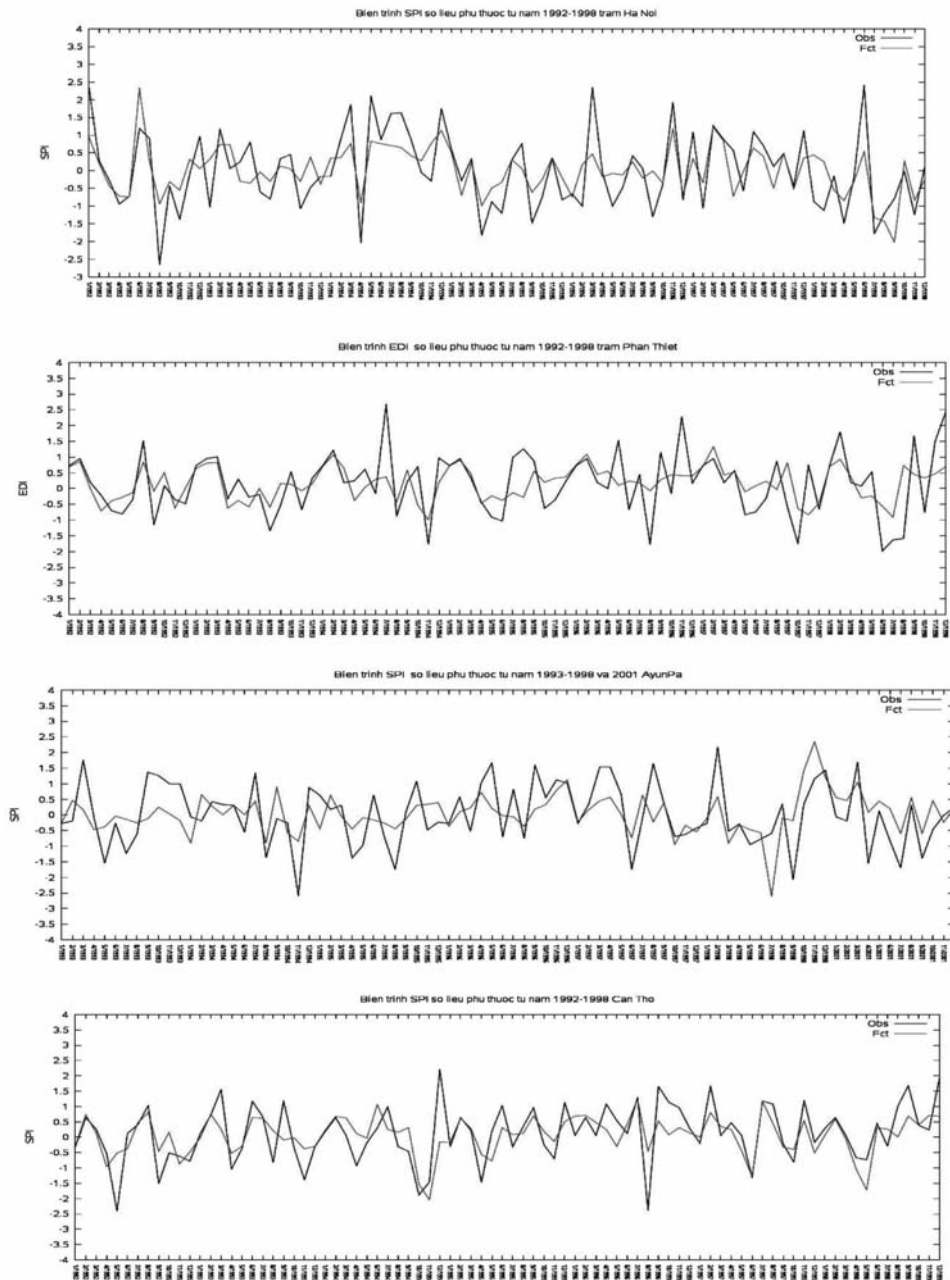
Giá trị ACC tại khu vực Bắc Bộ và Nam Bộ có một sự tương đồng nhất định, cao hơn trong các tháng mùa khô, cụ thể là tháng 1-4 và tháng 11, 12 ở Bắc Bộ; tháng 2-4 và tháng 11, 12 ở Nam Bộ. Trong khi đó các tháng mùa mưa (tháng 5-9) giá trị ACC thấp hơn và thấp hơn hẳn trong tháng 9 trên một số khu vực (Tây Bắc, Việt Bắc, Bắc Trung Bộ và Tây Nguyên). Điều này cho thấy, chất lượng dự báo trong mùa khô có xu hướng cao hơn trong mùa mưa. Tuy nhiên ngay trong các tháng mùa mưa, tại Bắc Bộ, tháng 6, tháng 7 và tháng 10 cũng thể hiện tương quan khá tốt, hầu hết trên 0,6. Ở Tây Nguyên và Nam Bộ, trong các tháng mùa mưa, tháng 8 và tháng 10 cũng thể hiện tương quan cao trên 0,6 .

Trên khu vực Trung Bộ, giá trị ACC cao hơn tập trung vào các tháng 2 tới 4 và thời kỳ từ tháng 10 tới tháng 12, trong khi đó thời kỳ trọng điểm xảy ra hạn nặng vào mùa hè từ tháng 5 tới tháng 7 ở cực nam Trung Bộ; kết quả dự báo thể hiện tốt với các nhóm trạm phía bắc như Con Cuông, Vinh và thấp hơn dưới 0,3 với nhóm trạm Đồng Hới và Quy Nhơn.



**Hình 1. Hệ số tương quan của chỉ số SPI giữa số liệu dự báo của mô hình và số liệu quan trắc thực tế, từ trên xuống dưới lần lượt cho các khu vực Bắc Bộ, Trung Bộ, Tây Nguyên và Nam Bộ, thời kỳ 1982-2002; trục nằm ngang là tháng 1 đến 12; trục thẳng đứng là giá trị ACC**





**Hình 2. Số liệu dự báo và quan trắc của chỉ số SPI, giai đoạn 1992-1998 tại một số địa điểm**

Hình 2 dẫn ra kết quả dự báo và quan trắc của chỉ số SPI (1992-1998). Nhìn chung, dao động của hai đường biến trình (dự báo và quan trắc) có xu thế tương đối đồng điệu thể hiện mối quan hệ chặt giữa kết quả dự báo lại từ mô hình và quan trắc. Cụ thể, dự báo của mô hình bắt được xu thế hụt mưa trong thời kỳ xảy ra hạn nặng tại khu vực Hà Nội tháng 8/1992, tháng 4/1994, tháng 4/1995 và tháng 7/1998; tại khu vực Phan Thiết tháng 8/1993, tháng 11/1994, tháng 10/1997, tháng 7/1998; tại khu vực

Ayunpa tháng 6/1997, tháng 7/1998, tại khu vực Cần Thơ tháng 10/1994, tháng 6/1997, tháng 5/1998.

**b. Một số kết quả dự báo thử nghiệm**

Bảng 1 đến Bảng 6 trình bày kết quả dự báo hạn của bộ các mô hình khí hậu số bằng chỉ số mưa chuẩn hóa (SPI), lần lượt cho dự báo tháng 1/2014 (Bảng 1 đến 3), dự báo mùa tháng 1-3/2014 (Bảng 4 đến 6).

**Bảng 1. Kết quả dự báo hạn ở khu vực Bắc Bộ (dự báo tháng 1/2014)**

Mô Hình	Sông Mã	Phù Yên	Hòa Bình	Bắc Mê	Lục Ngạn	Hà Nội	Ninh Bình
HMC	+	++	++	++	++	++	++
IRI	-	-	+	+	-	+	+
CWB	-	-	+	+	+	-	-
POAMA	-	-	+	+	+	+	+
NCEP	+	+	-	-	-	-	-
MGO	-	-	+	+	++	+	-
GDAPS	+	+	+	+	+	+	+

**Bảng 2. Kết quả dự báo hạn ở khu vực Trung Bộ (dự báo tháng 1/2014)**

Mô Hình	Thanh Hóa	Hà Tĩnh	Đồng Hới	Dong Ha	Huế	Trà My	Nha Trang
HMC	-	-	++	++	++	++	-
IRI	++	++	-	-	-	-	-
CWB	-	-	-	-	-	-	-
POAMA	-	-	-	-	-	-	-
NCEP	-	-	-	-	-	-	-
MGO	-	-	-	-	-	-	-
GDAPS	-	-	-	-	-	-	-

**Bảng 3. Kết quả dự báo hạn ở khu vực Tây Nguyên và Nam Bộ (dự báo tháng 1/2014)**

Mô Hình	An Khê	AyunPa	BM Thuot	Buôn Hồ	Đồng Phú	Tây Ninh	Cao Lãnh
HMC	-	-	-	-	-	++	++
IRI	+	+	+	+	-	-	-
CWB	-	-	-	-	-	-	-
POAMA	-	-	-	-	-	-	-
NCEP	++	++	++	++	+	-	-
MGO	-	-	-	-	+	+	+
GDAPS	-	-	-	-	-	-	+

Ký hiệu: (-) không xảy ra hạn, (+) có hạn, (++) hạn nặng

Kết quả nhận được trên bảng 1 đến 3 cho thấy dự báo tại các tỉnh Bắc Bộ hiển thị rõ nhất về khả năng xuất hiện hạn, trong kết quả dự báo của 7 mô hình thì khoảng trên một nửa dự báo có xuất hiện hạn. Trong đó, điển hình có những mô hình như: HMC dự báo xuất hiện hạn nặng tại Phù Yên, Hòa

Bình, Bắc Mê, Lục Ngạn, Hà Nội, Ninh Bình; MGO dự báo hạn nặng tại Lục Ngạn. Khu vực các tỉnh Trung Bộ, Tây Nguyên và Nam Bộ dự báo chủ yếu chỉ có khoảng từ 1 đến 2 mô hình dự báo hạn, các mô hình còn lại không cho hạn.

**Bảng 4. Kết quả dự báo hạn ở khu vực Bắc Bộ (dự báo tháng 1-3/2014)**

Mô Hình	Phù Yên	Hòa Bình	Văn Chấn	Bảo Lạc	Lục Ngạn	Hà Nội	Ninh Bình
HMC	++	-	+	-	-	-	-
IRI	-	++	++	++	++	++	++
CWB	-	-	+	-	-	-	-
POAMA	-	-	-	-	-	-	-
NCEP	-	+	+	+	+	+	+
MGO	-	-	-	-	-	-	-
GDAPS	+	-	+	+	+	-	-

**Bảng 4. Kết quả dự báo hạn ở khu vực Trung Bộ (dự báo tháng 1-3/2014)**

Mô Hình	Thanh Hóa	Tây Hiếu	Hà Tĩnh	Đồng Hới	Trà My	Qui Nhơn	Nha Trang
HMC	-	-	-	++	+	++	++
IRI	++	++	++	-	-	+	+
CWB	-	-	-	-	-	-	-
POAMA	-	-	-	-	-	-	-
NCEP	-	-	-	+	+	-	-
MGO	-	+	+	-	-	+	+
GDAPS	-	-	-	-	-	-	-

**Bảng 4. Kết quả dự báo hạn ở khu vực Tây Nguyên và Nam Bộ (dự báo tháng 1-3/2014)**

Mô Hình	An Khê	AyunPa	BMThuot	Đồng Phú	Tây Ninh	Mỹ Tho	Cần Thơ
HMC	-	-	-	-	-	-	-
IRI	+	+	+	-	-	-	-
CWB	+	-	++	-	-	-	-
POAMA	-	-	-	-	-	-	-
NCEP	+	-	-	-	-	-	-
MGO	-	-	-	+	+	+	+
GDAPS	-	-	-	-	-	-	-

Kết quả dự báo cho mùa ba tháng (tháng 1-3/2014) trên bảng 4 đến 6 cũng cho kết quả gần tương tự như dự báo tháng, dự báo tại các tỉnh Bắc Bộ xuất hiện hạn, trong đó có những mô hình cho hạn nặng như IRI và HMC. Trong khi đó, khu vực các tỉnh Trung Bộ, Tây Nguyên và Nam Bộ chỉ có khoảng 1 đến 2 mô hình cho xuất hiện hạn.

So sánh kết quả dự báo với số liệu mưa quan trắc thực tế trên toàn quốc cho thấy, trong tháng 1/2014 phổ biến các khu vực trên toàn quốc đều cho xuất hiện hạn. Như vậy, theo kết quả dự báo tổ hợp thì tại khu vực Bắc Bộ bắt được hạn, khu vực Trung Bộ, Tây Nguyên và Nam Bộ chỉ khoảng 2 mô hình dự báo có hạn. Đối với dự báo mùa 3 tháng (tháng 1-3/2014) thì cần theo dõi tiếp vì chưa có số liệu mưa quan trắc để so sánh.

#### 4. Kết luận

Từ kết quả nhận được và những phân tích ở trên, có thể rút ra nhận xét sau:

+ Khả năng dự báo của hệ thống 7 mô hình động lực trên chuỗi số liệu phụ thuộc tương đối khả quan, tương quan ở mức 0,5-0,6, một số trường hợp có thể lên trên 0,7. Thực tế hệ thống mô hình này đã

bắt được thời kỳ xảy ra hạn nặng trong quá khứ.

+ Trên chuỗi số liệu độc lập, cụ thể dự báo trong tháng 1/2014, phổ biến các mô hình chỉ bắt được hạn xảy ra ở khu vực Bắc Bộ, các khu vực khác như Trung Bộ, Tây Nguyên và Nam Bộ chỉ có khoảng từ 1-2 mô hình bắt được hạn.

+ Khi xây dựng phương trình dự báo, công nghệ có sử dụng kỹ thuật kiểm nghiệm chéo với 5 ô dữ liệu được chiết suất tại từng bước tính toán để tránh hiệu ứng “quá khớp”. Do vậy, kết quả tính toán thử nghiệm trên chuỗi số liệu phụ thuộc có thể tin tưởng được.

+ Chuỗi số liệu dự báo của mô hình có biên độ dao động nhỏ hơn chuỗi quan trắc, do vậy sử dụng những chỉ số tính toán trực tiếp từ chuỗi dự báo sẽ không tìm thấy hạn. Công nghệ đã sử dụng kỹ thuật chuyển thông tin hạn từ chuỗi dự báo sang chuỗi thực tế bằng cách tìm ngưỡng các phân vị xảy ra hạn trên chuỗi phụ thuộc.

Lời cảm ơn: Bài báo hoàn thành nhờ sự trợ giúp từ đề tài cấp Nhà nước “Nghiên cứu xây dựng hệ thống dự báo, cảnh báo hạn hán cho Việt Nam với thời hạn đến 3 tháng” thuộc Chương trình KC.08/11-15.

### Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Quang Kim, 2005. *Đánh giá hiện trạng và phân tích diễn biến hạn theo các chỉ số hạn, báo cáo tổng kết đề tài cấp nhà nước KC08.22.*
2. Nguyễn Văn Thắng và NNK, 2009. *Tình hình hạn hán và tác động của nó trong những năm gần đây ở Việt Nam, Tạp chí khoa học lần thứ XIII Viện KTTV, tr.318-323.*
3. S. Wilks Daniel, 2006. *Statistical method in the atmospheric sciences, second edition.*

# ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ CÁC HOẠT ĐỘNG THÍCH ỨNG VỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU THÔNG QUA BỘ CHỈ SỐ

Huỳnh Thị Lan Hương<sup>(1)</sup>, Trần Phương<sup>(2)</sup>, Đỗ Tiến Anh<sup>(1)</sup>, Đào Minh Trang<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup>Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

<sup>(2)</sup>Cục Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

**H**iện nay, các cơ quan, bộ/ngành và địa phương đã đề xuất và thực hiện nhiều hoạt động thích ứng với biến đổi khí hậu (BĐKH). Tuy nhiên, vì thiếu công cụ giám sát và đánh giá (M&E) nên hiệu quả các hoạt động này vẫn chưa được xem xét một cách đầy đủ, gây khó khăn cho việc phê duyệt tài chính, quản lý, ra quyết định đối với các hoạt động thích ứng với BĐKH. Bộ chỉ số đánh giá hiệu quả các hoạt động thích ứng với BĐKH được xây dựng nhằm bù đắp thiếu hụt này. Các chỉ số này được sử dụng để định lượng mức độ đóng góp của từng hoạt động đối với mục tiêu thích ứng với BĐKH và được lựa chọn nhằm giám sát việc lồng ghép các hoạt động thích ứng với BĐKH trong các quy hoạch phát triển cũng như theo dõi và giám sát hiệu quả của các hành động đó. Bài báo này trình bày cơ sở lý luận để xây dựng bộ chỉ số hỗ trợ công tác quản lý nhà nước về các hoạt động thích ứng với BĐKH ở Việt Nam.

*Từ khóa: biến đổi khí hậu, bộ chỉ số thích ứng, chỉ số đánh giá quá trình, chỉ số đánh giá kết quả, giám sát, quản lý hoạt động thích ứng.*

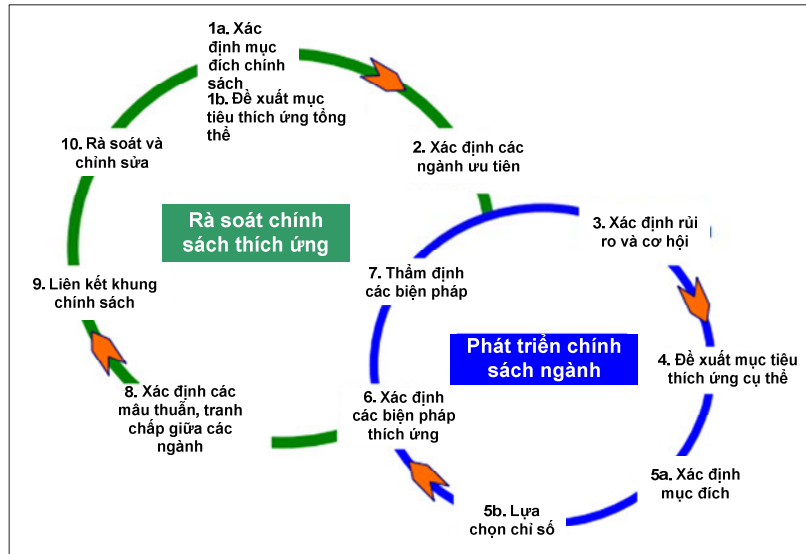
## 1. Mở đầu

Biến đổi khí hậu (BĐKH) tác động mạnh mẽ đến nhiều lĩnh vực quan trọng như tài nguyên nước, nông nghiệp, y tế cộng đồng, năng lượng và giao thông vận tải. Hiện nay, các Bộ/ngành và địa phương ở Việt Nam đã và đang xây dựng, triển khai thực hiện các giải pháp thích ứng với BĐKH. Tuy nhiên, xây dựng và tăng cường năng lực để thực hiện có hiệu quả các hoạt động thích ứng với BĐKH và đánh giá được hiệu quả của các hoạt động thích ứng với BĐKH là rất cần thiết. Thực tế trên đặt ra yêu cầu xây dựng bộ chỉ số nhằm theo dõi và đánh giá mức độ hiệu quả của các chính sách và hoạt động thích ứng với BĐKH (bộ chỉ số dựa trên kết quả) và áp dụng bộ chỉ số trong quản lý thực hiện các hoạt động thích ứng (quá trình quản lý dựa trên các chỉ số). Chỉ số thích ứng với BĐKH được sử dụng để định lượng mức độ đóng góp của từng hoạt động nhằm đạt được mục tiêu thích ứng với BĐKH. Các chỉ số này phải được lựa chọn sao cho có thể giám sát được việc lồng ghép các hoạt động thích ứng với BĐKH trong các quy hoạch ngành và địa phương cũng như theo dõi và giám sát hiệu quả của các hành động đó. Các chỉ số này không những chỉ đo lường các quá trình thích ứng, mà còn định lượng được các kết quả của quá trình thích ứng đem lại.

Việc giám sát và đánh giá (M&E) là công cụ quan trọng để đánh giá xem các hoạt động thích ứng là có hiệu quả và không hiệu quả, hỗ trợ cho quá trình ra quyết định. Một vấn đề quan trọng của việc giám sát và đánh giá dựa trên kết quả là việc lựa chọn các chỉ số đánh giá chính xác và có thể đo đạc được. Trong khi kết quả (output) và thành quả cuối cùng (outcome) chỉ ra mục tiêu của hoạt động thích ứng, các chỉ số thể hiện các kết quả đó sẽ được đo đạc như thế nào.

## 2. Tổng quan về bộ chỉ số thích ứng với biến đổi khí hậu

Cho đến nay, các nghiên cứu trong lĩnh vực thích ứng với BĐKH đã đưa ra nhiều chiến lược và biện pháp thích ứng. Tuy nhiên, có khá ít nghiên cứu xây dựng bộ chỉ số đánh giá mức độ hiệu quả của các hoạt động thích ứng (Heller và Zavaleta, 2008). Việc đánh giá mức độ hiệu quả của các biện pháp thích ứng vẫn còn rất hạn chế do thiếu số liệu và các chuỗi số liệu về BĐKH. Các nghiên cứu chủ yếu tập trung vào các thách thức khi thực hiện công việc giám sát và đánh giá, phân loại các hoạt động thích ứng, cân nhắc các cách tiếp cận giám sát và đánh giá thích hợp, xác định các vấn đề cần lưu ý khi thực hiện các hoạt động thích ứng (Adger và NNK, 2004; Brooks và NNK, 2005; De Franca và NNK, 2009; Tompkins và NNK, 2010).



**Hình 1. Mối liên quan giữa bộ chỉ số thích ứng với quá trình xây dựng chính sách thích ứng với BĐKH**

Thực tiễn quản lý các hoạt động thích ứng ở các nước cho thấy cần phải xây dựng bộ chỉ số thích ứng với BĐKH nhằm giám sát và đánh giá mức độ hiệu quả của các chính sách và hoạt động thích ứng với BĐKH và áp dụng bộ chỉ số trong quản lý thực hiện các hoạt động thích ứng. Bộ chỉ số này được sử dụng để định lượng mức độ đóng góp của từng hoạt động nhằm đạt được mục tiêu thích ứng với BĐKH. Các chỉ số này phải được lựa chọn sao cho có thể giám sát được việc lồng ghép các hoạt động thích ứng với BĐKH trong các quy hoạch ngành và địa phương cũng như theo dõi và giám sát hiệu quả của các hành động đó. Các chỉ số này không những chỉ đo lường các quá trình thích ứng, mà còn định lượng được các kết quả của quá trình thích ứng đem lại.

Sơ đồ thể hiện mối liên quan giữa bộ chỉ số thích ứng với quá trình xây dựng chính sách thích ứng với BĐKH được mô tả trong Hình 1.

Gần đây, một số bộ chỉ số định lượng đánh giá việc thực hiện các hoạt động thích ứng đã được nghiên cứu xây dựng (Custance (1998), German Watch (2010) và Đại học Yale và Đại học Columbia (2010)). Việc xây dựng một chỉ số tổng hợp trong lĩnh vực thích ứng với BĐKH vẫn còn là vấn đề cần thảo luận và vẫn chưa có được sự đồng thuận rõ ràng là làm thế nào để xây dựng được một chỉ số tốt nhất.

Các loại chỉ số đánh giá

Hầu hết các nghiên cứu về chỉ số thích ứng với

BĐKH đều chia bộ chỉ số thích ứng thành hai loại: Các chỉ số đánh giá quá trình thích ứng (gọi tắt là chỉ số quá trình) và các chỉ số đánh giá kết quả của hoạt động thích ứng (gọi tắt là chỉ số kết quả), ví dụ như Natural England (2010), Harley và NNK (2008 và 2011) và Defra (2010). Các chỉ số kết quả dựa trên việc đánh giá tiến độ trong việc đạt mục tiêu định lượng đã xác định. Các chỉ số quá trình dựa trên việc đánh giá quá trình thực hiện các mục tiêu không thể định lượng. Tuy nhiên, có rủi ro rằng nếu chỉ sử dụng các chỉ số quá trình thì sẽ không thể đánh giá được kết quả thực hiện hoạt động thích ứng mà chỉ có thể đánh giá quá trình lập kế hoạch cho hoạt động thích ứng (DCLG, 2006).

Nghiên cứu của Inbong Ha (2010) lại có cách phân chia loại chỉ số thích ứng thành ba nhóm, bao gồm: (i) Nhóm các chỉ số về xu hướng phát thải CO<sub>2</sub> từ năm lĩnh vực: Sử dụng năng lượng, giao thông đường bộ, công nghiệp, nông nghiệp - rừng và rác thải; (ii) Nhóm các chỉ số về mức độ sử dụng năng lượng hiệu quả; và (iii) Nhóm các chỉ số về chính sách thích ứng với BĐKH.

OECD (2011) đưa ra năm chỉ số đánh giá hoạt động thích ứng với BĐKH, bao gồm: (i) Giảm rủi ro do BĐKH; (ii) Quản lý chính sách và hành chính cho BĐKH; (iii) Giáo dục, tập huấn và nâng cao nhận thức về BĐKH; (iv) Nghiên cứu, xây dựng kịch bản BĐKH và đánh giá tác động của BĐKH; và (v) Điều phối các biện pháp ứng phó với BĐKH và các hoạt động của các cơ quan liên quan.

### **3. Phương pháp xây dựng bộ chỉ số thích ứng với BĐKH**

Vấn đề quan trọng của việc giám sát và đánh giá dựa trên kết quả là việc lựa chọn các chỉ số đánh giá chính xác và có thể đo đạc được. Các chỉ số bao gồm: Các chỉ số đầu vào, chỉ số quá trình, chỉ số kết quả và chỉ số thành quả cuối cùng. Các cơ quan phát triển thường tập trung chủ yếu vào kết quả hơn là thành quả cuối cùng do việc đánh giá thành quả cuối cùng là khá khó khăn. Lấy một ví dụ về công tác giáo dục, thì số trường học được xây dựng (kết quả) dễ được định lượng hơn là số trẻ em đi học (thành quả cuối cùng). Tuy nhiên, việc tập trung đánh giá kết quả sẽ dẫn đến rủi ro về phóng đại kết quả của hoạt động thích ứng. Ví dụ, nếu một trường học mới được xây dựng nhưng không có học sinh nào đi học thì thể hiện tác động của dự án thích ứng là không đáng kể. Điều này dẫn đến nhiều tổ chức bắt đầu chuyển sang đánh giá thành quả cuối cùng của hoạt động thích ứng hơn là việc đánh giá kết quả. Các chỉ số có thể là định lượng hoặc định tính, dựa trên yêu cầu của việc đánh giá. Cần lưu ý rằng, các chỉ số chỉ đơn thuần đưa ra tổng quan về sự thay đổi nhưng không giải thích nguyên nhân của sự thay đổi. Cuối cùng, điều quan trọng là phải đảm bảo rằng các phương pháp thu thập chỉ số sẽ không đổi trong suốt thời gian đánh giá các hoạt động thích ứng với BĐKH.

Việc xây dựng bộ chỉ số và đánh giá mức độ hiệu quả của các hoạt động thích ứng với BĐKH có thể được thực hiện theo nhiều phương pháp và cách tiếp cận khác nhau. Tuy nhiên, phổ biến nhất vẫn là xây dựng bộ chỉ số dựa trên các thành phần (1) Đặc tính tự nhiên của tài nguyên môi trường, (2) Khả năng phục hồi của hệ thống tự nhiên, (3) Tình trạng dễ bị tổn thương và rủi ro do BĐKH, (4) Kết quả và quá trình thực hiện các biện pháp thích ứng. Kết quả phân tích các nghiên cứu về xây dựng bộ chỉ số thích ứng với biến đổi khí hậu cho thấy, để xây dựng bộ chỉ số thích ứng với BĐKH, cần xác định các nhóm chỉ số, bao gồm:

Nhóm chỉ số xác định đặc tính thích ứng của môi trường tự nhiên: Sử dụng các nguyên tắc thích ứng với môi trường tự nhiên để đưa ra những mục tiêu và xác định các đặc tính thích ứng của môi trường tự nhiên trước BĐKH. Các đặc tính thích ứng của môi trường tự nhiên được sử dụng để xác định

bộ chỉ số thích ứng, bao gồm đặc tính tự nhiên của môi trường, đặc tính, khả năng tự thích nghi của môi trường trước tác động của BĐKH.

Nhóm chỉ số xác định tính dễ bị tổn thương do BĐKH: Tính dễ bị tổn thương do BĐKH được hiểu là khả năng dễ bị tổn thương trước những cú sốc về môi trường do các mối nguy hiểm từ BĐKH. Các biểu hiện của chúng bao gồm sự xuất hiện nhiều các hiện tượng khí hậu cực đoan như hạn hán, lũ lụt, bão, cũng như sự gia tăng của mực nước biển. Bởi vậy, nhóm chỉ số này cần được xác định theo các dạng thay đổi yếu tố khí hậu khác nhau, bao gồm: (i) Các mối nguy hiểm không thường xuyên như các hiện tượng thời tiết cực đoan như bão, hạn hán và mưa lớn; (ii) Các mối nguy hiểm liên tục như gia tăng nhiệt độ trung bình hoặc giảm lượng mưa trung bình xảy ra liên tục trong nhiều năm hoặc nhiều thập kỷ.

Nhóm chỉ số xác định rủi ro do BĐKH: Xác định mức độ rủi ro do BĐKH phụ thuộc vào mức độ mà người dân, địa phương, ngành hay từng quốc gia phải hứng chịu tác động của BĐKH.

Nhóm chỉ số giảm nhẹ rủi ro do BĐKH: Khả năng giảm nhẹ rủi ro do BĐKH sẽ phụ thuộc vào năng lực thích ứng với BĐKH và các hoạt động của con người nhằm giảm nhẹ các tác động của BĐKH. Bởi vậy, nhóm chỉ số giảm nhẹ rủi ro do BĐKH được chia thành hai nhóm (i) Nhóm các chỉ số về năng lực thích ứng, (ii) Nhóm các chỉ số giảm nhẹ rủi ro do BĐKH.

Nhóm chỉ số đánh giá thích ứng với BĐKH: Nhóm này sẽ được xây dựng nhằm mục đích đánh giá được kết quả và quá trình của các hoạt động thích ứng với BĐKH. Bởi vậy, nhóm chỉ số này sẽ được chia thành hai nhóm chính (i) Nhóm chỉ số đánh giá kết quả thích ứng với BĐKH; (ii) Nhóm chỉ số đánh giá quá trình thích ứng với BĐKH. Nhóm chỉ số đánh giá kết quả thích ứng với BĐKH được xây dựng nhằm xác định các tác động của BĐKH, làm cơ sở để kiến nghị các biện pháp thích ứng và xác định chỉ số đánh giá đối với từng biện pháp thích ứng. Nhóm bộ chỉ số đánh giá quá trình thích ứng với BĐKH được xây dựng nhằm đánh giá việc lồng ghép quá trình quản lý rủi ro và các cơ hội do BĐKH trong xây dựng các kế hoạch phát triển. Nhóm chỉ số này cũng có thể định lượng quá trình thích ứng của địa phương theo các nội dung: Đánh giá các rủi ro và cơ hội do BĐKH trên toàn khu vực; Xác định

các hành động ưu tiên; Xây dựng chiến lược thích ứng; Thực hiện, đánh giá và giám sát các hành động. Nhóm chỉ số này bao gồm các nhóm chỉ số về: (a) Giáo dục và tập huấn môi trường, (b) Nghiên cứu, (c) Sự điều phối giữa các cơ quan.

Các chỉ số khi xây dựng và lựa chọn cần đạt được bốn yêu cầu sau: Đơn giản, định lượng, đạt tiêu chuẩn và có khả năng truyền đạt thông tin (EEA, 2007) và nên kết nối giữa giám sát và nghiên cứu để hỗ trợ quá trình hoạch định chính sách. Vì thế, các chỉ số cũng có thể được sử dụng để lựa chọn đầu vào ưu tiên và thể hiện kết quả cuối cùng.

#### 4. Kết luận

Thực tiễn quản lý các hoạt động thích ứng ở các nước cho thấy cần phải xây dựng bộ chỉ số thích ứng với BĐKH nhằm giám sát và đánh giá mức độ hiệu quả của các chính sách và hoạt động thích ứng với BĐKH và áp dụng bộ chỉ số trong quản lý thực

hiện các hoạt động thích ứng. Bộ chỉ số này được sử dụng để định lượng mức độ đóng góp của từng hoạt động nhằm đạt được mục tiêu thích ứng với BĐKH. Các chỉ số này phải được lựa chọn sao cho có thể giám sát được việc lồng ghép các hoạt động thích ứng với BĐKH trong các quy hoạch ngành và địa phương, cũng như theo dõi và giám sát hiệu quả của các hành động đó. Các chỉ số này không những chỉ đo lường các quá trình thích ứng, mà còn định lượng được các kết quả của quá trình thích ứng đem lại.

**Lời cảm ơn:** Các kết quả công bố trong bài báo này là một phần nghiên cứu thuộc đề tài “Nghiên cứu phát triển bộ chỉ số thích ứng với biến đổi khí hậu phục vụ công tác quản lý nhà nước về biến đổi khí hậu (BĐKH-16)”, thuộc chương trình: “Khoa học và công nghệ phục vụ Chương trình mục tiêu quốc gia ứng phó với biến đổi khí hậu” (KH-CN-BĐKH/11-15). Các tác giả xin được gửi lời cảm ơn sự hỗ trợ này.

### Tài liệu tham khảo

1. Adger, W. N., Brooks, N., Bentham, G., Agnew, M., Eriksen, S., (2004), *New indicators of vulnerability and adaptive capacity*.
2. Custance, J. and Hillier, H. (1998), *Statistical Issues in Developing Indicators of Sustainable Development, Journal of the Royal Statistical Society, Series A (Statistics in Society)*, 163(3): 281-290.
3. DCLG (2006), *Strong and prosperous communities - The Local Government White Paper*, DCLG, London.
4. Defra (2005), *Objective setting for climate change adaptation policy*, Defra, London.
5. Defra (2010), *Measuring adaptation to climate change – a proposed approach*, Defra, London.
6. EEA (2003), *Environmental Performance Indicators for the European Union*, [http://themes.eea.eu.int/indicators/all\\_indicators\\_box](http://themes.eea.eu.int/indicators/all_indicators_box).
7. EEA (2007), *Halting the loss of biodiversity by 2010: proposal for a first set of indicators to monitor progress in Europe*, EEA Technical Report 11/2007, EEA, Copenhagen.
8. Heller, N.E. and Zavaleta, E.S., *Biodiversity management in the face of climate change: A review of 22 years of recommendations*, *Biological Conservation Volume 142, Issue 1, Pages 14-32*.
9. ICES (2002), *Report of the Advisory Committee on Ecosystems*. ICES Cooperative Research Report, 254. 131 pp.
10. Inbong Ha (2010), *The Climate Change Adaptation Index of Korea, 2007. 10*.
11. Natural England (2010), *Climate change adaptation indicators for the natural environment*.
12. OECD (2011), *Monitoring and Evaluation for Adaptation: Lessons from Development Cooperation Agencies*
13. UNCSO (2001), *Indicators of Sustainable Development: Guidelines and Methodologies*, United Nations Commission on Sustainable Development, Washington, DC.
14. UNEP Final Draft, *Climate Change Vulnerability and Impact Assessment in Cities*.
15. Yale University & Columbia University (2008), *Environmental Performance Index*.

# TÍNH TOÁN NGUY CƠ GÂY NGẬP BỞI NƯỚC BIỂN DÂNG DO SIÊU BÃO

Trần Thực, Nguyễn Xuân Hiến, Phạm Văn Tiến  
Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

**N**guy cơ ngập gây ra bởi một siêu bão giả thiết có cường độ tương tự như siêu bão Haiyan (2013) cho khu vực Thành phố Hải Phòng được nghiên cứu và tính toán bằng mô hình thủy động lực kết hợp với mô hình tính toán gió và áp trong bão. Kết quả tính toán cho thấy, mực nước lớn nhất tại khu vực trong siêu bão này đã vượt qua 5,3 m, cao hơn hầu hết cao trình đê sông, đê biển hiện tại của Hải Phòng và gây ngập hầu như toàn bộ diện tích các quận nội thành của Hải Phòng. Nhiều khu vực ngập sâu khoảng 1 m, đặc biệt một số vùng ngập sâu khoảng 2 m. Kết quả cho thấy hệ thống đê hiện tại ở Hải Phòng chưa đáp ứng được yêu cầu bảo vệ vùng sau đê trước nguy cơ của nước biển dâng do siêu bão.

*Từ khóa: siêu bão, nước dâng do bão, Thành phố Hải Phòng*

## 1. Giới thiệu chung

Bão và nước dâng do bão là những hiện tượng thiên tai nguy hiểm, gây nhiều thiệt hại về người và tài sản. Trên thế giới, quốc gia thường xuyên bị ảnh hưởng của bão là Philippine, trung bình mỗi năm có từ 5 - 6 cơn bão rất mạnh ảnh hưởng trực tiếp. Tuy vậy, nước bị ảnh hưởng nặng nhất bởi nước dâng do bão lại là Bangladesh, nước dâng do bão trong năm 1991 lên cao tới hơn 6m đã làm hơn 138.000 người thiệt mạng. Các nước có nền khoa học phát triển trên thế giới như Mỹ, Nhật Bản cũng thường xuyên chịu tổn thất do bão và nước biển dâng do bão. Cơn bão Katrina đổ bộ vào New Orleans bang Louisiana - Mỹ ngày 29/8/2005 với sức gió trên 225 km/h, đã phá hỏng hệ thống đê bảo vệ và gây nước dâng 6 m, khoảng 1000 người chết và mất tích trong cơn bão này. Tại khu vực Đông Nam Á, cơn bão Nargis đổ bộ vào Myanmar ngày 2/5/2008 làm hơn 100.000 người chết và mất tích và ảnh hưởng nghiêm trọng đến đời sống cư dân vùng bão đổ bộ cũng như môi trường xung quanh. Các khu vực khác trên thế giới như khu vực Đông - Bắc Á, vùng biển Caribe cũng chịu nhiều thiệt hại bởi nước dâng do bão, trong đó nước dâng cao nhất đo được tại Triều Tiên cũng tới 5,2 m [3]. Đặc biệt, tháng 11 năm 2013, siêu bão Haiyan khi đi qua Philippine với sức gió trên cấp 17 đã gây nước dâng trên 7 m, là nguyên nhân chính gây ra cái chết của trên 6.200 người.

Theo thống kê, nước dâng do bão lớn nhất tại Việt Nam ghi được là 3,4 m tại trạm thủy văn Cửa

Việt trong cơn bão DAN năm 1989. Trong lịch sử cũng đã ghi nhận nước biển dâng do bão năm 1881 tại Hải Phòng làm rất nhiều người dân thiệt mạng. Năm 2005, bão Damrey gây nước dâng lớn trên 2 m tại Nam Định đã gây vỡ đê và gây thiệt hại nghiêm trọng về người và của. Nước dâng do bão đặc biệt nguy hiểm khi xuất hiện vào thời kỳ triều cường, mực nước tổng cộng dâng cao, kết hợp với sóng to có thể tràn qua đê, đây chính là nguyên nhân gây thiệt hại nặng nề về người và của. Trong năm 2005 có 4 cơn bão gây nước dâng cao thì 2 cơn (bão số 2 - Washi và bão số 7 - Damrey) xảy ra đúng vào lúc triều cường nên thiệt hại do 2 cơn bão này tại các tỉnh Hải Phòng và Nam Định rất lớn. Bên cạnh đó, bão thường đi kèm với mưa to và kéo dài trên diện rộng, mực nước sông dâng cao càng làm cho nguy cơ do nước dâng do bão trở lên trầm trọng [5].

Theo Tổ chức Khí tượng thế giới, siêu bão là bão có cấp gió mạnh với tốc độ trên 51 m/s hay 184 km/h, khí áp thấp nhất vùng tâm bão là 927 mb. Bão gây ra sóng rất lớn, sức phá hoại cực mạnh, có thể đánh đắm tàu thuyền, phá hoại công trình trên biển, khi đổ bộ vào đất liền, bão có thể phá hủy nhà cửa, tài sản, gây thương tích và chết cho nhiều người.

Theo số liệu thống kê từ 1951 đến 2013, trung bình mỗi năm xuất hiện 0,56 siêu bão tại khu vực Tây Bắc Thái Bình Dương. Trong đó, chỉ trong thập kỷ 80 thế kỷ 20 đã ghi nhận có 9 siêu bão, số lượng siêu bão có giảm trong hai thập kỷ sau nhưng chỉ



trong 2010 đến 2013 đã xuất hiện 3 siêu bão là Megi (2010), Bopha (2012) và Haiyan (2013), trong đó Haiyan là siêu bão có đường đi khác với quy luật thời gian của bão trong năm. Theo Vecchi và nnk (2008), sự ấm lên của nhiệt độ mặt nước biển trong tương lai là điều kiện thuận lợi cho các cơn bão mạnh phát triển. Do biến đổi khí hậu, khu vực tây Thái Bình Dương hội tụ tất cả các điều kiện có thể làm tăng cường độ bão [7]. Theo đánh giá của IPCC (2012), trong tương lai, số lượng bão khu vực Biển Đông có xu thế giảm nhưng số lượng bão mạnh lại có xu thế tăng [6]. Các đánh giá của Bộ Tài nguyên và Môi trường cũng cho thấy, bão hoạt động trên khu vực bắc Biển Đông có khả năng giảm về tần số nhưng tăng về cường độ, có dấu hiệu cho thấy tần số áp thấp nhiệt đới khu vực nam Biển Đông gia tăng [1]. Như vậy, trong tương lai, các cơn bão rất mạnh và các siêu bão có khả năng xuất hiện ở Biển Đông.

Sau trận bão lịch sử Haiyan năm 2013, Chính phủ đã chỉ đạo Ban chỉ đạo Phòng chống lụt bão Trung ương xây dựng đề án ứng phó với siêu bão. Một trong các nội dung quan trọng trong ứng phó với siêu bão là xây dựng các bản đồ nguy cơ nước dâng do siêu bão cho các tỉnh ven biển Việt Nam. Các bản đồ này là cơ sở khoa học và thực tiễn giúp các cơ quan từ Trung ương đến địa phương chủ động trong lập phương án ứng phó với siêu bão trong tương lai.

Với mục đích nhằm thử nghiệm một hệ thống mô phỏng và tính toán nguy cơ ngập gây ra bởi nước dâng do siêu bão trong tương lai, mô hình tính gió trong bão và mô hình thủy động lực MIKE 21FM đã được sử dụng. Mô hình được thiết lập,

hiệu chỉnh và kiểm nghiệm cho khu vực ven biển Thành phố Hải Phòng trong các cơn bão Kate (1973) và Damrey (2005) và tính toán nguy cơ gây ngập bởi một siêu bão trong tương lai.

## 2. Phương pháp nghiên cứu

### a. Mô hình trường gió, áp trong bão

Phương trình tính gió cho một điểm S nằm trong mắt bão:

$$V_s = F[V_m - V_f(1 - \sin \theta)] \frac{r}{R_{mw}} \quad (1)$$

Phương trình tính gió cho một điểm S nằm ngoài mắt bão:

$$V_s = F[V_m - V_f(1 - \sin \theta)] \left(\frac{R_{mw}}{r}\right)^x \quad (2)$$

Trong đó:  $F$  = hệ số suy giảm gió do địa hình (đất: 0,8, biển: 1,0);  $V_m$  = vận tốc gió cực đại trên biển;  $V_f$  = tốc độ chuyển động của bão;  $\theta$  = góc theo chiều kim đồng hồ của đường thẳng nối điểm S với tâm bão và hướng di chuyển của bão;  $r$  = khoảng cách từ điểm S đến tâm bão;  $R_{mw}$  = bán kính gió cực đại của bão;  $x$  = hệ số profile gió cho từng cơn bão ( $0,4 < x < 0,8$ ).

Áp suất tại điểm S ( $x, y$ ) cách tâm bão ( $x_0, y_0$ ) được tính theo công thức:

$$P_s = P_\infty - \Delta P / [1 + (r / R_{mw})^2]^{0.5} \quad (3)$$

Trong đó:  $P_\infty$  = áp suất ở rìa bão;  $\Delta P = P_c - P_s$ ;  $P_c$  = áp suất ở tâm bão;  $R$  = bán kính gió cực đại;  $r$  = khoảng cách từ tâm bão tới điểm tính.

### b. Mô hình thủy động lực MIKE 21FM

Hệ phương trình nước nông:

$$\frac{\partial \zeta}{\partial t} + \frac{\partial p}{\partial x} + \frac{\partial q}{\partial y} = \frac{\partial d}{\partial t} \quad (4)$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial p}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} \left( \frac{p^2}{h} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left( \frac{pq}{h} \right) + gh \frac{\partial \zeta}{\partial x} + \frac{gp\sqrt{p^2 + q^2}}{C^2 h^2} - \frac{1}{\rho_w} \left[ \frac{\partial}{\partial x} (h\tau_{xx}) + \frac{\partial}{\partial y} (h\tau_{xy}) \right] - \Omega \\ - fVV_x + \frac{h}{\rho_w} \frac{\partial}{\partial xy} (p_a) = 0 \end{aligned} \quad (5)$$

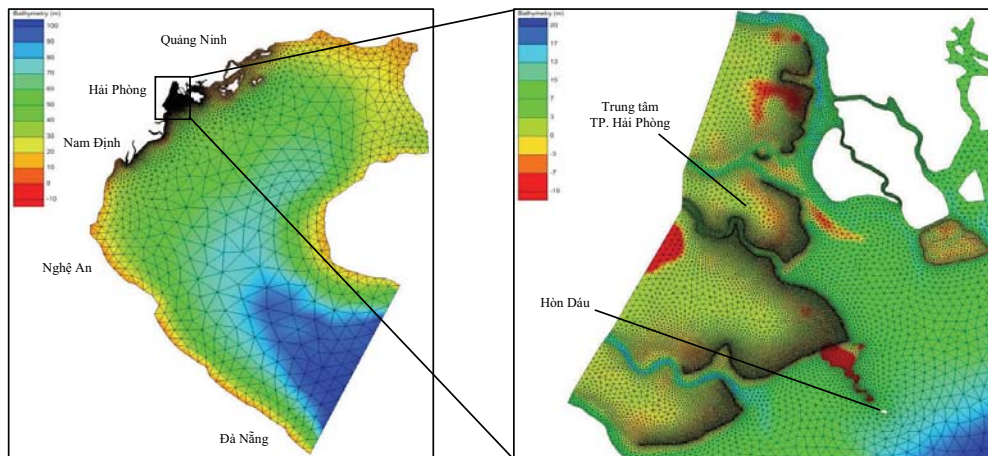
$$\begin{aligned} \frac{\partial q}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial y} \left( \frac{q^2}{h} \right) + \frac{\partial}{\partial x} \left( \frac{pq}{h} \right) + gh \frac{\partial \zeta}{\partial y} + \frac{gp\sqrt{p^2 + q^2}}{C^2 h^2} - \frac{1}{\rho_w} \left[ \frac{\partial}{\partial y} (h\tau_{yy}) + \frac{\partial}{\partial x} (h\tau_{xy}) \right] - \Omega \\ - fVV_y + \frac{h}{\rho_w} \frac{\partial}{\partial xy} (p_a) = 0 \end{aligned} \quad (6)$$

Trong đó:  $h(x,y,t)$  = độ sâu nước ( $\zeta, -d$ ) (m);  $d(x,y,t)$  = biến đổi độ sâu nước theo thời gian (m);  $\zeta(x,y,t)$  = mực nước mặt (m);  $p,q(x,y,t)$  = mật độ thông lượng theo hướng  $x, y$  ( $m^3/s, m$ );  $u,v$  = vận tốc trung bình độ sâu theo hướng  $x, y$ ;  $C(x,y)$  = hệ số ma sát Chezy ( $m^{1/2}, s$ );  $g$  = gia tốc trọng trường ( $m/s^2$ );  $f(V)$  = hệ số ma sát gió;  $V(Vx, Vy, Vt)$  = tốc độ gió và các thành phần theo hướng  $x, y$  ( $m/s$ );  $\Omega(x, y)$  = tham số Coriolis, phụ thuộc vào vĩ độ địa lý ( $s^{-1}$ );  $p_a(x,y,t)$  = áp suất khí quyển ( $kg/m^2$ );  $P_w$  = khối lượng riêng của nước ( $kg/m^3$ );  $x, y$  = tọa độ khoảng cách (m);  $t$  = thời gian (s);  $\tau_{xx}, \tau_{xy}, \tau_{yy}$  = các thành phần ứng suất trượt.

trong đó có bão và nước dâng do bão được lựa chọn để tính toán nguy cơ ngập gây ra bởi nước dâng do siêu bão. Miền tính là toàn bộ khu vực vịnh Bắc Bộ và Thành phố Hải Phòng với lưới phi cấu trúc gồm 25317 nút, chiều dài của cạnh mắt lưới nhỏ nhất là 30 m (khu vực Thành phố Hải phòng và vùng cửa sông) lớn nhất là 25 km (khu vực giữa vịnh Bắc bộ). Nguồn số liệu được sử dụng bao gồm: 1) Số liệu địa hình đáy biển và khu vực cửa sông do Bộ tư lệnh hải quân Việt Nam đo đạc; 2) Số liệu mặt cắt sông và địa hình đáy sông Liên đoàn khảo sát sông Hồng đo đạc; 3) Số liệu địa hình khu vực Thành phố Hải Phòng được chiết suất từ các bản đồ tỷ lệ 1:10.000; 1:25.000 của Cục Đo đạc Bản đồ; và 4) Hệ thống đê biển, đê sông theo số liệu của Cục Quản lý Đê điều và Phòng chống lụt bão.

### c. Miền tính, lưới tính khu vực nghiên cứu

Khu vực ven biển Thành phố Hải Phòng, nơi thường xuyên chịu tác động bất lợi của thiên tai

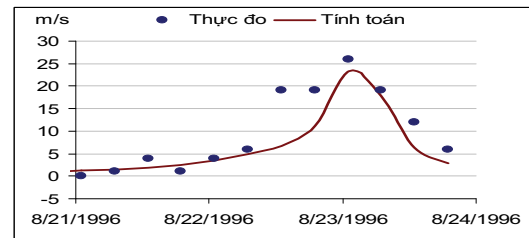
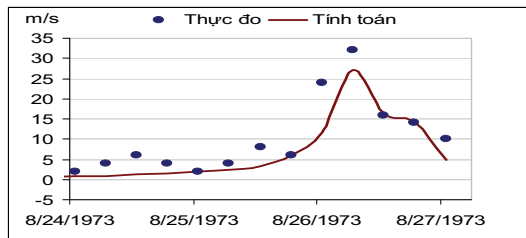


Hình 1. Miền tính và độ sâu địa hình khu vực nghiên cứu

### d. Kiểm nghiệm mô hình

Mô hình tính gió và áp trong bão của Boose và nnk được kiểm nghiệm cho một số cơn bão ảnh hưởng đến khu vực Hải Phòng. So sánh giữa kết

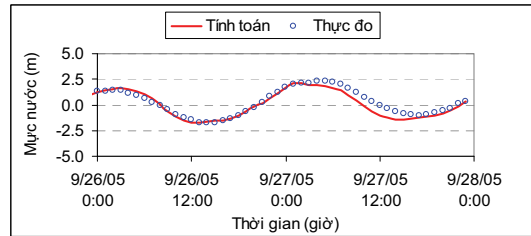
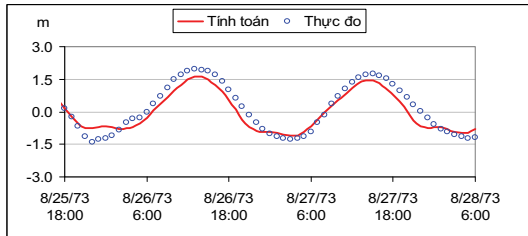
quả tính toán và số liệu thực đo trình bày ở hình 2 cho thấy các giá trị tốc độ gió tính toán đều tương đồng cao về độ lớn và pha với số liệu thực đo tại trạm Hòn Dấu.



Hình 2. Kiểm nghiệm mô hình mô phỏng gió trong bão  
a) Bão Kate, 1973 và b) Bão Damrey, 2005

Trường gió và áp trong bão tính từ mô hình được sử dụng làm đầu vào cho mô hình thủy động lực. Kết quả so sánh giữa số liệu tính toán và thực đo tại trạm Hòn Dấu trong hình 3 cho thấy, mô hình có

khả năng mô phỏng tốt, có sự tương đồng cao về độ lớn và pha giữa kết quả mô phỏng và số liệu thực đo [3].



**Hình 3. Kiểm nghiệm mô hình thủy lực mô phỏng nước dâng do bão**  
a) Bão Kate, 1973 và b) Bão Damrey, 2005

### 3. Kết quả tính toán

#### a. Kịch bản siêu bão và giả thiết

Trên cơ sở dữ liệu về bão, những đặc trưng thống kê bao gồm quỹ đạo (hướng di chuyển) và cường độ bão (vận tốc gió cực đại và áp suất khí quyển của tâm bão) được phân tích. Kết quả cho thấy, các cơn bão ảnh hưởng đến khu vực ven biển Hải Phòng có hướng di chuyển theo các hướng từ tây, tây nam và tây bắc, trong đó cao nhất là hướng tây bắc. Tốc độ gió lớn nhất trong bão tại khu vực có thể đạt tới 65 m/s.

Dựa trên phân tích về khả năng xuất hiện siêu bão trong tương lai và thống kê về bão tại khu vực, một kịch bản siêu bão trong tương lai được xây dựng với quỹ đạo bão theo hướng chính là Tây và Tây Bắc, tốc độ gió lớn nhất đạt 88 m/s tức khoảng 315 km/h và áp suất tâm bão thấp nhất đạt 890 mb, tương đương với tốc độ gió lớn nhất và áp suất tâm bão thấp nhất trong bão Haiyan (2013) khi đổ bộ vào Philippine. Bão được giả thiết đổ bộ vào khu vực ven biển từ Hải Phòng đến Nam Định đúng vào thời kỳ triều cường. Quỹ đạo bão và các thông số bão được trình bày trong hình 4.



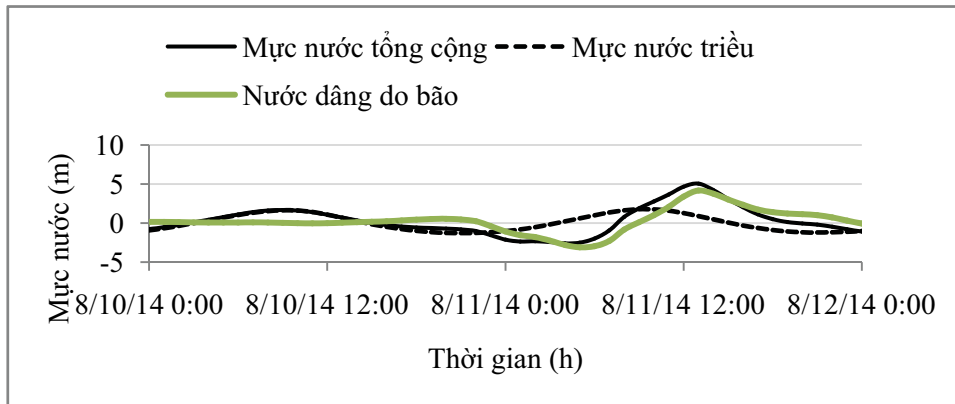
**Hình 4. Giả định quỹ đạo và một số đặc trưng của siêu bão**

**b. Kết quả và thảo luận**

Đê biển ở Hải Phòng hiện tại phổ biến có mực nước thiết kế là 3,4 m hoặc 3,65 m, tương đương 5,26 hoặc 5,47 m so với “0” hải đồ. Có 6 tuyến đê biển ở khu vực Hải Phòng với tổng chiều dài khoảng 103 km. Trên các tuyến đê có nhiều tuyến kè và cống xung yếu hay có khu dân cư ở sát đê [3].

Kết quả tính toán cho thấy, dưới ảnh hưởng của siêu bão, mực nước tổng cộng ở khu vực ven biển

Hải Phòng dâng lên rất cao. Khu vực bị ảnh hưởng mạnh là từ cửa sông Ba Lạt đến bờ biển phía bắc Quảng Ninh nằm phía bên phải của vị trí bão đổ bộ theo hướng di chuyển của bão. Khu vực nước dâng do bão lớn nhất nằm ở khu vực đê biển Đình Vũ và cửa Cấm với độ cao nước dâng khoảng 4,3 m và mực nước tổng cộng là trên 5,3 m (Hình 5). Bảng 1 trình bày mực nước lớn nhất tại một số vị trí ở khu vực cửa sông, ven biển Hải Phòng.



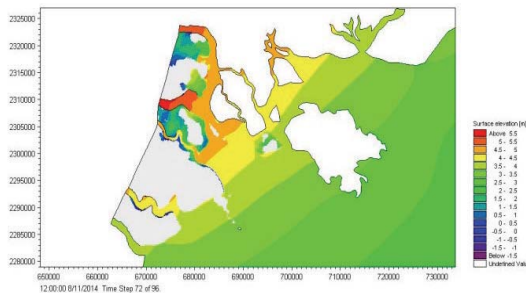
**Hình 5. Biến trình mực nước và độ lớn nước dâng do siêu bão tại đê Đình Vũ**

**Bảng 1. Mực nước tổng cộng và nước dâng lớn nhất do siêu bão**

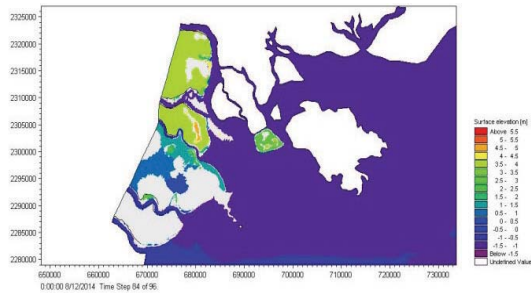
STT	Vị trí	Mực nước lớn nhất (m)	Nước dâng do bão lớn nhất (m)
1	Cửa Lạch Huyện	4,38	3,55
2	Văn Phong	4,48	3,66
3	Ninh Tiếp	4,81	3,93
4	Cửa sông Rút	5,25	4,35
5	Cửa Cấm	5,31	4,39
6	Đình Vũ	5,18	4,29
7	Hải An	5,26	4,38
8	Cửa Lạch Trach	5,12	4,25
9	Tân Thành	4,68	3,81
10	Vạn Hưng	4,09	3,24
11	Bàng La	4,17	3,31
12	Cửa sông Văn Úc	4,17	3,31
13	Tiên Lãng	3,78	2,90
14	Cửa sông Thái Bình	3,78	2,92

Kết quả tính toán tại bảng 1 và trường mực nước được mô tả trong hình 6 cho thấy, hầu hết cao trình các tuyến đê biển và các tuyến đê sông trên sông Lạch Tray, sông Cấm, sông Đá Bạch và đảo Cát Hải

đều thấp hơn mực nước tổng cộng trong siêu bão, nước biển tràn qua các tuyến đê gây ngập lụt các vùng đất phía trong đê.



a) 12h, ngày 11/8/2014

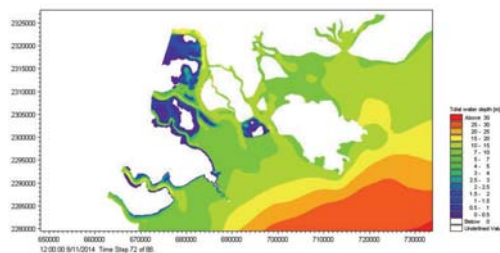


b) 0h, ngày 12/8/2014

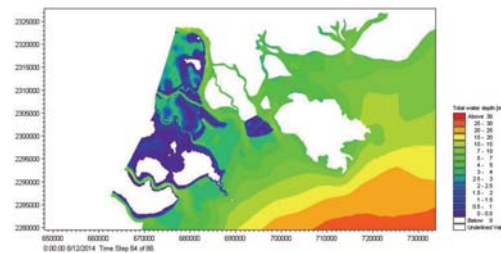
**Hình 6. Trường mực nước trong siêu bão khu vực Hải Phòng**

Hình 7 trình bày diện ngập khu vực Hải Phòng. Tổng diện tích ngập trên 1500 km<sup>2</sup> của hơn 200 xã, phường, thị trấn thuộc 15 quận/huyện thành của Hải Phòng. Tỷ lệ diện tích đất bị ngập chiếm khoảng 80% diện tích toàn thành phố. Ước tính số dân bị

ảnh hưởng bởi nước dâng do siêu bão là trên 1,8 triệu người. Phần lớn diện tích huyện Thủy Nguyên và các quận nội thành bị ngập hoàn toàn, nhiều khu vực bị ngập sâu đến 2 m, đặc biệt một số khu vực ngập sâu đến 4 m.



a) 12h, ngày 11/8/2014



b) 0h, ngày 12/8/2014

**Hình 7. Diện ngập lụt do siêu bão gây ra cho khu vực Hải Phòng**

Với kết quả tính toán ở trên cho thấy, hệ thống đê hiện tại ở Hải Phòng chưa đáp ứng yêu cầu bảo vệ vùng đất sau đê trước nguy cơ ngập gây bởi nước dâng do siêu bão. Trong tương lai, do biến đổi khí hậu, nguy cơ nước dâng do siêu bão kết hợp với mực nước biển dâng có thể làm nghiêm trọng hơn, dẫn đến những hệ lụy khôn lường đối với con người, môi trường và kinh tế-xã hội.

**5. Kết luận**

Trong bối cảnh biến đổi khí hậu, trong tương lai, các cơn bão rất mạnh và các siêu bão có thể xuất

hiện ở Biển Đông. Với kịch bản siêu bão có cường độ tương tự như siêu bão Haiyan đổ bộ vào khu vực Hải Phòng, mực nước tổng cộng lớn nhất ở khu vực ven biển Hải Phòng vượt qua 5,3 mét và gây ngập cho hầu như toàn bộ diện tích các quận nội thành và huyện Thủy Nguyên và phần lớn diện tích các huyện khác. Nhiều vùng ngập sâu đến 2 m, đặc biệt một số vùng ngập sâu đến 4 m. Hệ thống đê hiện tại ở Hải Phòng chưa đáp ứng được yêu cầu bảo vệ vùng đất sau đê trước nguy cơ ngập gây bởi nước dâng do siêu bão.

Để đánh giá chính xác được khả năng ngập gây bởi nước dâng do siêu bão, cần thiết phải có các nghiên cứu chuyên sâu và chi tiết hơn. Trong đó, quan trọng nhất là cần xây dựng các bản đồ nguy

cơ ngập gây bởi nước dâng do siêu bão cho khu vực ven biển Việt Nam phục vụ công tác chỉ đạo công tác phòng chống siêu bão.

### Tài liệu tham khảo

1. Bộ Tài nguyên và Môi trường, *Kịch bản Biến đổi khí hậu và nước biển dâng cho Việt Nam*, 2012.
2. Chương trình điều tra nghiên cứu biển cấp nhà nước NCKH-06 (1996-2000), *Biển Đông, Tập II, Khí tượng Thủy văn Động lực biển*, Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội, 2003.
3. Nguyễn Xuân Hiển, *Nghiên cứu nước dâng do bão có tính đến ảnh hưởng của sóng và áp dụng cho vùng ven biển Hải Phòng*, Luận án Tiến sĩ, Hà nội, 2013.
4. Phạm Văn Ninh, *Nước dâng do bão và gió mùa*, Chương trình điều tra nghiên cứu biển cấp nhà nước KHCN-06 (1996-2000), *Biển Đông, Tập II, Khí tượng Thủy văn động lực biển*, Nhà xuất bản Đại học Quốc Gia Hà Nội.
5. Đinh Văn Ưu và nnk (2010). *Đánh giá biến động mực nước biển cực trị do ảnh hưởng của biến đổi khí hậu phục vụ chiến lược kinh tế biển*. Báo cáo tổng kết đề tài KC-09.23/06-10, Hà Nội.
6. IPCC (2013), *The Physical Science Basic, Fifth Assessment Report*.
7. Vecchi G. and Thomasr K. *On Estimates of Historical North Atlantic Tropical Cyclone Activity*, *Jornal of Climate*, 2008, pp. 3580 - 1596.

# NGHIÊN CỨU SỬ DỤNG CHỈ SỐ HẠN PALMER ĐỂ NHẬN ĐỊNH DIỄN BIẾN HẠN VÙNG ĐỒNG BẰNG BẮC BỘ

Nguyễn Văn Thắng, Ngô Tiền Giang, Nguyễn Đăng Mậu

Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

Trần Minh Tuyến

Vụ Quản lý công trình Thủy lợi - Tổng cục Thủy lợi - Bộ Nông nghiệp và PTNT

**B**ài báo đánh giá khả năng sử dụng chỉ số Palmer về mức khắc nghiệt hạn trong việc nhận định diễn biến hạn hán một số điểm ở Đồng bằng Bắc Bộ. Để tính chỉ số Palmer, đã bước đầu nghiên cứu xác định trữ lượng ẩm hữu hiệu dựa trên kết quả nghiên cứu của FAO. Với chuỗi số liệu 1961-2010, đã phát hiện được những đợt hạn kéo dài, và cả những đợt hạn xảy ra trong mùa mưa (mùa sinh trưởng). Đây là một trong những nguyên nhân gây thiệt hại không nhỏ cho sản xuất nông nghiệp cũng như gia tăng chi phí thủy lợi ở vùng này.

Từ khóa: Hạn hán, Chỉ số hạn, PDSI

## 1. Giới thiệu

Hạn hán và lụt lội ở nhiều nơi ngày càng gây ra những tác hại nghiêm trọng cho con người. Rất nhiều chỉ số hạn khác nhau được nhiều tác giả khắp nơi trên thế giới sử dụng để đánh giá điều kiện, tác hại của hạn với các lĩnh vực khác nhau như với môi trường sống, phát triển kinh tế nói chung, sản xuất nông nghiệp nói riêng. Trong số đó, chỉ số mức độ khắc nghiệt hạn của Palmer (PDSI) do Palmer đưa ra từ năm 1965 là phương pháp có nhiều thành công khi đánh giá hạn hán trên các vùng khí hậu khác nhau.

Trong suốt hơn 30 năm qua, chỉ số PDSI được nhiều nơi sử dụng để đánh giá dài hạn các trạng thái khô hạn với địa điểm và thời gian nhất định. Phân loại mức độ khắc nghiệt của chỉ số PDSI cho phép so sánh hạn giữa các vùng khí hậu khác nhau cũng như so sánh hạn theo thời gian lịch sử. Đặc biệt ở Mỹ, tại thời điểm hiện nay, kết quả tính PDSI cho các vùng khí hậu khác nhau được cập nhật hàng tuần. Ở Việt Nam, một số chỉ số hạn khí tượng, hạn nông nghiệp cũng đã được tính toán và sử dụng trong nghiên cứu. Các chỉ số này đã phần nào phản ánh được tình trạng thiếu, thừa nước tại các địa điểm và thời gian cụ thể. Việc tính thử PDSI trước đây cho một số điểm của nước ta có mức độ tin cậy chưa được như mong muốn do chưa có đủ thông tin để giải bài toán cân bằng nước của Palmer. Vì thế, cho đến nay PDSI chưa được ứng

dụng để đánh giá tình trạng các đợt ẩm, đợt hạn cũng như đánh giá xác suất kết thúc hạn.

Nghiên cứu tính toán chỉ số PDSI cho vùng đồng bằng Bắc Bộ nhằm đưa ra chỉ số hạn phù hợp để đánh giá đúng điều kiện hạn hán. Khi dự báo được hạn hán sẽ giúp cho ta có giải pháp phù hợp để giảm thiệt hại bằng các giải pháp giảm lượng tưới mỗi đợt tới giới hạn thiếu nước cho phép có thể của cây trồng, giúp cho cơ quan quản lý trong công tác chỉ đạo điều hành và người dân trong việc lấy và giữ nước phục vụ sản xuất, dân sinh.

## 2. Cơ sở khoa học

Chỉ số PDSI được Palmer đưa ra với mục tiêu “phát triển phương pháp chung để đánh giá hạn hán dưới dạng chỉ số có thể cho phép so sánh mức khắc nghiệt của hạn hán theo thời gian và không gian” [1].

Palmer đưa ra 11 mức độ của hạn hay ẩm cho phép đánh giá và so sánh được hạn theo thời gian và không gian. Trong nhiều năm, PDSI trở thành tiêu chuẩn đánh giá hạn hán khí tượng, đặc biệt là ở Mỹ.

Thay cho việc chỉ dựa đơn thuần vào lượng mưa, PDSI dựa vào mô hình cân cân nước. Đây chính là mô hình cân bằng giữa lượng nước được cấp và nhu cầu của ẩm đất trong vùng.

Phần nước cung cấp cho đất là lượng nước sẵn

có trong đất cộng với lượng mưa được đất hút xuống. Nhu cầu nước phụ thuộc vào một số yếu tố như nhiệt độ môi trường và cũng phụ thuộc cả vào độ ẩm sẵn có trong đất.

Cơ sở tính toán chỉ số là sự chênh lệch giữa tổng lượng mưa cần thiết để duy trì mức cân bằng nước tiêu chuẩn (nghĩa là mức bình thường) và lượng mưa trên thực tế.

Các thành phần khác trong tính toán PDSI đưa vào yếu tố giải thích chênh lệch khí hậu giữa các địa điểm và các mùa trong năm.

Để tính PDSI, cần tính bốc thoát hơi tiềm năng PE. Palmer đã tính PE theo công thức của Thornthwait. Sau này PE đã được tính theo phương pháp của Hargreaves hay một số phương pháp khác. Đối với khu vực đồng bằng Bắc Bộ, PE được tính theo phương pháp của FAO -Penman.

Ngoài PE, các trị số liên quan tới độ ẩm đất cũng được tính cùng với các giá trị tiềm năng bổ sung của chúng. Đó là phần nạp lại hay phục hồi nước nhờ bổ sung từ mưa (R), chảy tràn (RO), tổn hao (L), bốc thoát hơi (ET), tiềm năng nạp lại (PR), chảy tràn tiềm năng (PRO), tổn hao tiềm năng (PL). Bốc thoát hơi ET là lượng nước bị mất từ môi trường thông qua cây và bốc hơi.

Tính toán các trị số này phụ thuộc nhiều vào khả năng giữ nước của đất. Trước khi tính, chúng tôi tiến hành nghiên cứu xác định AWC (độ ẩm hữu hiệu) cho các điểm tính toán.

Bản thân PDSI phụ thuộc vào mô hình hai giai đoạn thay đổi nước trong đất. Tầng trên (tầng mặt) của đất được thừa nhận chứa lượng ẩm 25,4 mm. Lượng ẩm có thể trữ được của lớp đất nằm bên dưới là trị số phụ thuộc vào địa điểm cũng như các đặc trưng của đất, là tham số đầu vào của mô hình cân nước. Ẩm không thể mất đi từ tầng bên dưới cho tới khi tầng trên hết nước. Dòng chảy tràn xuất hiện khi tổng lượng ẩm của cả hai tầng vượt quá AWC.

Chỉ số Palmer - Z hay dị thường ẩm Z được tính cho từng bước thời gian tuần hay tháng theo công thức:

$$Z = d \times K \quad (1)$$

Vai trò của đặc trưng khí hậu K là điều chỉnh những bất thường tự nhiên của chênh lệch ẩm d tùy theo các đặc điểm khí hậu trong vùng, nhờ thế có thể so sánh các giá trị PDSI theo thời gian và không gian. K được tính cho từng tháng (hay tuần) theo công thức:

$$K_i = \frac{1}{\sum_{j=1}^{12} \overline{D_j} K_j} K_i \quad (2)$$

Trong đó:

$$K_i = 1 \times \text{Log} \left[ \frac{\overline{PE_i} + \overline{R} + \overline{RC_i} + \varepsilon}{\frac{\overline{P_i} + \overline{L_i}}{\overline{D_i}}} \right] + C \quad (3)$$

Giá trị 17,67 trong (2) là hằng số thực nghiệm mà Palmer thu được bằng cách sử dụng số liệu từ 9 địa điểm khác nhau của 7 bang (Palmer 1965) [1]; là sai lệch ẩm trung bình của tháng tương ứng.

d trong công thức (1) là chênh lệch giữa lượng mưa thực tế trong tháng cụ thể và lượng mưa CAFEC (Climatically Appropriate For Existing Conditions), ký hiệu là P. Đây là lượng nước cần thiết để duy trì độ ẩm đất ở mức bình thường đối với một địa điểm và thời gian cụ thể (tháng hoặc tuần):

$$= F - \bar{F} = F - (\alpha + \beta + \gamma - \delta) \quad (4)$$

Trong đó:

$$\alpha_i = \frac{\overline{ET_i}}{\overline{PE_i}} \quad \beta_i = \frac{\overline{R}}{\overline{PR}} \quad \gamma_i = \frac{\overline{RC_i}}{\overline{PRC_i}} \quad \delta_i = \frac{\overline{L_i}}{\overline{PL_i}} \quad (5)$$

Nguyên lý để tính các giá trị tiềm năng (PE, PR, PRO, PL) và các giá trị thực tương ứng của chúng phụ thuộc vào mối tương quan giữa lượng mưa, PE và ẩm đất. Lượng nước ở tầng trên được sử dụng trước và nó cũng được nạp lại trước mỗi khi có nước bổ sung. Tầng đất phía dưới do đó sẽ có khả năng chứa (AWC-25,4) mm nước. Khi nhu cầu nước vượt quá khả năng cung cấp của tầng trên, chỉ có một phần nước từ tầng bên dưới bị mất đi tại thời điểm đó. Còn trong trường hợp nạp ẩm, sau khi đã nạp đủ cho tầng trên nếu còn nước sẽ tiếp tục nạp cho tầng dưới để đạt tới AWC-25,4 mm.

Các hệ số tỷ trọng  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$  được gọi là hệ số



cân bằng nước về khí hậu và tìm được bằng tỷ số trung bình của các giá trị thực với các giá trị tiềm năng tương ứng cho từng bước thời gian (tháng hay tuần). Với mỗi địa điểm chúng ta có 12 hệ số tỷ trọng nếu tính theo tháng và 36 nếu tính theo tuần.

Chỉ số Z có thể được sử dụng để chỉ ra khô hay ẩm trong từng tháng riêng rẽ. Chỉ số Z còn được gọi là chỉ số Z- Palmer, được sử dụng để đánh giá mức độ hạn của từng giai đoạn riêng biệt và dự báo ngắn hạn.

Chỉ số Z sử dụng để tính giá trị PDSI theo công thức tổng quát:

$$X_i = C \times X_{i-1} + \frac{1}{T} \times Z_i \quad (6)$$

Chỉ số PDSI được hiệu chỉnh thông qua 3 giá trị PDSI tính thực tế cho từng tháng hoặc tuần là các giá trị X1, X2, X3. Các giá trị X1 và X2 lần lượt là mức độ khắc nghiệt của đợt ẩm hay là đợt khô, có khả năng xảy ra. Một đợt được tạo nên khi nó tới ngưỡng  $\pm 0,5$ . Giá trị X3 được tính thông qua giá trị X1 và X2.

Các tỉnh vùng đồng bằng Bắc Bộ có địa hình bằng phẳng, nhiều loại đất khác nhau (theo tiêu chí phân loại đất của FAO) với độ dày đồng đều. Theo kết quả của FAO, độ ẩm hữu hiệu trong tầng đất 1m từ 100 đến 130 mm đối với đất cát pha; tăng tới 130 - 190 mm trên đất thịt và cao nhất là đất sét: chứa 160 - 200 mm. Để tính chỉ số hạn Palmer, trong nghiên cứu này, áp dụng cho loại đất thịt trung bình, có AWC là 175 mm.

Ngoài giá trị độ ẩm đất AWC, số liệu khí tượng

của các trạm: Láng, Thái Bình từ năm 1961-2010 đã được sử dụng để tính toán chỉ số PDSI.

### 3. Kết quả

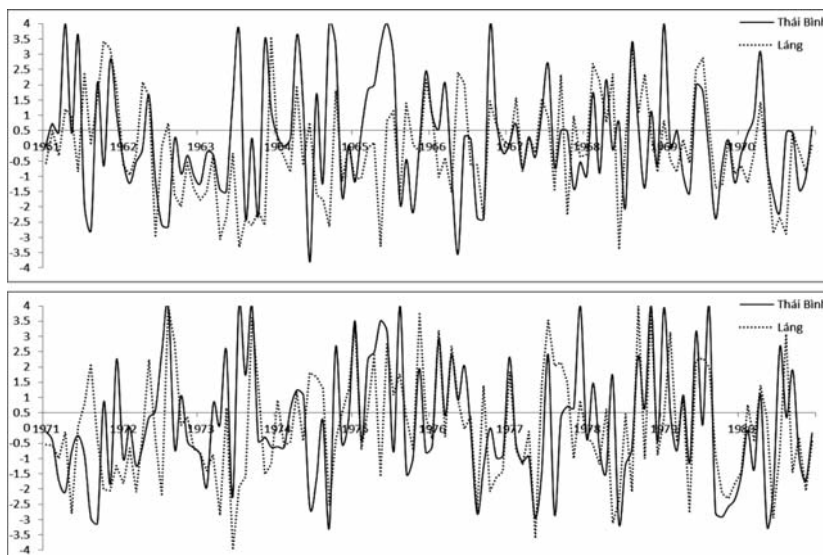
#### a. Đánh giá tình trạng hạn theo chỉ số Palmer

Dựa vào kết quả tính chỉ số PDSI, có thể dễ dàng nhận thấy không có năm nào không có hạn, một số đợt hạn quy mô lớn về không gian xảy ra đồng thời tại hai điểm. Cụ thể, từ năm 1961 đến 2010 có 29 đợt. Mức độ khắc nghiệt theo giá trị chỉ số PDSI ở Láng - Hà Nội là lớn hơn cả.

Trên thực tế, theo thống kê của Vụ quản lý công trình thủy lợi thuộc Tổng cục Thủy lợi cho thấy; hàng năm, các diện tích gieo trồng (lúa) vụ đông xuân đều bị ảnh hưởng do thiếu nước tưới. Một số năm hạn điển hình như các năm 1959, 1961, 1970, 1984, 1986, 1989, 1993, 1998. Một số năm do chủ động phòng chống nên đã hạn chế được ảnh hưởng của hạn hán mặc dù năm đó được đánh giá là năm hạn như: Năm 2003 -2004; 2004 - 2005.

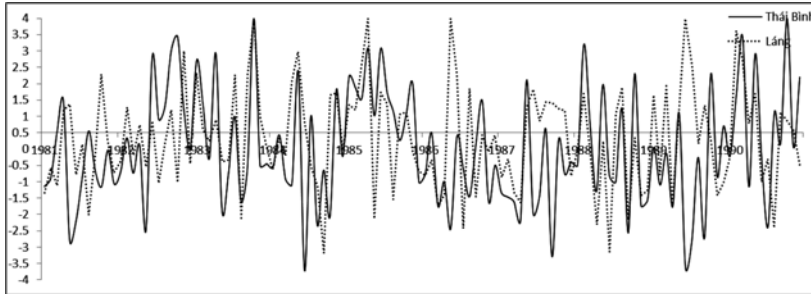
So sánh giữa hai điểm, xu thế thay đổi chỉ số PDSI có sự phân biệt rõ như trên hình 1a -1e. Dựa vào giá trị của chỉ số này, ngoài việc có thể tìm được những đợt hạn kéo dài xảy ra trên toàn khu vực, còn có thể nhận biết rõ những đợt hạn ở từng địa phương cụ thể. Thời gian bắt đầu và khả năng kết thúc được những đợt hạn này có sự khác biệt rõ rệt.

Xem xét riêng với mỗi điểm, trong khoảng thời gian 40 năm, trung bình xảy ra 29 đợt hạn; đợt ngắn nhất 1 tháng, đợt dài nhất có thể đến 30 tháng (Thái Bình) và 48 tháng (Hà Nội).

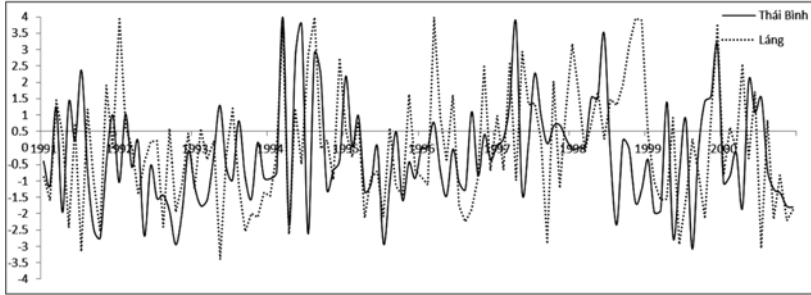


**Hình 1a. Diễn biến chỉ số PDSI giai đoạn 1961-1970**

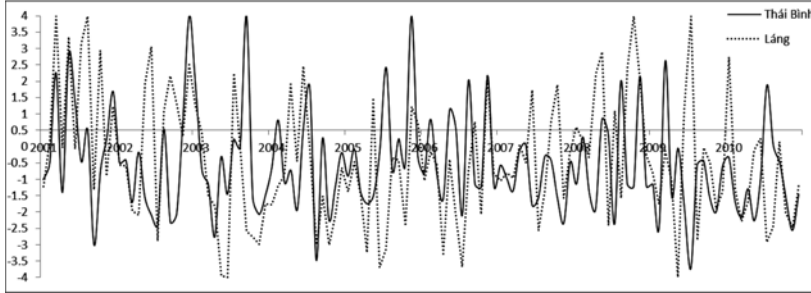
**Hình 1b. Diễn biến chỉ số PDSI giai đoạn 1971-1980**



**Hình 1c. Diễn biến chỉ số PDSI giai đoạn 1981-1990**



**Hình 1d. Diễn biến chỉ số PDSI giai đoạn 1991-2000**



**Hình 1e. Diễn biến chỉ số PDSI giai đoạn 2001-2010**

Đặc trưng các đợt hạn thống kê cho vùng theo hạn bằng nhau nhưng những đợt hạn theo trạm phân loại chỉ số PDSI cho thấy: Tại hai điểm, số đợt Láng có thời gian kéo dài hơn.

**Bảng 1. Đợt hạn và thời gian kéo dài**

		Thái Bình	Láng
Số đợt hạn (đợt)		29	29
Đợt hạn dài nhất	Số tháng	30	45
	Thời gian hạn	9/1991-2/1994	8/2004-4/2008

**Bảng 2. Các đợt hạn kéo dài**

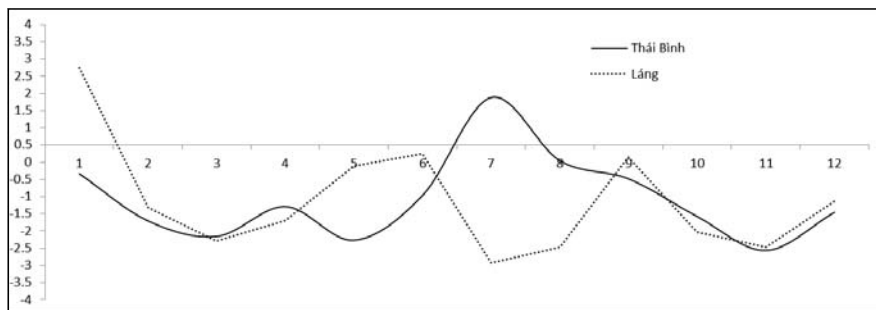
Thời gian kéo dài (tháng)	Tổng số đợt		Thời gian kéo dài (tháng)	Tổng số đợt	
	Thái Bình	Hà Nội		Thái Bình	Hà Nội
45	0	1	22	1	0
44	0	0	21	2	0
43	0	0	20	1	0
42	0	0	19	0	1
41	0	0	18	1	1
40	0	0	17	1	1
39	0	0	16	0	1
38	0	0	15	2	1
37	0	0	14	0	1
36	0	0	13	1	0
35	0	0	12	1	1
34	0	0	11	1	0
33	0	0	10	0	2

32	0	0	9	0	2
31	0	0	8	1	2
30	1	0	7	2	0
29	0	0	6	1	1
28	0	1	5	4	3
27	0	0	4	2	1
26	0	0	3	3	1
25	0	0	2	1	7
24	1	0	1	2	1
23	0	0	Tổng số	29	29

Mức độ khắc nghiệt của hạn và tác hại của hạn không chỉ phụ thuộc vào cường độ mà còn phụ thuộc rất lớn vào thời gian kéo dài của mỗi đợt hạn. Thời gian kéo dài hạn tính theo chỉ số PDSI giữa hai điểm đã có sự khác nhau đáng kể. Dựa trên số tháng hạn liên tục kết hợp với giá trị của chỉ số PDSI, đã tiến hành so sánh giữa các địa điểm. Kết quả cho thấy đợt hạn dài nhất (45 tháng liên tục từ tháng 8/2004 đến tháng 4/2008) ở Láng – Hà Nội. Số đợt

hạn có số tháng từ 6-12 tháng ở Láng- Hà Nội nhiều hơn ở Thái Bình nhưng số đợt hạn từ 12-24 tháng ở Thái Bình nhiều hơn ở Láng-Hà Nội.

Thêm vào đó, thời gian giữa các lần xảy ra hạn ở Thái Bình cũng rất gần nhau. Ví dụ, năm 2010, sau khi đợt hạn xảy ra, chỉ duy nhất tháng 7 có đủ điều kiện để kết thúc đợt hạn sau đó lại tiếp tục một đợt hạn mới từ tháng 8.



**Hình 2. Biến trình chỉ số Palmer năm 2010 tại Thái Bình và Hà Nội**

**b. Các đợt hạn trong mùa mưa**

Dựa vào kết quả tính PDSI và Z đã phát hiện được những đợt hạn xảy ra trong mùa mưa, cũng là mùa sinh trưởng của rất nhiều loại cây trồng. Việc nhận biết được các đợt hạn này có tầm quan trọng rất lớn, đặc biệt là đối với sản xuất nông nghiệp.

Dưới đây là trường hợp xem xét cho năm 2010 tại Láng – Hà Nội.

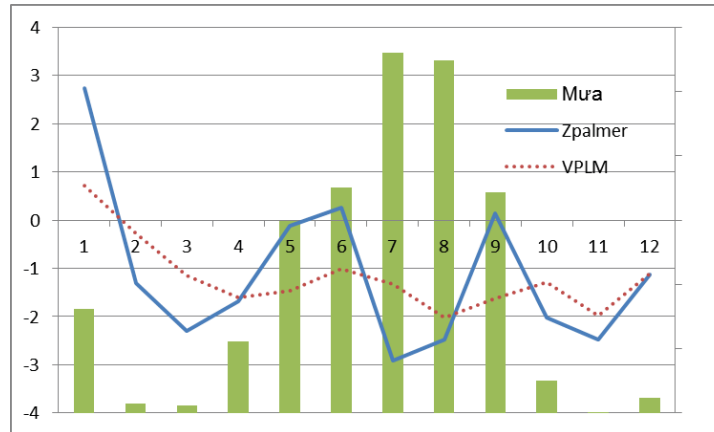
Trong năm này, đầu và giữa mùa mưa đều có khả năng xảy ra hạn. Cường độ các đợt hạn này theo như phân loại do Palmer đưa ra là từ hạn đến hạn vừa (Bảng 3).

**Bảng 3. Giá trị PDSI và Z Palmer tại Láng- Hà Nội**

Tháng	Zpalmer	PDSI	Lượng mưa (mm)
1	2,736	0,719	80,9
2	-1,314	-0,286	7,7
3	-2,295	-1,158	5,8
4	-1,689	-1,602	55,6
5	-0,115	-1,457	149,7
6	0,248	-1,012	175,4
7	-2,913	-1,334	280,4
8	-2,468	-2,02	274,4
9	0,144	-1,628	171,8
10	-2,022	-1,293	24,9
11	-2,472	-1,984	0,6
12	-1,138	-1,119	11,6

Mặc dù biến trình trong năm về chỉ số PDSI cho thấy cả năm đều có nguy cơ hạn với mức độ hạn nhẹ nhưng chỉ số Z Palmer cho thấy có những tháng (tháng 7, 8) ngay trong mùa mưa, mức độ

hạn có thể lên đến mức hạn trung bình gần đạt ngưỡng hạn nặng. Như vậy, thông qua chỉ số Palmer sẽ nhận biết được tình hình hạn tại từng thời điểm nhất định.



**Hình 3. Kết quả tính chỉ số Z và PDSI tại Láng – Hà Nội**

#### 4. Kết luận

Kết quả bước đầu nghiên cứu tính toán chỉ số Palmer về mức khắc nghiệt hạn ở một số điểm ở đồng bằng Bắc Bộ cho thấy:

1. Sử dụng chỉ số này có thể phát hiện được các đợt hạn cho cả khu vực và cho từng địa phương về cả thời gian bắt đầu, kết thúc hạn, thời gian kéo dài

và cường độ hạn.

2. Bên cạnh việc sử dụng chỉ số hạn tích lũy (Palmer) để phát hiện hạn dài, dùng chỉ số Z-Palmer có thể chỉ ra được những thời điểm hạn trong mùa sinh trưởng.

3. Khi đánh giá hạn cho một địa điểm hoặc khu vực cần thiết phải kết hợp xem xét cả hai chỉ số trên.

**Lời cảm ơn:** Bài báo hoàn thành nhờ sự trợ giúp từ đề tài cấp Nhà nước “Nghiên cứu xây dựng hệ thống dự báo, cảnh báo hạn hán cho Việt Nam với thời hạn đến 3 tháng” thuộc Chương trình KC.08/11-15.

#### Tài liệu tham khảo

1. Palmer W.C., 1965: Meteorological drought. Office of Climatology Research Paper 45. Weather Bureau, Washington, .C. 58 pp.
2. <http://www.iwmi.cgiar.org/droughtassessment>
3. [http://www.agf.gov.bc.ca/Soil water storage capacity and available soil moisture](http://www.agf.gov.bc.ca/Soil%20water%20storage%20capacity%20and%20available%20soil%20moisture)

# ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU ĐẾN NHU CẦU NƯỚC CHO CANH TÁC LÚA TRÊN ĐỊA BÀN TỈNH QUẢNG NGÃI

**Võ Ngọc Dũng** - Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Quảng Ngãi

**Huỳnh Thị Lan Hương** - Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

ThS. **Chu Thị Thanh Hương** - Cục Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

**N**ội dung của bài báo này giới thiệu kết quả nghiên cứu ứng dụng mô hình Cropwat để đánh giá tác động của biến đổi khí hậu (BĐKH) với các kịch bản khác nhau đến nhu cầu nước cho canh tác lúa tỉnh Quảng Ngãi. Kết quả nghiên cứu là cơ sở khoa học hỗ trợ cho công tác lập quy hoạch, định hướng khai thác, sử dụng và phát triển bền vững tài nguyên nước trên địa bàn tỉnh Quảng Ngãi.

Từ khoá: Biến đổi khí hậu; Nhu cầu nước tưới.

## 1. Giới thiệu chung

Các hoạt động của con người trong những thập kỷ gần đây đã làm tăng đáng kể nồng độ các loại khí gây hiệu ứng nhà kính, đây là tác nhân làm trái đất đang dần nóng lên dẫn đến BĐKH. BĐKH đã, đang và sẽ tác động không nhỏ đến môi trường tự nhiên, môi trường xã hội, đến tất cả các sinh vật trên trái đất... Vì vậy, BĐKH là một trong những nguy cơ và là thách thức lớn nhất của nhân loại trong thế kỷ XXI.

Tác động của BĐKH làm thay đổi sự phân phối lượng mưa, bốc hơi theo không gian và thời gian, kết hợp với nước biển dâng gây tác động nhất định đến đặc điểm tài nguyên nước, ảnh hưởng đến việc khai thác và sử dụng nước cũng như làm tăng các nguy cơ tai biến thiên tai liên quan đến nước. Theo Báo cáo đánh giá lần thứ 5 của Ban Liên Quốc gia về BĐKH (IPCC), đến năm 2100 nhiệt độ toàn cầu sẽ tăng thêm từ 1,0°C đến 3,7°C, cùng với tốc độ phát triển kinh tế làm tăng đáng kể nhu cầu nước, dẫn đến tình trạng thiếu nước... Để có biện pháp khai thác và sử dụng một cách bền vững tài nguyên nước, cần phải đánh giá tác động của BĐKH đến nhu cầu dùng nước trên từng khu vực.

"Đánh giá tác động của BĐKH đến nhu cầu tưới cho các vùng canh tác lúa tỉnh Quảng Ngãi" là một phần trong kết quả của luận văn tốt nghiệp thạc sĩ chuyên ngành BĐKH với đề tài "Đánh giá tác động của BĐKH đến lĩnh vực canh tác lúa tỉnh Quảng Ngãi" của học viên cao học Võ Ngọc Dũng do PGS.

TS. Huỳnh Thị Lan Hương và GS. TS. Trần Thực hướng dẫn.

Trong nghiên cứu này, tác giả sử dụng chương trình Cropwat để tính toán thay đổi về nhu cầu tưới cho các vùng canh tác lúa tỉnh Quảng Ngãi ứng với các kịch bản phát thải thấp (B1), phát thải trung bình (B2) và phát thải cao (A2) và so sánh với thời kỳ nền (1980-1999).

## 2. Cơ sở lý thuyết

Trong quá trình sinh trưởng và phát triển của cây trồng, nước là một trong những yếu tố quan trọng nhất. Trong 4 khâu nước - phân - cần - giống thì nước là một trong những yếu tố được xếp hàng đầu. Tuy nhiên, nhu cầu nước đối với mỗi loại cây trồng lại khác nhau và phụ thuộc vào nhiều yếu tố. Ngoài ảnh hưởng chung của điều kiện tự nhiên như thời tiết, khí hậu, vị trí địa lý, địa hình thổ nhưỡng, nó còn chịu ảnh hưởng của sinh lý từng loại cây trồng.

Nhu cầu tưới của cây trồng IRReq bằng hiệu số giữa nhu cầu nước của cây trồng và lượng mưa hiệu quả. Nhu cầu nước của cây lúa nước khác với của các cây trồng cạn. Nhu cầu nước của các cây trồng cạn chỉ là lượng nước cần để bù vào tổn thất do bốc thoát hơi nước ETcrop. Trong khi đó, nhu cầu nước của cây lúa nước không chỉ là lượng nước cần để bù tổn thất do bốc thoát hơi nước của cây mà còn thêm lượng nước cần để bù tổn thất do thấm trong ruộng đã ngập nước và lượng nước rất cần để làm đất trước khi耨 mạ và cấy lúa.

Chương trình CROPWAT (Phiên bản 8.0) được soạn thảo, công bố và yêu cầu áp dụng bởi Tổ chức Lương thực và Nông nghiệp Liên Hợp Quốc (FAO). Đây là chương trình tính nhu cầu tưới, chế độ tưới và kế hoạch tưới cho các loại cây trồng trong các điều kiện khác nhau.

Trình tự tính toán

\* Tính toán lượng bốc hơi mặt ruộng theo công thức Penman

Lượng bốc hơi Penman ETo được xác định từ các yếu tố: Nhiệt độ, độ ẩm, gió, nắng.

\* Tính toán lượng mưa hiệu quả:

$$Pe_{ff} = P_{tot} * a \quad (1)$$

Trong đó:

Pe<sub>ff</sub>: Lượng mưa hiệu quả (mm/ngày);

P<sub>tot</sub>: Lượng mưa thực tế rơi xuống (mm/ngày);

a: Hệ số sử dụng nước mưa (%);

\* Tính toán lượng nước yêu cầu tưới

+ Lượng bốc hơi của cây trồng:

$$ET_{crop} = K_c * E_{To} \quad (2)$$

Trong đó:

ET<sub>crop</sub>: Lượng bốc hơi cây trồng (mm/ngày);

E<sub>To</sub>: Lượng bốc hơi Penman (mm/ngày);

K<sub>c</sub>: Hệ số cây trồng;

+ Nhu cầu nước của cây trồng:

$$RiceRq = ET_{crop} + Perc + L_{prep} \quad (3)$$

Trong đó:

RiceRq: Nhu cầu nước của cây trồng (mm/ngày);

ET<sub>crop</sub>: Lượng bốc hơi cây trồng (mm/ngày);

Perc: Mức ngấm hút của đất (mm/ngày);

L<sub>prep</sub>: Lượng nước làm đất (mm/ngày);

+ Yêu cầu tưới:

$$IRReq = RiceRq - EffRain \quad (4)$$

Trong đó:

IRReq: Nhu cầu tưới (mm/ngày);

RiceRq: Nhu cầu nước của cây trồng (mm/ngày);

EffRain: Lượng mưa sử dụng (mm/ngày);

+ Mức tưới:  $m = 10 * IRReq$

Trong đó:

m: Mức tưới trong một tuần (tuần thủy văn) (m<sup>3</sup>/ha);

10: Hệ số chuyển đổi thứ nguyên;

$$q_i = \frac{m_i}{8,64.T}$$

+ Hệ số tưới

m<sub>i</sub>: Mức tưới đợt thứ i;

T<sub>i</sub>: Thời gian tưới đợt thứ i;

q<sub>i</sub>: Hệ số tưới của cây trồng i cho 1 ha tính toán;

$$q_{tt} = \sum q_i$$

Trong đó:

q<sub>tt</sub>: Hệ số tưới tổng hợp của các loại cây trồng;

a<sub>i</sub>: Hệ số tỷ lệ diện tích của từng loại cây trồng;

q<sub>i</sub>: Hệ số tưới của từng loại cây trồng;

### 3. Nguồn tài liệu

Trong nghiên cứu này, tác giả tính toán nhu cầu nước cho cây lúa theo các kịch bản phát thải thấp (B1), phát thải trung bình (B2) và phát thải cao (A2) ứng với sự thay đổi về nhiệt độ và lượng mưa theo kịch bản BĐKH được Bộ Tài nguyên và Môi trường xây dựng. Các thông số về khí tượng khác được lấy theo thời kỳ nền (1980-1999), các tài liệu về chỉ số đất, tài liệu về nông nghiệp giả thiết là không thay đổi.

- Về tài liệu khí hậu: Trong lưu vực nghiên cứu hiện có 2 trạm đo đầy đủ các yếu tố khí hậu, thời gian quan trắc dài, liên tục. Một trạm đo đại diện cho vùng miền núi là Ba Tơ, một trạm đo đại diện cho vùng đồng bằng là Quảng Ngãi.

- Về tài liệu mưa: Trong lưu vực và lân cận có 14 trạm đo mưa. Nhìn chung các trạm phân bố chủ yếu ở hạ lưu sông, ở thượng nguồn mật độ các trạm còn ít. Trên cơ sở vị trí trạm đo mưa và tình hình quan trắc, chọn trạm mưa và trạm khí tượng để tính toán cho các vùng tưới được trình bày trong bảng 1.

- Về tài liệu thủy lợi: Trên cơ sở số liệu quy hoạch các công trình thủy lợi phục vụ tưới cho diện tích đất canh tác lúa, toàn tỉnh Quảng Ngãi được chia thành 15 vùng tưới, diện tích bao phủ của mỗi vùng thể hiện trong bảng 1 và hình 1.

**Bảng 1. Danh sách trạm mưa và trạm khí tượng dùng cho các vùng tưới**

TT	Tên vùng	DT tưới TK (ha)	DT tưới thực (ha)	Trạm mưa	Trạm khí tượng
1	Thượng Trà Bồng	1.348,8	834,2	Trà Bồng	Quảng Ngãi
2	Hạ Trà Bồng	3.899,0	2.433,6	Châu Ổ	Quảng Ngãi
3	Thượng Trà Khúc	1.636,8	1.174,0	Châu Ổ	Ba Tơ
4	Đakdrinh	416,0	315,0	Sơn Giang	Ba Tơ
5	Nước Ong	274,0	139,2	Cổ Lũy	Quảng Ngãi
6	Thượng Thạch Nham	1.778,2	978,5	Sơn Hà	Quảng Ngãi
7	Hạ Thạch Nham	52.690,8	38.205,4	Sơn Hà	Quảng Ngãi
8	Bầu Sác	1.065,0	415,0	Trà Khúc	Quảng Ngãi
9	Phước Giang	5.761,1	3.671,0	Sông Vệ	Quảng Ngãi
10	Thượng sông Vệ	939,0	1.312,0	Ba Tơ	Ba Tơ
11	Hạ sông Vệ	847,0	436,0	An Chỉ	Quảng Ngãi
12	Sông Thoá	4.218,0	2.228,0	Mộ Đức	Ba Tơ
13	Thượng Trà Cầu	3.508,5	2.152,5	Ba Tơ	Ba Tơ
14	Hạ Trà Cầu	3.542,5	2.039,5	Đức Phổ	Ba Tơ
15	PK,PC,PT	1.097,0	488,5	Đức Phổ	Ba Tơ

- Tài liệu nông nghiệp: Tài liệu nông nghiệp cần thiết cho việc tính toán nhu cầu nước của các loại cây trồng là lịch thời vụ, phương thức tập quán canh tác, sinh lý phát triển của từng loại cây trồng và ngoài ra đối với mỗi vùng, mỗi công trình cụ thể diện tích đất trồng trọt của mỗi loại cây cũng được đặt ra.

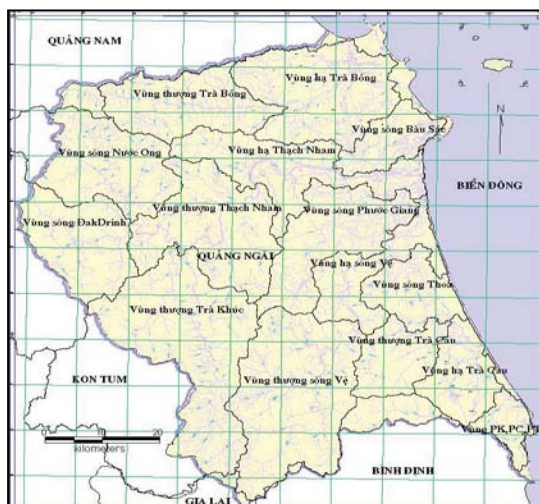
Thời vụ cây trồng: Vùng đồng bằng cơ cấu 3 vụ, miền núi cơ cấu 2 vụ và trong tương lai tỉnh đang có phương án chuyển đổi mùa vụ từ 3 vụ sang 2 vụ để tăng năng suất cây trồng giảm nhân lực. Do vậy,

trong nghiên cứu chọn Phương án chuyển đổi mùa vụ từ 3 vụ sang 2 vụ để tính toán.

- Lúa đông xuân: Gieo trồng từ 15/12 - 30/12, thu hoạch từ 15/4 - 30/4

- Hè thu: Gieo trồng từ 5/5 - 25/5, thu hoạch từ 15/8 - 30/8

- Hệ số cây trồng Kc và thời kỳ sinh trưởng của cây lúa được lấy theo TCVN 8641:2011 Công trình thủy lợi - Kỹ thuật tưới tiêu nước cho cây lương thực và cây thực phẩm của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn trong bảng 2.



**Hình 1. Bản đồ phân chia các vùng tưới**

**Bảng 2. Thời kỳ sinh trưởng và hệ số cây trồng Kc đối với lúa**

Cây trồng	Đặc trưng	Gieo-cấy	Làm đất		Giai đoạn phát triển				Tổng	Thời gian sinh trưởng
			Tổng	Tưới ải	Cấy-dé nhánh	Đẻ nhánh-Làm đòng	Làm đòng-Trổ cờ	Trổ-Chín		
Lúa đông xuân	Số ngày	30	20	5	10	30	34	31	135	30/12-13/04
	Kc	0,98	0,98		1,19		1,27	1,02		
Lúa hè thu	Số ngày	30	- 20	5	5	25	33	30	123	25/05-25/8
	Kc	0,96	0,96		1,07		1,21	1,02		

**4. Kết quả tính toán**

Lượng bốc hơi mặt ruộng chuẩn ETo của 02 trạm khí tượng là trạm Ba Tư và Quảng Ngãi được

tính cho các kịch bản phát thải thấp (B1), phát thải trung bình (B2) và phát thải cao (A2) theo công thức Penman-Monteith. Kết quả tính toán được trình bày trong bảng 3, bảng 4 và hình 2, hình 3.

**Bảng 3. Bốc hơi tiềm năng các kịch bản tại trạm Ba Tư (mm/ngày)**

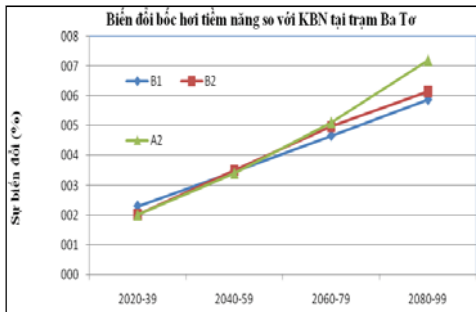
Kịch bản	Thời kỳ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Năm	
B1	Nền	1980-99	2,27	2,86	3,68	4,19	4,53	4,43	4,52	4,45	3,79	3,09	2,44	1,96	3,52
	2020-39	2020-39	2,33	2,94	3,78	4,29	4,67	4,54	4,59	4,51	3,85	3,15	2,51	2,02	3,6
		2040-59	2,37	2,97	3,83	4,34	4,75	4,6	4,62	4,53	3,88	3,19	2,54	2,05	3,64
		2060-79	2,4	3	3,89	4,38	4,82	4,67	4,65	4,56	3,92	3,23	2,58	2,08	3,68
		2080-99	2,43	3,04	3,94	4,44	4,91	4,72	4,68	4,59	3,95	3,26	2,61	2,12	3,72
	2040-59	2020-39	2,32	2,93	3,77	4,28	4,65	4,52	4,58	4,5	3,84	3,15	2,51	2,01	3,59
		2040-59	2,36	2,99	3,84	4,34	4,75	4,6	4,62	4,53	3,88	3,19	2,55	2,04	3,64
		2060-79	2,4	3,04	3,9	4,4	4,83	4,67	4,66	4,57	3,93	3,24	2,59	2,08	3,69
		2080-99	2,43	3,08	3,96	4,45	4,91	4,74	4,69	4,59	3,95	3,27	2,63	2,11	3,73
	2060-79	2020-39	2,33	2,93	3,77	4,28	4,65	4,52	4,58	4,5	3,84	3,15	2,51	2,0	3,59
		2040-59	2,36	2,98	3,84	4,33	4,73	4,6	4,62	4,53	3,88	3,19	2,55	2,04	3,64
		2060-79	2,41	3,04	3,91	4,41	4,85	4,68	4,66	4,57	3,92	3,25	2,59	2,08	3,7
		2080-99	2,45	3,12	4,0	4,49	4,98	4,79	4,71	4,62	3,99	3,31	2,65	2,14	3,77

**Bảng 4. Bốc hơi tiềm năng các kịch bản tại trạm Quảng Ngãi (mm/ngày)**

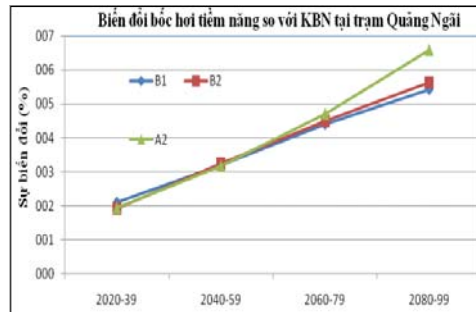
Kịch bản	Thời kỳ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Năm	
B1	Nền	1980-99	2,2	2,81	3,46	4,1	4,37	4,39	4,37	4,2	3,67	2,98	2,35	1,96	3,41
	2020-39	2020-39	2,25	2,88	3,56	4,21	4,45	4,47	4,44	4,27	3,76	3,04	2,42	2	3,48
		2040-59	2,28	2,91	3,6	4,27	4,5	4,52	4,48	4,31	3,79	3,07	2,45	2,03	3,52
		2060-79	2,31	2,94	3,65	4,33	4,56	4,58	4,51	4,35	3,84	3,1	2,49	2,06	3,56
		2080-99	2,34	2,97	3,68	4,39	4,6	4,62	4,55	4,39	3,88	3,13	2,52	2,08	3,6



B2	2020-39	2,25	2,87	3,55	4,2	4,44	4,46	4,43	4,27	3,75	3,04	2,42	1,99	3,47
	2040-59	2,28	2,92	3,61	4,27	4,5	4,52	4,48	4,31	3,79	3,07	2,46	2,02	3,52
	2060-79	2,31	2,96	3,66	4,34	4,56	4,58	4,51	4,35	3,85	3,1	2,49	2,05	3,56
	2080-99	2,34	3	3,7	4,4	4,6	4,63	4,56	4,39	3,89	3,13	2,52	2,08	3,6
A2	2020-39	2,25	2,87	3,56	4,2	4,44	4,46	4,43	4,27	3,75	3,04	2,42	1,99	3,47
	2040-59	2,28	2,91	3,6	4,27	4,5	4,52	4,48	4,31	3,79	3,07	2,45	2,02	3,52
	2060-79	2,32	2,97	3,66	4,35	4,57	4,59	4,52	4,36	3,85	3,11	2,49	2,06	3,57
	2080-99	2,2	2,81	3,46	4,1	4,37	4,39	4,37	4,2	3,67	2,98	2,35	1,96	3,41



Hình 2. Biến đổi bốc hơi tiềm năng so với kịch bản nền tại trạm Ba Tơ



Hình 3. Biến đổi bốc hơi tiềm năng so với kịch bản nền tại trạm Quảng Ngãi

Nhu cầu tưới của các vùng theo các kịch bản BĐKH được tổng kết trong Bảng 5.

Bảng 5. Nhu cầu tưới của các vùng theo kịch bản biến đổi khí hậu

TT	Tên vùng	Đơn vị	Nền	Kịch bản B1				Kịch bản B2				Kịch bản A2			
				20-39	40-59	60-79	80-99	20-39	40-59	60-79	80-99	20-39	40-59	60-79	80-99
1	Thượng Trà Bồng	(10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	6,33	10,13	10,27	10,36	10,47	10,15	10,26	10,35	10,44	10,13	10,23	10,36	10,55
2	Hạ Trà Bồng	(10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	46,2	87,9	88,9	90,0	90,7	88,1	88,9	89,8	90,6	88,0	89,0	90,1	91,5
3	Thượng Trà Khúc	(10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	13,3	17,2	17,4	17,7	17,9	17,2	17,4	17,6	17,8	17,3	17,5	17,5	18,1
4	Đakdrinh	(10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	3,12	4,21	4,27	4,33	4,38	4,22	4,27	4,32	4,36	4,21	4,27	4,34	4,42
5	Nước Ong	(10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	1,62	3,69	3,74	3,79	3,82	3,70	3,74	3,77	3,80	3,71	3,75	3,80	3,86
6	Thượng Thạch Nham	(10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	10,7	21,7	22,0	22,3	22,5	21,8	22,0	22,2	22,4	21,8	22,0	22,3	22,7
7	Hạ Thạch Nham	(10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	399	559	567	573	579	561	567	572	577	560	566	574	585
8	Bàu Sác	(10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	4,93	12,8	12,8	12,9	13,0	12,8	12,9	12,9	13,0	12,8	12,8	12,9	13,1
9	Phước Giang	(10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	50,6	81,0	82,5	83,5	84,1	81,7	82,6	83,1	83,9	81,2	82,6	83,6	84,9
10	Thượng sông Vệ	(10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	12,0	15,8	16,0	16,2	17,2	15,9	16,0	16,2	17,1	15,8	16,0	16,3	17,3
11	Hạ sông Vệ	(10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	6,13	12,0	12,2	12,4	12,5	12,1	12,2	12,3	12,4	12,1	12,2	12,4	12,6
12	Sông Thoá	(10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	20,1	32,9	33,2	33,5	33,7	33,0	33,2	33,4	33,7	32,9	33,2	33,5	34,1
13	Thượng Trà Cầu	(10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	29,3	47,6	48,1	48,6	50,1	47,7	48,1	48,5	50,0	47,6	48,1	48,7	50,5
14	Hạ Trà Cầu	(10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	34,7	61,4	62,1	62,7	63,2	61,5	62,0	62,5	63,1	61,4	62,0	62,8	63,7
15	PK,PC,PT	(10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	8,30	19,0	19,2	19,4	19,6	19,1	19,2	19,4	19,5	19,0	19,2	19,4	19,7

### 5. Kết luận và kiến nghị

BĐKH làm thay đổi tăng nhiệt độ ở các thời kỳ tương lai dẫn đến lượng bốc hơi tiềm năng theo các kịch bản BĐKH ở các thời kỳ tương ứng tăng. Về mức độ tăng, khu vực đồng bằng tăng ít hơn so với khu vực miền núi và trung du. Đến thời kỳ 2080-2099, mức độ tăng mạnh nhất ở khu vực miền núi và trung du có thể đạt tới 7,2% so với thời kỳ nền, khu vực đồng bằng có thể tăng tới 6,59%.

Do tác động của BĐKH, nhu cầu nước dành cho tưới các khu vực canh tác lúa tỉnh Quảng Ngãi có

khả năng gia tăng, mức tăng khá nhanh qua các thời kỳ theo các kịch bản BĐKH so với thời kỳ nền, trong đó, kịch bản A2 tăng mạnh nhất và kịch bản B1 tăng ít nhất.

Từ các kết quả tính toán trên, cho thấy, có thể sử dụng mô hình CROPWAT để tiếp tục tính toán nhu cầu nước cho các loại cây trồng khác và từ đó tính toán cân bằng nước (sử dụng các mô hình MITSIM, mô hình WUS, mô hình RIBASIM, mô hình MIKE BASIN...) phục vụ cho bài toán quy hoạch mạng lưới thủy lợi trên địa bàn tỉnh Quảng Ngãi.

**Lời cảm ơn:** Các kết quả công bố trong bài báo này là một phần nghiên cứu thuộc đề tài “Nghiên cứu phát triển bộ chỉ số thích ứng với biến đổi khí hậu phục vụ công tác quản lý nhà nước về biến đổi khí hậu (BĐKH-16)”, thuộc chương trình: “Khoa học và công nghệ phục vụ Chương trình mục tiêu quốc gia ứng phó với biến đổi khí hậu” (KH-CN-BĐKH/11-15). Các tác giả xin được gửi lời cảm ơn sự hỗ trợ này.

### Tài liệu tham khảo

1. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2012), Kịch bản Biến đổi khí hậu, nước biển dâng cho Việt Nam.
2. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 2011, TCVN 8641:2011 Công trình thủy lợi - Kỹ thuật tưới tiêu nước cho cây lương thực và cây thực phẩm.
3. Ban Chỉ huy PCLB và TKCN tỉnh Quảng Ngãi - Báo cáo tổng kết công tác phòng chống lụt bão hàng năm.
4. Chi cục thủy lợi và phòng chống lụt bão (2009), Danh sách cấp phép tài nguyên nước.
5. Đào Xuân Học, (2009), Kế hoạch thích ứng với biến đổi khí hậu trong lĩnh vực nông nghiệp và phát triển nông thôn. Báo cáo trình bày tại Hội thảo Việt Nam thích ứng với Biến đổi khí hậu ngày 31/7/2009 tại Hội An, Quảng Nam. <http://www.occa-mard.gov.vn>.
6. Nguyễn Đức Ngữ (2008), Biến đổi khí hậu, Nhà Xuất bản Khoa học và Kỹ Thuật, Hà Nội.
7. Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn Quảng Ngãi (2010), Công văn số: 1618/SNN&PTNT về việc hướng dẫn lịch thời vụ, cơ cấu giống một số cây trồng chính vụ Đông Xuân 2010-2011.
8. UBND tỉnh Quảng Ngãi, (2010), Kế hoạch thực hiện để án Nâng cao nhận thức cộng đồng và quản lý rủi ro thiên tai dựa vào cộng đồng trên địa bàn tỉnh Quảng Ngãi đến năm 2020.
9. UBND tỉnh Quảng Ngãi (2011), Kế hoạch hành động ứng phó với biến đổi khí hậu của tỉnh Quảng Ngãi.
10. Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường, 2010 – Báo cáo tổng kết: Tác động của BĐKH lên tài nguyên nước và các biện pháp thích ứng.

# NGHIÊN CỨU XÁC ĐỊNH CHỈ TIÊU HẠN HÁN CHO VÙNG NAM TRUNG BỘ

Nguyễn Văn Thắng, Mai Văn Khiêm, Nguyễn Đăng Mậu

Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

Trương Đức Trí - Cục Khí tượng Thủy văn và Biến đổi Khí hậu

**B**ài báo trình bày kết quả đánh giá một số chỉ số hạn cho khu vực Nam Trung Bộ với trường hợp thử nghiệm nghiên cứu trong năm 2010, trọng tâm vào các tháng khô hạn (từ tháng 1 đến tháng 6/2010). Đối với các tháng có điều kiện khô hạn nghiêm trọng và ở diện rộng, cả 3 chỉ số đều cho thấy sự tương đồng về phân bố theo không gian và thời gian, trong đó chỉ số SPI biểu thị mức độ khô/hạn thấp hơn và gần với điều kiện khô/hạn thực tế hơn.

Từ khóa: Chỉ số hạn, điều kiện khô/hạn, hạn hán, Nam Trung Bộ

## 1. Mở đầu

Theo thông báo của Tổ chức Khí tượng Thế giới (WMO) về tình hình khí hậu toàn cầu (số 1074 - V/2011) thì trên khu vực xích đạo Thái Bình Dương (TBD), hiện tượng El Niño kéo dài từ tháng 6/2009 đến tháng 4/2010, suy yếu trong đầu tháng 5 và đến tháng 8 thì hiện tượng La Nina được thiết lập. Hiện tượng La Nina vào cuối năm 2010 được đánh giá là mạnh nhất kể từ giữa năm 1970 (với chỉ số dao động nam đạt cao nhất vào tháng 9 và 12). Hiện tượng El Niño chuyển tiếp nhanh sang La Nina trong năm 2010 xảy ra tương tự như năm 1998, tuy nhiên, trong năm 2010 thì El Niño yếu hơn và La Nina mạnh hơn so với trường hợp xảy ra trong năm 1998. Theo đánh giá từ các Trung tâm Khí hậu hàng đầu trên thế giới, năm 2010 là năm nóng nhất trong lịch sử kể từ năm 1800, nhiệt độ trung bình toàn cầu cao hơn trung bình thời kỳ 1961 - 1990 là 0,53°C (Hình 1), đứng thứ hai là năm 2005 (0,52°C) và năm 1998 (0,51°C) Thập kỷ 2001-2010 cũng là thập kỷ được ghi nhận là nóng nhất, nhiệt độ trung bình thập kỷ cao hơn trung bình thời kỳ 1961 - 1990 là 0,46°C và cao hơn thập kỷ trước (1991 - 2000) là 0,21°C.

Do tác động của hiện tượng El Niño, năm 2010 khô hạn xảy ra ở nhiều nơi trên cả nước nhưng nặng nề hơn cả là khu vực miền Trung và Tây Nguyên. Trong đó, khu vực Nam Trung Bộ các điều kiện khô/hạn diễn ra nghiêm trọng từ tháng 2 đến tháng 6/2010. Tính đến hết tháng 7/2010, trên quy

mô cả nước, khô hạn đã làm trên 100.000 ha lúa, hoa màu và cây trồng, 11.300 ha nuôi trồng thủy sản bị hạn; khoảng gần 1000 ha rừng bị cháy rụi... Tổng thiệt hại ước tính khoảng 2.576 tỷ đồng [14]. Theo Trung tâm Khí tượng Thủy văn Quốc gia, thiếu hụt lượng mưa dẫn đến tình trạng khô hạn kéo dài từ tháng 2 đến tháng 6 năm 2010 trên khu vực Nam Trung Bộ, trong đó, có những tháng không có mưa ở một số trạm [13].

Hạn hán ở miền Trung Việt Nam trong đó có Nam Trung Bộ đã được nghiên cứu ở nhiều khía cạnh liên quan như nguyên nhân gây hạn, giải pháp phòng chống, cảnh báo hạn,... Tuy nhiên, còn mang tính tổng quát cho cả khu vực miền Trung Việt Nam hay chỉ nghiên cứu cho từng phạm vi nhỏ như từ Quảng Ngãi đến Bình Định, từ Ninh Thuận đến Bình Thuận, từ Hà Tĩnh đến Bình Thuận hoặc bao gồm cả Nam Trung Bộ và Tây Nguyên [15].

Trong khuôn khổ bài báo này, trên cơ sở số liệu quan trắc tại các trạm khí tượng, khí hậu năm 2010, bài báo trình bày một số kết quả đánh giá các chỉ số hạn phục vụ công tác giám sát, cảnh báo và dự báo hạn hán cho khu vực Nam Trung Bộ. Bên cạnh đó, các kết quả sẽ được so sánh đối chiếu với công bố của Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường và Trung tâm Khí tượng Thủy văn Quốc gia.

## 2. Số liệu và phương pháp

### a. Số liệu

Số liệu quan trắc mưa, độ ẩm trong năm 2010 tại các trạm thuộc khu vực Nam Trung Bộ như Đà

Năng, Trà My, Ba Tơ, Quảng Ngãi, Quy Nhơn, Hoài Nhơn, Tuy Hòa, Nha Trang, Phan Rang, Phan Thiết, ... được sử dụng để tính toán các chỉ số hạn.

### b. Phương pháp

Trên thế giới, chưa có một định nghĩa thống nhất về hạn và các chỉ tiêu xác định hạn do sự xuất hiện của hạn ở các nơi trên thế giới rất khác nhau về tính chất hạn và tác động. Trong tài liệu về hạn hán của WMO, có tới khoảng 60 định nghĩa khác nhau về điều kiện khô hạn dựa trên mối quan hệ giữa các điều kiện khí tượng thủy văn. Từ năm 1980, đã có tới hơn 150 khái niệm khác nhau về hạn. Tuy nhiên, nhìn chung các định nghĩa đều được đưa ra dựa trên tình trạng thiếu hụt mưa trong một thời gian tương đối dài.

Trong công tác giám sát, cảnh báo và dự báo hạn hán, công cụ chính là các chỉ số hạn thường được sử dụng. Tiêu biểu ở một số quốc gia như Hoa Kỳ, Nhật Bản, Trung Quốc, Úc, ... chỉ số hạn được hiểu là một dạng lượng hóa giá trị để biểu diễn trạng thái chung của điều kiện khô/hạn. Việc sử dụng các chỉ số hạn giúp cho việc truyền tải các thông tin về dị thường khí hậu đến người sử dụng dễ dàng hơn và tạo điều kiện cho các nhà khoa học đánh giá định lượng các dị thường này dưới dạng cường độ (mức độ khắc nghiệt), thời gian, tính lặp lại và sự lan rộng theo không gian.

Việc theo dõi sự biến động của giá trị các chỉ số hạn hán sẽ giúp ta xác định được sự khởi đầu, thời gian kéo dài cũng như cường độ hạn. Theo WMO, chỉ số hạn là một chỉ số liên quan đến tích lũy tác động của sự thiếu hụt độ ẩm trong thời gian dài và bất thường [17]. Như vậy, có thể hiểu chỉ số hạn hán là hàm của các biến đơn như lượng mưa, nhiệt độ,

bốc thoát hơi, dòng chảy... Mỗi chỉ số đều có ưu điểm nhược điểm khác nhau và mỗi nước sử dụng các chỉ số phù hợp với điều kiện nước mình. Việc xác định hạn hán bằng các chỉ số hạn không chỉ áp dụng với bộ số liệu quan trắc mà còn áp dụng với bộ số liệu là sản phẩm của mô hình khí hậu khu vực và mô hình khí hậu toàn cầu, cũng như số liệu vệ tinh. Trong quá trình nghiên cứu hạn, việc xác định các đặc trưng của hạn là hết sức cần thiết, như xác định sự khởi đầu và kết thúc hạn, thời gian kéo dài hạn, phạm vi mở rộng của hạn, mức độ hạn, tần suất và mối liên hệ giữa những biến đổi của hạn với khí hậu (Piechota và Dracup, 1996).

Các phân tích về hạn hán trên quy mô toàn cầu (Meshcherskaya A. V. và nnk, 1996; Dai và nnk, 2004; Niko Wanders và nnk, 2010), khu vực và địa phương (Benjamin Lloyd-Hughes và nnk 2002; Hayes, 1999) thông qua các chỉ số hạn dựa trên số liệu mưa, nhiệt độ và độ ẩm quan trắc trong quá khứ cho thấy, số đợt hạn, thời gian kéo dài hạn cũng như tần suất và mức độ của nó ở một số nơi đã tăng lên đáng kể. Nổi bật trong nghiên cứu hạn trên quy mô toàn cầu là nghiên cứu của Niko Wanders và nnk (2010). Trong công trình này, tác giả đã phân tích ưu điểm, nhược điểm của 18 chỉ số hạn hán bao gồm cả chỉ số hạn khí tượng, chỉ số hạn thủy văn, chỉ số độ ẩm rồi lựa chọn ra các chỉ số thích hợp để áp dụng phân tích các đặc trưng của hạn hán trong 5 vùng khí hậu khác nhau trên toàn cầu: vùng xích đạo, vùng khô hạn cực, vùng nhiệt độ ẩm, vùng tuyết, vùng địa cực. Nhiều nghiên cứu cho thấy sự giảm lượng mưa đáng kể đi kèm với sự tăng nhiệt độ sẽ làm gia tăng quá trình bốc hơi, gây ra hạn hán nghiêm trọng hơn (Meshcherskaya A.V. và nnk, 1996; Loukas A. và Vasiliades L., 2004).

**Bảng 1. Phân cấp hạn theo các chỉ số [10]**

Chỉ số SPI		Chỉ số ẩm A		Tỷ chuẩn lượng mưa TC (%)	
Phân cấp hạn	Khoảng giá trị	Phân cấp hạn	Khoảng giá trị	Phân cấp hạn	Khoảng giá trị
Bắt đầu Hạn (thiếu nước)	-0,49 ÷ 0,25	Bắt đầu Hạn (thiếu nước)	0,75 - 1	Bắt đầu Hạn (thiếu nước)	75 ÷ 100
Hạn vừa	-0,99 ÷ -0,5	Hạn vừa	0,5 - 0,75	Hạn vừa	50 ÷ 75
Hạn nặng	-1,44 ÷ -1,0	Hạn nặng	0,25 - 0,5	Hạn nặng	25 ÷ 50
Hạn rất nặng	-1,99 ÷ -1,5	Hạn rất nặng đến rất nghiêm trọng	<0,25	Hạn rất nặng đến rất nghiêm trọng	< 25
Hạn rất nghiêm trọng	< -2,0				

Ở nước ta, đã có nhiều công trình nghiên cứu ứng dụng các chỉ số hạn hán khác nhau phục vụ việc đánh giá hiện trạng, biến đổi, giám sát, cảnh báo và dự báo. Nguyễn Đức Ngữ và Nguyễn Trọng Hiệu (2004) sử dụng chỉ số khô hạn K (tỷ số giữa phần chi chủ yếu và phân thu chủ yếu của cán cân nước) trong các nghiên cứu về hạn [7, 8]. Chỉ số SPI đã được ứng dụng nghiên cứu đánh giá, giám sát, cảnh báo và dự báo hạn hán ở Việt Nam [2, 10]. Trần Thục và nnk (2008) đã sử dụng chỉ số K, SPI, tỷ chuẩn lượng mưa (TC), thiếu hụt lượng mưa (D) và chỉ số hạn thực tế (EDI) để đánh giá và xây dựng các bản đồ hạn hán và thiếu nước sinh hoạt trên khu vực Tây Nguyên và Nam Bộ [12]. Chỉ số hạn tích lũy cũng được sử dụng nhằm đánh giá xu thế biến đổi hạn hán trong quá khứ và tương lai [9, 11].

Trong nghiên cứu này, để đánh giá khả năng ứng dụng các chỉ số hạn phục vụ công tác giám sát, cảnh báo và dự báo hạn hán trên khu vực Nam Trung Bộ, chúng tôi tiến hành thử nghiệm đánh giá chỉ số chuẩn hóa giá trị thủy (SPI), chỉ số ẩm (A) và chỉ số tỷ chuẩn lượng mưa (TC) cho các tháng trong năm 2010, tập trung vào phân tích thời kỳ từ tháng 1 đến tháng 6/2010. Để phân cấp hạn theo các chỉ số, chúng tôi sử dụng phân cấp được trình bày theo tác giả Nguyễn Văn Thắng (Bảng 1) [9]. Trong đó, các chỉ số lần lượt được tính như sau:

Chỉ số SPI được tính toán đơn giản bằng sự chênh lệch của lượng giá trị thủy thực tế R (tổng lượng mưa tuần, tháng, mùa, vụ thực tế) so với trung bình nhiều năm và chia cho độ lệch chuẩn của lượng mưa trong thời kỳ tương ứng:

$$SPI_t = \frac{R_t - \bar{R}}{\sigma}$$

Chỉ số ẩm (A) được tính dựa vào tỷ lệ giữa phần thu (lượng mưa) và phần chi (bốc hơi) của cán cân nước, ta có chỉ số khô hạn  $K_i$  tỉ lệ nghịch với  $A_i$  như sau:

$$\frac{1}{K_i} = A_i = \frac{Rt}{Et}$$

Chỉ số tỷ chuẩn mưa TC được tính theo công thức sau:

$$TC = \frac{Rt}{R} \times 100\%$$

Trong đó: Rt lượng mưa, Et lượng bốc hơi thời kỳ t (tháng, mùa, vụ, năm,...); là lượng mưa trung bình nhiều năm hoặc trung bình tính theo thời kỳ chuẩn 30 năm.

### 3. Kết quả và thảo luận

#### a. Phân bố theo không gian

Kết quả tính toán các chỉ số hạn được sử dụng trong nghiên cứu này được so sánh với kết quả thống kê từ số liệu quan trắc tại trạm được thực hiện trong các bản Thông báo và dự báo khí hậu của Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường [13, 14]. Điều kiện khô/hạn biểu thị qua các chỉ số hạn được so sánh với diễn biến thực trong khoảng thời gian từ tháng 1 đến tháng 6/2010 tại khu vực Nam Trung Bộ. Qua so sánh cho thấy có sự sai khác về phân bố theo không gian và mức độ khô/hạn giữa các chỉ số. Các chỉ số SPI và TC đều được tính toán từ lượng mưa thì có mức độ tương đồng khá tốt về mặt phân bố theo không gian. Tuy nhiên, chỉ số A được tính toán từ độ ẩm và lượng mưa có phân bố khác so với 2 chỉ số trên trong một số trường hợp. Cụ thể như sau:

Tháng 1/2010, lượng mưa trên khu vực Nam Trung Bộ cao hơn trung bình nhiều năm [13, 14]. Kết quả tính toán các chỉ số chỉ ra rằng: Chỉ số TC biểu thị điều kiện ẩm ướt trên hầu hết khu vực, chỉ có một phần diện tích ở phía bắc là nằm điều kiện bắt đầu hạn ở một nửa phía nam khu vực, còn phía bắc là điều kiện ẩm ướt; còn chỉ số SPI cho điều kiện bắt đầu hạn (thiếu nước) đến hạn vừa; chỉ số A cho điều kiện cho điều kiện ẩm ướt trên hầu hết diện tích khu vực. Kết quả trên cho thấy, 2 chỉ số TC và SPI có sự tương đồng khá tốt về điều kiện khí hậu khô/ẩm trong tháng 1/2010 trên khu vực Nam Trung Bộ. Riêng chỉ số A là cho điều kiện khô/ẩm ngược lại với 2 chỉ số này, đó là rất ẩm ướt ở phía bắc và khô/hạn ở phía nam. Nguyên nhân có thể là do bốc hơi ở phía nam diễn ra mạnh mẽ hơn nhiều so với khu vực ở phía bắc. Như vậy có thể thấy, chỉ số SPI và TC là phù hợp với thực tế, trong đó SPI phù hợp với thực tế hơn cả (Hình 1, 2, 3).

Tháng 2/2010, lượng mưa trên khu vực nam Trung Bộ thấp hơn trung bình nhiều năm với mức

hạt chuẩn khoảng 75 -100%, nhiều trạm cả tháng không có mưa, khô hạn xảy ra ở hầu hết diện tích khu vực [13, 14]. Tính toán các chỉ số TC, A và SPI đều cho thấy khô hạn từ mức hạn vừa đến hạn rất nghiêm trọng xảy ra ở hầu hết diện tích khu vực, riêng chỉ số TC cho kết quả khá ẩm ướt ở một phần nhỏ diện tích phía tây khu vực Bình Định-Phú Yên (Hình 1, 2, 3). Như vậy, có thể thấy các chỉ số tương đối thống nhất và mô tả khá sát với điều kiện khô/hạn thực trong tháng 2/2010.

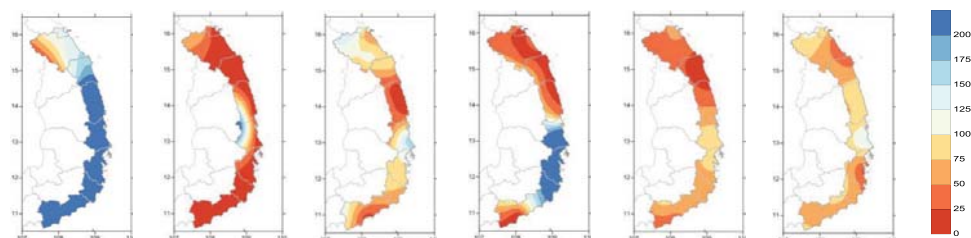
Tháng 3/2010, lượng mưa tại khu vực Nam Trung Bộ thấp hơn trung bình nhiều năm ở hầu hết các trạm, mức hạt 25-75%, khô hạn xảy ra trên diện rộng [13, 14]. Kết quả tính toán, 2 chỉ số TC và A đều cho khô/hạn từ mức hạn vừa đến hạn rất nặng xảy ra trên hầu hết diện tích khu vực. Riêng chỉ số SPI cho mức độ và phạm vi khô/hạn ở mức thấp hơn so với 2 chỉ số trên (Hình 1, 2, 3). So sánh 3 chỉ số thì SPI biểu thị tương đối gần với điều kiện thực tế hơn.

Tháng 4/2010, lượng mưa từ Đà Nẵng đến Bình Định và khu vực tỉnh Bình Thuận, hạt chuẩn khoảng 25-75%, khô hạn xảy ra trên hầu hết khu vực [13,14]. Kết quả tính toán 3 chỉ số đều cho khô/hạn từ mức hạn vừa đến hạn rất nặng ở phía bắc khu vực nhưng chỉ số SPI cho mức độ thấp hơn so với 2 chỉ số trên (Hình 1, 2, 3). So sánh 3 chỉ số thì SPI biểu thị tương đối gần với điều kiện thực tế hơn.

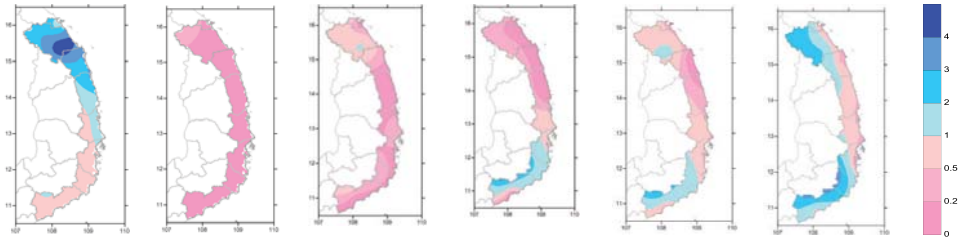
Tháng 5/2010, lượng mưa thấp hơn đáng kể so với trung bình nhiều năm, mức hạt khoảng 25-75%, khô hạn xảy ra trên hầu hết khu vực [13, 14]. Kết quả tính toán 2 chỉ số SPI và TC đều cho khô/hạn từ mức hạn vừa đến hạn rất nặng trên hầu hết diện tích khu vực. Riêng chỉ số A cho khô hạn xảy ra ở phía bắc và ẩm ướt xảy ra ở một phần phía nam khu vực (Hình 1, 2, 3). So sánh 3 chỉ số thì SPI và TC biểu thị tương đối gần với điều kiện thực tế hơn.

Tháng 6/2010, lượng mưa trên khu vực Nam Trung Bộ thấp hơn trung bình nhiều năm với mức hạt chuẩn khoảng 25-50%, khô hạn xảy ra trên khu vực từ Đà Nẵng đến Khánh Hòa, riêng khu vực Ninh Thuận-Bình Thuận khá ẩm ướt [13, 14]. Kết quả tính toán cho thấy, chỉ số TC biểu thị trạng thái khô/hạn từ mức bắt đầu hạn đến hạn rất nặng trên hầu hết diện tích khu vực; chỉ số A biểu thị trạng thái khô/hạn ở mức độ bắt đầu hạn ở các tỉnh Quảng Ngãi, Bình Định, Phú Yên và Nha Trang, các tỉnh còn lại của khu vực là điều kiện ẩm ướt; chỉ số SPI cho thấy điều kiện từ bắt đầu hạn đến hạn rất nặng trên toàn bộ khu vực, trong đó mức độ hạn nghiêm trọng nhất ở Quảng Nam, Quảng Ngãi, Bình Định và Bình Thuận (Hình 1, 2, 3). Như vậy, có thể thấy A thể hiện khá phù hợp hiện trạng khô hạn hán trong khu vực, 2 chỉ số TC và SPI cho mức độ khô hạn cao hơn thực tế.

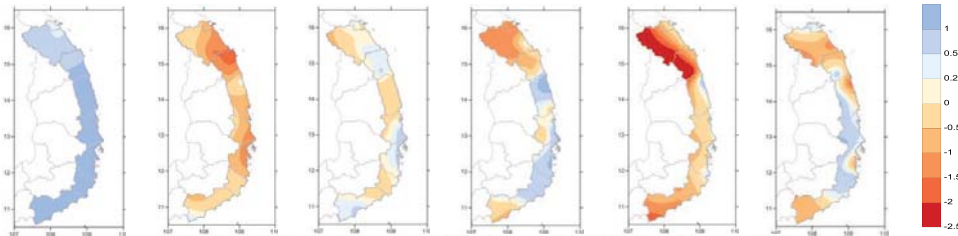
Như vậy, các chỉ số hạn được đưa ra xem xét ở trên đều có khả năng mô tả phân bố theo không gian của điều kiện khô/hạn hoặc ẩm ướt trên khu vực Nam Trung Bộ. Đối với các tháng có điều kiện khô/hạn xảy ra trên diện rộng (tháng 2 đến tháng 5/2010) thì các chỉ số này mô tả khá gần với hiện trạng tuy mức độ có khác nhau. Tuy nhiên, trong một số trường hợp khi chỉ xảy ra khô hạn cục bộ, hoặc khô hạn xen với ẩm ướt trong khu vực thì các chỉ số này lại cho kết quả mô tả khá khác nhau, thậm chí trái ngược nhau. Trong đó, chỉ số TC và SPI có mức độ mô tả khá tương đồng nhau về phân bố theo không gian của điều kiện khô/hạn. Tuy nhiên, chỉ số SPI thường cho mức độ khô hạn thấp hơn TC và nhiều trường hợp cũng khá phù hợp với thực tế. Như vậy, để thể hiện mức độ khô/hạn sát thực hơn nữa, cần thiết phải xác định lại ngưỡng khô hạn cho chỉ số SPI sao cho phù hợp hơn.



Hình 1. Tỷ chuẩn lượng mưa tháng 1 đến tháng 6/2010 (từ trái qua phải)



Hình 2. Chỉ số ẩm (A) tháng 1 đến tháng 6/2010 (từ trái qua phải)



Hình 3. Chỉ số SPI tháng 1 đến tháng 6/2010 (từ trái qua phải)

**b. Diễn biến điều kiện khô/hạn theo thời gian**

Hạn hán khu vực Nam Trung Bộ xuất hiện ở nhiều cấp độ khác nhau, từ thấp, vừa, cao, rất cao đến đặc biệt cao. Tần suất hạn thấp phổ biến trong 3 tháng mùa mưa (tháng 9 đến tháng 11), trong đó các tỉnh phía bắc (từ Bình Định đến Khánh Hòa) tần suất hạn hầu như bằng 0. Càng về phía nam (từ Bình Thuận đến Ninh Thuận) tần suất hạn tăng dần từ ngưỡng thấp đến cao [15].

Hạn hán thể hiện rõ nhất trong thời kỳ từ tháng 1 đến tháng 8 với tần suất phổ biến từ mức cao, đến đặc biệt cao hoặc đạt 100%. Trong đó tần suất hạn đạt cao nhất trong các tháng 1-4. Trong các tháng này, hạn vẫn có chiều hướng tăng dần từ bắc vào nam. Tần suất hạn đều đạt ở ngưỡng đặc biệt cao hoặc đạt 100% từ Bình Thuận đến Ninh Thuận. Từ Khánh Hòa trở ra phía bắc tần suất hạn giảm dần, từ đặc biệt cao đến cao [15].

Từ kết quả tính toán các chỉ số TC, A và SPI được trình bày trong bảng 1, bảng 2 và bảng 3 đều cho thấy, điều kiện khô/hạn (được đánh dấu bằng màu đỏ) bắt đầu xuất hiện từ tháng 2 đến tháng 6, một số trường hợp kéo dài đến tháng 7, sau đó đến các tháng ẩm ướt và tiếp tục là tháng 12 khô/hạn. Thực tế, lượng mưa tháng 1, tháng 7 - 8 và tháng 10-11/2010 trên khu vực Nam Trung Bộ ở mức từ cận đến lớn hơn trung bình nhiều năm và là các tháng ẩm ướt; từ tháng 2 đến tháng 6, tháng 9 và tháng 12/2010 là các tháng có lượng mưa thấp hơn trung bình nhiều năm và tồn tại điều kiện khô/hạn [13, 14]. Như vậy, có thể thấy các chỉ số này đã mô tả khá tốt diễn biến của điều kiện khô hạn tại các trạm trên khu vực Nam Trung Bộ. Tuy nhiên, chỉ số SPI mô tả điều kiện khô/hạn thấp hơn so với 2 chỉ số TC và A (được đánh dấu bằng màu đỏ nhạt hơn), nhưng gần sát với diễn biến thực tế của điều kiện khô/hạn hơn (trừ tháng 10/2010).

**Bảng 1. Tỷ chuẩn lượng mưa (TC) các tháng năm 2010 (%)**

Trạm	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
Đà Nẵng	125,9	0	46,1	12,7	67,9	77,1	271,9	276,5	55,1	99,5	122,5	24,7
Trà My	126,2	4,4	112,8	17,9	31,4	56,2	126,2	196,3	82,5	58,1	154,1	34,8
Ba Tư	143,5	2,2	62,8	49,1	37,9	21,9	214,2	254,6	65,5	87,5	175,6	23
Quảng Ngãi	178,7	2,8	85,6	14,4	14,3	46,9	68,2	228	78,8	76,6	211,1	14,5
Quy Nhơn	204,1	0	24,6	29,3	60	76,5	442,2	250	45,3	99,1	324,8	13,3
Hoài Nhơn	265,4	0	7,9	3	18,2	92	232,3	209,5	104,9	85,8	265,1	17,9

**Bảng 2. Chỉ số ẩm (A) các tháng năm 2010**

Trạm	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
Đà Nẵng	1,2	0,0	0,1	0,0	0,4	0,5	1,7	3,1	1,9	9,3	9,8	0,8
Trà My	5,1	0,1	1,1	0,3	1,2	2,1	4,0	8,2	8,5	20,8	108,9	5,9
Ba Tư	3,8	0,0	0,3	0,3	0,3	0,2	1,2	3,4	2,8	14,0	36,3	2,1
Quảng Ngãi	3,0	0,0	0,4	0,1	0,1	0,4	0,4	3,0	3,1	7,6	29,4	0,8
Quy Nhơn	1,4	0,0	0,1	0,1	0,4	0,5	1,3	1,2	1,0	6,8	27,5	0,3
Hoài Nhơn	3,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,8	1,2	2,9	4,2	10,3	30,4	0,6

**Bảng 3. Chỉ số (SPI) các tháng năm 2010**

Trạm	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
Đà Nẵng	0,4	-1,0	-0,1	-1,5	0,0	0,2	1,5	1,6	-0,5	0,1	0,7	-3,1
Trà My	0,6	-1,6	0,4	-1,3	-2,3	-0,7	0,7	1,3	-0,1	-0,7	1,0	-1,2
Ba Tư	1,2	-1,3	0,6	-0,5	-3,1	0,8	2,4	0,9	-0,2	-0,5	1,5	-1,9
Quảng Ngãi	0,9	-1,7	0,3	-0,6	-1,0	-0,4	-0,1	1,4	-0,2	-0,7	1,5	-3,1
Quy Nhơn	1,1	-1,1	-0,4	-0,2	-0,1	0,1	1,9	1,1	-1,3	0,1	2,1	-1,5
Hoài Nhơn	1,9	0,2	-0,3	1,9	0,9	-1,7	1,1	-1,8	2,1	0,2	-0,4	-0,6

**4. Kết luận**

Nghiên cứu được thực hiện cho trường hợp năm 2010 trên khu vực Nam Trung Bộ đối với các chỉ số TC, A và SPI. Trên cơ sở đó, có thể đưa ra một số ý kiến sau:

Nam Trung Bộ là khu vực có sự phân hóa khí hậu theo hai dạng mùa là mùa khô và mùa mưa, vì vậy diễn biến hạn hán ở khu vực này cũng tuân theo sự phân hóa đó. Tuy nhiên, trong năm 2010, số tháng có điều kiện khô/hạn xảy ra nhiều hơn so với số tháng ẩm ướt. Về mức độ hạn, theo chỉ số khô hạn cho thấy, trong các tháng mùa mưa hầu hết là ở mức ẩm. Trong các tháng mùa khô, hầu như toàn bộ khu vực đều có mức khô hạn, mức rất khô xảy ra phổ biến vào thời kỳ từ tháng 2 đến tháng 6/2010. Các kết quả nghiên cứu này khá phù hợp với các điều kiện khí hậu do Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường và Trung tâm Khí tượng Thủy văn Quốc gia đã công bố.

Tuy mức độ thể hiện các điều kiện khô/hạn của 3 chỉ số TC, A và SPI là khác nhau nhưng chúng đều mô tả được phân bố theo không gian và diễn biến theo thời gian trên khu vực Nam Trung Bộ. Điều này cho thấy các chỉ số TC, A và SPI hoàn toàn có thể sử

dụng làm công cụ để phục vụ công tác giám sát, cảnh báo và dự báo hạn hán cho khu vực Nam Trung Bộ.

Đối với các tháng có điều kiện khô hạn nghiêm trọng và ở diện rộng, cả 3 chỉ số đều cho thấy sự tương đồng về phân bố theo không gian và thời gian, trong đó chỉ số SPI biểu thị mức độ khô/hạn thấp hơn và gần với điều kiện khô/hạn thực tế hơn. Trong một số trường hợp, tại một vài khu vực, chỉ số A cho kết quả ngược lại với 2 chỉ số TC và SPI.

Trên cơ sở phân tích và đánh giá các kết quả nghiên cứu, so sánh với diễn biến thực tế cho thấy, khô/hạn diễn ra trên khu vực Nam Trung Bộ là hết sức phức tạp. Mặc dù các chỉ số khô/hạn khác nhau đã được các nhà nghiên cứu, xây dựng các ngưỡng xác định khô/hạn thực nghiệm khá tỷ mỉ, chi tiết và chúng cũng đều mô tả được phân bố theo không gian và diễn biến theo thời gian của điều kiện khô/hạn tại khu vực Nam Trung Bộ nhưng vẫn chưa có chỉ số nào thực sự mô tả đúng với thực tế. Chỉ số SPI trong tính toán thử nghiệm của năm 2010 tuy gần sát hơn với điều kiện thực hơn 2 chỉ số TC và A nhưng vẫn còn có sự sai khác. Vì vậy cần phải có nhiều nghiên cứu sâu hơn để xây dựng các ngưỡng khô/hạn phù hợp hơn nữa cho khu vực này.

**Lời cảm ơn:** Bài báo hoàn thành nhờ sự trợ giúp từ đề tài cấp Nhà nước "Nghiên cứu xây dựng hệ thống dự báo, cảnh báo hạn hán cho Việt Nam với thời hạn đến 3 tháng" thuộc Chương trình KC.08/11-15.



## Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Lập Dân và nnk, 2010. Nghiên cứu cơ sở khoa học quản lý hạn hán và sa mạc hóa để xây dựng hệ thống quản lý, đề xuất các giải pháp chiến lược và tổng thể giảm thiểu tác hại: Nghiên cứu điển hình cho đồng bằng sông Hồng và Nam Trung Bộ. Báo cáo tổng kết đề tài cấp nhà nước.
2. Vũ Thanh Hằng, Ngô Thị Thanh Hương, Nguyễn Quang Trung, Trịnh Tuấn Long, 2010. Dự tính sự biến đổi của hạn hán ở Miền Trung thời kỳ 2011-2050 sử dụng kết quả của mô hình khí hậu khu vực RegCM3. Tạp chí Khoa học ĐHQGHN, Khoa học Tự nhiên và Công nghệ 27, số 35, trang 21-31.
3. Nguyễn Trọng Hiệu, 1995. Phân bố hạn hán và tác động của chúng. Viện Khí tượng Thủy văn.
4. Nguyễn Trọng Hiệu, Phạm Thị Thanh Hương, 2002. Đặc điểm hạn và phân vùng hạn ở Việt Nam. Viện Khí tượng Thủy văn.
5. Nguyễn Trọng Hiệu và nnk, 2002. Phân bố hạn hán và quan hệ giữa ENSO với hạn hán. Hội thảo Khoa học lần thứ 15 Viện KHKTTV&MT.
6. Nguyễn Quang Kim và nnk, 2005. Nghiên cứu dự báo hạn hán vùng Nam Trung Bộ và Tây Nguyên và xây dựng các giải pháp phòng chống. Bộ Khoa học Công nghệ.
7. Nguyễn Đức Ngữ, Nguyễn Trọng Hiệu, 2004. Khí hậu và Tài nguyên khí hậu Việt Nam. Nhà xuất bản Nông nghiệp.
8. Nguyễn Đức Ngữ, Nguyễn Trọng Hiệu, 2003. Hạn hán và hoang mạc hóa ở Việt Nam. NXB KHKT.
9. Phan Văn Tân và CS, 2010. Nghiên cứu tác động của biến đổi khí hậu toàn cầu đến các yếu tố và hiện tượng khí hậu cực đoan ở Việt Nam, khả năng dự báo và giải pháp chiến lược ứng phó. Báo cáo TK đề tài KC08.29/06-10. Bộ Khoa học và Công Nghệ.
10. Nguyễn Văn Thắng và nnk, 2007. Nghiên cứu và xây dựng công nghệ dự báo và cảnh báo sớm hạn hán ở Việt Nam. Bộ Tài nguyên Môi trường.
11. Nguyễn Văn Thắng và nnk, 2010. Nghiên cứu ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đến các điều kiện tự nhiên, tài nguyên thiên nhiên và đề xuất các giải pháp chiến lược phòng tránh, giảm nhẹ và thích nghi, phục vụ phát triển bền vững kinh tế xã- hội ở Việt Nam. Đề tài cấp Nhà nước KC.08.13/06-10.
12. Trần Thục và nnk, 2008. Xây dựng bản đồ hạn hán và mức độ thiếu nước sinh hoạt ở Nam Trung Bộ và Tây Nguyên. Báo cáo tổng kết đề án cấp Bộ.
13. Trung tâm Khí tượng Thủy văn Quốc gia, 2010. Tóm tắt tính hình khí tượng, khí tượng nông nghiệp, thủy văn tháng các tháng (từ tháng 1 đến tháng 12) năm 2010. Tạp chí Khí tượng Thủy văn số tháng 2 năm 2010 đến số tháng 1 năm 2011.
14. Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường, 2011. Thông báo khí hậu năm 2010. Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường.
15. Trương Đức Trí và nnk, 2013. Đặc điểm hạn hán vùng Nam Trung Bộ thời kỳ 1961-2010. Tạp chí Khoa học Công nghệ.
16. [http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis\\_monitoring/enso\\_advisory/](http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/enso_advisory/)
17. [http://www.wmo.int/pages/index\\_en.html](http://www.wmo.int/pages/index_en.html)

# DIỄN BIẾN CÁC ĐẶC TRƯNG HẠN HÁN KHU VỰC BẮC TRUNG BỘ THỜI KỲ 1961-2010

**Nguyễn Văn Thắng, Mai Văn Khiêm, Lê Thị Tuyết** - Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường  
**Trương Đức Trí** - Cục Khí tượng Thủy văn và Biến đổi Khí hậu

**H**ạn hán là một trong những thiên tai phổ biến, diễn ra từ từ nhưng có tác động lớn đến kinh tế - xã hội. Theo sau lũ lụt và bão, hạn hán được xếp vào loại thiên tai thường xuyên xảy ra ở Việt Nam. Những nghiên cứu gần đây chỉ ra khả năng xuất hiện nhiều hơn những đợt hạn hán nặng trên nhiều vùng của Việt Nam. Có thể nói rằng, hiểu rõ tính chất hạn hán trong vùng là rất quan trọng cho mục đích quản lý rủi ro hạn và tích hợp trong các kế hoạch phát triển. Mục đích của bài báo này là đánh giá các đặc trưng hạn hán vùng Bắc Trung Bộ thời kỳ 1961-2010. Kết quả cho thấy, trong 50 năm qua, mức độ hạn giảm dần theo chiều từ Bắc vào Nam ở đầu mùa và có chiều ngược lại vào cuối mùa. Tần suất hạn từ thấp đến cao, chưa đạt đến ngưỡng tần suất đặc biệt cao. Thời gian hạn trung bình dao động từ gần 1 tháng đến 4 tháng.

Từ khóa: Hạn hán, Bắc Trung Bộ

## 1. Mở đầu

Hạn hán là hiện tượng lượng mưa thiếu hụt nghiêm trọng kéo dài dẫn đến làm mất cân bằng nguồn nước. Là một loại hình thiên tai khá phổ biến những khó dự báo trong khi hậu quả lại nặng nề và kéo dài, có thể dẫn đến đói nghèo.

Việt Nam cũng là một trong những quốc gia phải đối mặt thường xuyên với hiện tượng hạn hán, trong đó hạn nặng vào mùa hè ở Bắc Trung Bộ [4]. Hạn ở Bắc Trung Bộ cũng đã được đánh giá qua việc tính toán, phân tích và đánh giá các chỉ số hạn [5]. Phan Văn Tân và ccs (2008) đã đánh giá mức độ biến đổi hạn hán trên khu vực Bắc Trung Bộ dựa trên chỉ tiêu lượng mưa tích lũy tháng và mùa. Đào Xuân Học (2001) đã đánh giá tình hình hạn hán và ảnh hưởng của hạn hán, phân tích xác định nguyên nhân gây ra hạn hán, phân loại và phân cấp hạn cho các tỉnh duyên hải miền Trung, trong đó có các tỉnh thuộc Bắc Trung Bộ,...

Bắc Trung Bộ với địa hình dốc, ngắn, hẹp, phía tây là dãy Trường Sơn kéo dài, phía đông sát biển. Hiệu ứng phơn từ gió mùa tây nam hằng năm là một trong những nguyên nhân gây hạn hán cho khu vực này. Để có những phân tích, đánh giá sâu sắc hơn đối với hiện trạng của Bắc Trung Bộ, bài báo được thực hiện dựa trên chuỗi số liệu quan trắc của các trạm khí tượng khí hậu trong khu vực thời kỳ 50 năm. Kết quả của nghiên cứu này có thể cung cấp

các thông tin cần thiết cho các nghiên cứu liên quan đến xác định phân bố không gian, thời gian và mức độ khắc nghiệt của hạn hán ở Bắc Trung Bộ cũng như xây dựng kế hoạch ứng phó với hạn hán.

## 2. Số liệu và phương pháp

### a. Số liệu

Số liệu được sử dụng là số liệu bốc hơi, lượng mưa trung bình tháng lấy trong thời kì 1961-2010 của 14 trạm thuộc khu vực Bắc Trung Bộ là Tĩnh Gia, Thanh Hóa, Hải Xuân, Tương Dương, Vinh, Hương Khê, Kỳ Anh, Hà Tĩnh, Tuyên Hóa, Đồng Hới, Đồng Hà, A Lưới, Nam Đông, Huế.

### b. Phương pháp

Trong nghiên cứu này áp dụng tính toán các đặc trưng như chỉ số khô hạn K, tần suất hạn, thời gian hạn, xu thế hạn [2].

Chỉ số khô hạn K:

$$K_{th} = \frac{E_{th}}{R_{th}}$$

Trong đó K là chỉ số khô hạn tháng, R<sub>th</sub>: Tổng lượng mưa tháng; E<sub>th</sub>: Tổng lượng bốc hơi (PICHE) tháng.

Dựa vào chỉ số K, hạn được phân loại thành các mức: Rất ẩm (K < 0,5); Ẩm (0,5 ≤ K < 1); Hơi khô (1 ≤ K < 2); Khô (2 ≤ K < 4); Rất khô (K ≥ 4).

Thời gian hạn: Trên lãnh thổ Việt Nam, thời gian

hạn vào năm t (THt) được xác định bằng số tháng xảy ra sự kiện Ht, tính từ tháng 10 năm t-1 đến tháng 9 năm t. [1].

$$TH_t = \sum_{X_{Namt-1}}^{X_{Namt}} P(H_t)$$

Như vậy thời gian hạn được xác định bằng số tháng hạn (STH) xảy ra từ tháng 10 năm trước đến tháng 9 năm sau. Căn cứ vào STH, quy định mùa hạn theo 4 cấp: Mùa hạn rất ngắn (STH < 2); Mùa hạn ngắn (2 ≤ STH < 3); Mùa hạn dài (3 ≤ STH < 4); Mùa hạn rất dài (4 ≤ STH)

Xu thế hạn: Xu thế hạn hán được đánh giá bằng cách xây dựng các phương trình hồi quy tuyến tính một biến biểu diễn mối quan hệ giữa số lần xuất hiện hạn hán và khoảng thời gian nghiên cứu, có dạng:

$$y = A_0 + A_1 t$$

Trong đó: y là đặc trưng yếu tố cần khảo sát; t là số năm; A<sub>0</sub>, A<sub>1</sub>, là các hệ số hồi quy; Nếu A<sub>1</sub> > 0: xu thế tăng và A<sub>1</sub> < 0: xu thế giảm.

### 3. Kết quả và thảo luận

#### a. Phân bố không gian và thời gian của hạn theo chỉ số khô hạn

Chỉ số khô hạn năm ở Bắc Trung Bộ dao động trong khoảng từ 0,6 đến 2,1, tuy nhiên giá trị chỉ số vượt qua ngưỡng 2 chỉ cá biệt xảy ra ở trạm Tương Dương nên nhìn chung thì có thể thấy là mức khô hạn ở Bắc Trung Bộ chỉ nằm ở hai ngưỡng ẩm và hơi khô. Mức độ phổ biến là hơi khô (Bảng 1).

Phân bố theo thời gian cho thấy Bắc Trung Bộ bắt đầu có dấu hiệu hạn từ tháng 11, tuy nhiên dấu hiệu chỉ thể hiện rõ ràng ở Nghệ An và Thanh Hóa (chỉ số K phổ biến dao động trong khoảng từ 2,2 đến 3,2). Từ Vinh trở vào đến Huế các chỉ số K đều thể hiện giá trị tương đương với mức ẩm. Tháng 12, chỉ số K tiếp tục tăng giá trị ở khu vực từ Nghệ An trở ra, ngưỡng hạn tương đương trong tháng này chủ yếu là mức rất khô. Ngược lại, từ Hà Tĩnh đến Huế mức khô hạn vẫn giữ nguyên là mức ẩm vì chỉ số K tháng 12 ở các tỉnh này phổ biến vẫn chưa vượt qua giá trị ≥ 1. Tháng 1 và 2 chỉ số K tại các trạm từ Vinh trở vào đến Huế bắt đầu tăng dần trong khi

chỉ số K của các trạm từ Vinh trở ra phía bắc lại giảm dần. Tuy nhiên tháng 1 vẫn là tháng có trị số chỉ số K cao nhất của Thanh Hóa và Nghệ An.

Như vậy, trong các tháng từ tháng 11 đến 4 thì nửa thời gian đầu chỉ số hạn ở các tỉnh phía bắc của Bắc Trung Bộ (Nghệ An, Thanh Hóa) cao hơn so với các tỉnh phía nam (Hà Tĩnh đến Huế), còn trong nửa thời gian cuối thì diễn ra theo chiều ngược lại.

Trong các tháng đầu mùa hè (tháng 5 và 6) chỉ số khô hạn cao nhất ở khu vực Hà Tĩnh, Quảng Bình, còn lại cái tỉnh ở bắc Hà Tĩnh và phía nam Quảng Bình thì chỉ số ẩm lại giảm, phổ biến tương đương với ngưỡng ẩm. Tháng chính hè (tháng 7) cho thấy chỉ số khô hạn tại khu vực Bắc Trung Bộ lại tăng giá trị > 2 hoặc > 4 (mức khô và rất khô), đạt cao nhất ở khu vực Hà Tĩnh, Quảng Bình, Quảng Trị, giảm dần về phía Nghệ An và Huế.

Về không gian, có thể thấy chỉ số khô hạn giảm dần theo chiều từ Bắc vào Nam ở các tháng mùa đông (11 - 1), tăng dần theo chiều từ Bắc vào Nam ở các tháng 2, 4 và giảm dần về cả hai phía Nam và Bắc ở các tháng đầu hè và chính hè.

#### b. Tần suất hạn và thời gian hạn

##### 1) Tần suất hạn trong các tháng

Tần suất hạn thấp (0-20%) phổ biến từ tháng 8 đến tháng 10 ở hầu hết các tỉnh thuộc Bắc Trung Bộ ngoại trừ một vài trạm có tần suất vượt quá 20% (Đồng Hới, Đông Hà). Ngưỡng tần suất hạn thấp này còn xuất hiện trong các tháng đầu hè (tháng 4, 5, 6) tuy nhiên chỉ phổ biến đối với các tỉnh ở phần phía bắc của Bắc Trung Bộ (Thanh Hóa, Nghệ An). Tần suất hạn vừa (20-40%) xảy ra trong các tháng mùa đông (1, 2, 3) ở các tỉnh Hà Tĩnh đến Huế, trong toàn bộ khu vực trong các tháng đầu hè (4 và 5). Tần suất hạn cao (40-60%) xảy ra trong các tháng đầu mùa đông (tháng 11 đến 2) nhưng chỉ ở hai tỉnh Nghệ An và Thanh Hóa và xảy ra vào các tháng mùa hè (tháng 6, 7) từ Vinh (Nghệ An) đến Đông Hà (Quảng Trị). Tần suất hạn rất cao (60-80%) xảy ra trong các tháng chính đông (12, 1, 2) nhưng chỉ xảy ra cục bộ tại một số huyện miền núi của Thanh Hóa và Nghệ An (Hồi Xuân, Tương Dương). Tần suất hạn ở Hồi Xuân và Tương Dương đạt giá trị cao nhất

trong ngưỡng này (76% và 78% vào tháng 1). Giá trị tần suất này cũng là giá trị cao nhất trong toàn bộ thời kỳ 1961-2010 ở khu vực Bắc Trung Bộ. Cũng có nghĩa là không xảy ra tần suất hạn đặc biệt cao (>80%) ở khu vực Bắc Trung Bộ.

Tóm lại, hạn ở Bắc Trung Bộ không đạt đến tần suất hạn đặc biệt cao. Tần suất hạn giảm từ Bắc vào Nam trong các tháng mùa đông và có chiều ngược lại trong các tháng mùa hè.

*2) Thời gian hạn*

Với chuỗi số liệu từ 1961-2010, tương đương với 50 năm và 49 mùa hạn. Kết quả tính toán cho thấy số tháng hạn trung bình trong một mùa hạn khu

vực Bắc Trung Bộ dao động trong khoảng từ xấp xỉ một tháng (A Lưới, Nam Đông) đến gần 4 tháng (Hồi Xuân, Tương Dương), tương đương với mùa hạn rất ngắn đến mùa hạn dài. Thời gian mùa hạn giảm dần theo chiều từ Bắc vào Nam. Thời gian hạn kéo dài hơn ở những huyện miền núi (Tương Dương, Hồi Xuân).

Số tháng hạn trung bình lớn nhất trong một mùa hạn dao động trong khoảng từ 3 đến 7 tháng hạn, phổ biến là từ 4 tháng trở lên (tương đương với mùa hạn rất dài). Số tháng hạn trong các mùa hạn ngắn nhất lớn nhất chỉ là 1 tháng (tương đương với mùa hạn rất ngắn).

**Bảng 1. Chỉ số khô hạn tháng và năm khu vực Bắc Trung Bộ**

Trạm/tháng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TB
Tỉnh Gia	2,2	1,4	1	1,2	1,2	1,5	1,4	0,4	0,2	0,6	2,2	3,3	1,1
Thanh Hóa	5	3,2	1,7	1,1	1	0,9	1,1	0,4	0,4	0,8	3,4	4,3	1,6
Hồi Xuân	5,7	4,7	3	1	0,5	0,3	0,2	0,2	0,3	1,2	3,1	5,6	1,7
Tương Dương	6,8	5,2	4,4	1,7	0,8	0,9	1,1	0,4	0,4	0,9	3,2	6,2	2,1
Vinh	1,2	1	1,1	1,3	1,1	2,9	3,3	0,9	0,3	0,4	0,8	1,5	1,2
Hương Khê	1,2	1	1,1	1,4	0,8	1,4	2,1	0,6	0,2	0,3	0,5	1,1	0,9
Kỳ Anh	0,5	0,8	1,1	2,1	1,2	2,9	4,5	1,5	0,2	0,1	0,3	0,4	1,3
Hà Tĩnh	0,5	0,8	0,8	1,4	1,1	2,1	3,7	1	0,2	0,2	0,3	0,5	1
Tuyên Hóa	1,2	1,5	1,9	2	1,1	1,7	2,7	0,8	0,2	0,1	0,3	0,8	1,1
Đông Hới	1,5	2	2,6	2,9	2,4	4	5,2	1,8	0,3	0,2	0,4	0,9	1,9
Đông Hà	1,3	2,1	2,7	2,7	1,6	3	4,2	2	0,3	0,2	0,3	0,5	1,7
A Lưới	0,7	1,5	1,2	0,4	0,3	0,9	1,3	0,7	0,2	0	0	0,1	0,6
Nam Đông	0,5	1,9	2,1	1,4	0,5	0,7	0,8	0,5	0,2	0,1	0	0,1	0,7
Huế	0,6	1,8	2,7	3,3	2,3	2,7	3,6	2,2	0,4	0,1	0,1	0,2	1,7

**Bảng 2. Độ dài mùa hạn trung bình khu vực Bắc Trung Bộ thời kỳ 1961 – 2010**

Tên trạm	Số tháng hạn trung bình	Mùa hạn dài nhất		Mùa hạn ngắn nhất	
		Số tháng	Mùa hạn	Số tháng	Mùa hạn
Tỉnh Gia	2,38	6	04-05	0	61-62,62-63,81-82,91-92,94-95
Thanh Hóa	2,86	5	97-98,04-05	0	91-92
Hồi Xuân	3,32	7	79-80	1	67-68,74-75,82-83,84-85,99-00
Tương Dương	3,72	6	79-80,90-91,97-98	1	66-67,91-92,96-97
Vinh	1,96	4	71-72,90-91	0	64-65,84-85,93-94,94-95,03-04
Hương Khê	1,32	4	81-82,83-84	0	65-66,72-73,77-78,88-91,93-94,95-96,00-02,03-04,05-06,07-08
Kỳ Anh	1,78	4	76-77	0	61-62,80-81,87-89,03-04

Hà Tĩnh	1,3	3	63-64,76-77,84-85,98-99,08-09	0	64-65,71-72,80-81,88-91,93-95,01-02,03-04
Tuyên Hóa	1,98	5	70-71,79-80,87-88	0	65-67,95-96,99-00,01-02,03-04,05-07
Đồng Hới	3,6	7	68-69	0	89-90
Đồng Hà	2,96	7	87-88,93-94,05-06	0	61-72
A Lưới	0,84	3	76-77,78-79,81-82,93-94,04-05	0	61-73,74-75,77-78,83-84,88-91,94-96,98-00,02-04,07-08
Nam Đông	0,96	4	82-83,93-94	0	61-75,88-89,90-91,98-00,02-04,07-08
Huế	2,56	5	61-62,82-83	0	74-75,77-78

Về thời gian hạn, nhìn chung, ít có những mùa hạn nào đều gây hạn với thời gian hạn kéo dài cho toàn bộ hay hầu hết khu vực Bắc Trung Bộ mà chỉ có những mùa gây hạn nặng, nhưng lại chỉ xảy ra cục bộ địa phương trong địa phận 1 đến 2 tỉnh. Có thể kể đến một số mùa hạn đó là: mùa hạn 2004-2005, trùng với thời kỳ El Nino hoạt động kéo dài trong 6 tháng (8/2004 - 1/2005), đã gây hạn nặng cho Thanh Hóa với thời gian hạn kéo dài trong 5 - 6 tháng. Mùa hạn năm 1987-1988 trùng với thời kỳ hoạt động của kéo dài 17 tháng của hiện tượng El Nino (8/1986 - 1/1988), gây hạn nặng cho Quảng Bình, Quảng Trị với số tháng hạn từ 5 đến 7 tháng. Mùa hạn 1997-1998, trùng với thời kỳ El Nino hoạt động mạnh, kéo dài 15 tháng 4/1997 - 6/1998), gây hạn nặng cho hai tỉnh Thanh Hóa và Nghệ An với thời gian hạn kéo dài từ 5-7 tháng,...(Bảng 2) [2].

Về hạn khắc nghiệt, trong thời kỳ từ 1961-2010 tất cả các tỉnh thuộc khu vực Bắc Trung Bộ đều đã từng trải qua ít nhất một năm có hạn khắc nghiệt, diễn ra chủ yếu vào các tháng mùa đông là các tháng 12, 1, 2 ở các tỉnh thuộc phía bắc khu vực (Nghệ An, Thanh Hóa) hoặc các tháng giữa hè (6, 7) ở các tỉnh thuộc phía nam của khu vực (Hà Tĩnh đến Huế). Đồng Hà (Quảng Trị) là một trong những nơi diễn ra hạn khắc nghiệt nhiều nhất.

Về thời gian bắt đầu, cao điểm, kết thúc mùa hạn ở Bắc Trung Bộ, hạn bắt đầu xuất hiện từ tháng 11 ở Thanh Hóa, Nghệ An. Lùi về phía nam, hạn xuất hiện muộn hơn, xuất hiện vào tháng 1 từ Hà Tĩnh đến Huế. Cũng vì vậy mà cao điểm mùa hạn cũng đến sớm hơn ở các tỉnh phía bắc khu vực (tháng 1

và 2 ở Thanh Hóa, Nghệ An), cao điểm hạn muộn hơn ở các tỉnh phía nam khu vực (tháng 6, 7 ở Quảng Bình, Quảng Trị, Huế). Hạn giảm dần và chấm dứt vào tháng 8 ở phía bắc khu vực, phía nam khu vực hết tháng 9 mới chấm dứt hạn (Đồng Hới, Đồng Hà).

### c. Xu thế hạn

Nhìn chung trong thời kỳ 50 năm hạn hán ở khu vực Bắc Trung Bộ có xu thế tăng với mức tăng khoảng 1 tháng hạn.

Để dễ dàng đánh giá xu thế hạn và so sánh các thời kỳ khác nhau trong chuỗi số liệu, nhóm tác giả đã phân chia 50 năm thành 3 thời kỳ khác nhau: thời kỳ đầu tương đương với thời kỳ chuẩn khí hậu (1961-1990), hai thời kỳ sau mỗi thời kỳ tương đương với một thập kỷ: thập kỷ 90 và thập kỷ 2001-2010. Kết quả xu thế hạn cho thấy, thời kỳ chuẩn khí hậu, thời gian hạn có xu thế tăng với mức tăng khoảng 1 tháng. Thập kỷ 90 hạn có xu thế giảm nhưng mức giảm không đáng kể. Thập kỷ 2001-2010 thời gian hạn tiếp tục với xu thế tăng, mức tăng cũng lớn hơn các thời kỳ đã phân tích ở trên, tăng khoảng 1,5 tháng trong toàn thời kỳ (Hình 1).

### 3. Kết luận

Theo chỉ số K, mức độ khô hạn ở Bắc Trung Bộ giảm từ bắc vào nam ở đầu mùa hạn, có xu hướng ngược lại ở cuối mùa hạn. Mức độ khô hạn cao hơn ở những huyện miền núi. Tần suất hạn tại Bắc Trung Bộ chỉ thay đổi trong 4 ngưỡng từ thấp đến cao, không nơi nào xảy ra tần suất hạn đặc biệt cao. Thời gian hạn trung bình trong khu vực tương đương với

mùa hạn rất ngắn đến mùa hạn dài, không xảy ra mùa hạn rất dài. Hạn khắc nghiệt diễn ra phổ biến trong các tháng chính đông ở phía bắc và chính hè ở phía nam. Hạn có xu thế tăng trong thời kỳ 50

năm nghiên cứu, tăng trong thời kỳ chuẩn, tăng trong thập kỷ 2001-2010 với mức tăng dao động khoảng 1 tháng. Hạn có xu thế giảm trong thập kỷ 90 nhưng mức giảm không đáng kể.

**Lời cảm ơn:** Bài báo hoàn thành nhờ sự trợ giúp từ đề tài cấp Nhà nước "Nghiên cứu xây dựng hệ thống dự báo, cảnh báo hạn hán cho Việt Nam với thời hạn đến 3 tháng" thuộc Chương trình KC.08/11-15.

### Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Trọng Hiệu, Phạm Thị Thanh Hương, 2002. Đặc điểm hạn và phân vùng hạn ở Việt Nam. Viện Khí tượng Thủy văn.
2. Nguyễn Trọng Hiệu và ctv, 2012. Phân bố hạn hán và quan hệ giữa ENSO với hạn hán.. Nhà xuất bản Khoa học Kỹ thuật. Hà Nội
3. Đào Xuân Học, 2002. Hạn hán và những giải pháp giảm thiệt hại. Nhà xuất bản Nông nghiệp.
4. Nguyễn Đức Ngữ, 2002. Tìm hiểu về hạn hán và hoang mạc hóa. NXB Khoa học và Kỹ thuật.
5. Nguyễn Văn Thắng, 2007. Nghiên cứu và xây dựng công nghệ dự báo và cảnh báo sớm hạn hán ở Việt Nam. Đề tài nghiên cứu khoa học cấp Bộ.

## TÓM TẮT TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG, KHÍ TƯỢNG NÔNG NGHIỆP, THỦY VĂN THÁNG 2 NĂM 2014

**T**rong tháng 2/2014, ở các tỉnh miền bắc xảy ra hai đợt rét đậm, rét hại. Ngoài ra trên Biển Đông đã xuất hiện áp thấp nhiệt đới đầu tiên trong năm 2014, tuy nhiên không ảnh hưởng đến thời tiết đất liền nước ta. Trong khi đó tổng lượng mưa trên cả nước đều thiếu hụt so với trung bình nhiều năm, nhiều nơi ở phía nam thuộc Nam Trung Bộ, Tây Nguyên và Nam Bộ cả tháng không có mưa hoặc mưa với lượng mưa không đáng kể.

### TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG

#### 1. Hiện tượng thời tiết đặc biệt

+ *Bão và áp thấp nhiệt đới (ATNĐ)*

- ATNĐ tháng 2: Sáng 31/1 một ATNĐ ở vùng biển ngoài khơi phía đông nam quần đảo Philippin đã mạnh lên thành mạnh lên thành bão, có tên quốc tế là Kajiki (14-02), đây là cơn bão thứ 2 hoạt động ở khu vực tây bắc Thái Bình Dương trong năm 2014. Trưa ngày 1/2 bão Kajiki suy yếu dần thành ATNĐ rồi vượt qua phía bắc đảo Panoan (Philippin) đi vào vùng biển phía đông nam Biển Đông thành ATNĐ đầu tiên hoạt động ở Biển Đông trong năm 2014. Tối ngày 1/2, khi di chuyển đến vùng biển khu vực phía Tây Bắc quần đảo Trường Sa ATNĐ suy yếu thành một vùng áp thấp rồi tan dần. Như vậy, ATNĐ tháng 2 không ảnh hưởng đến đất liền nước ta, chỉ gây ra gió mạnh cấp 6-7, giật cấp 8-9 cho vùng biển phía đông nam Biển Đông (bao gồm cả vùng biển phía tây bắc quần đảo Trường Sa).

+ *Không khí lạnh (KKL) và rét đậm, rét hại*

Trong tháng 2/2014 đã xảy ra 2 đợt gió mùa đông bắc (GMĐB) vào ngày 7/2 và 18/2; và 2 đợt KKL tăng cường vào các ngày 9 và ngày 12. Đáng chú ý là các đợt KKL tăng cường ngày 9 và đợt gió mùa đông bắc ngày 18 đã gây ra 2 đợt rét đậm, rét hại trên diện rộng ở các tỉnh miền Bắc, cụ thể:

- Đợt 1: Ngày 9/2 KKL được tăng cường mạnh, sau đó còn tiếp tục được tăng cường vào ngày 12 và ảnh hưởng đến các tỉnh Bắc Bộ, khu vực Bắc và Trung Trung Bộ gây ra mưa nhỏ rải rác. Trời rét đậm, rét hại trên diện rộng kéo dài từ 10/2 đến hết 16/2 (7 ngày) với nền nhiệt độ trung bình ngày phổ biến dưới 13°C, vùng núi cao có nơi dưới 4 - 5°C và có

băng giá; nhiệt độ thấp nhất ở Mẫu Sơn (Lạng Sơn) là -2,5°C, Sa Pa (Lào Cai) là 1,0°C.

- Đợt 2: Ngày 18/2 một đợt gió mùa đông bắc cường độ mạnh đã tràn xuống Bắc Bộ và các tỉnh ven biển Trung Bộ gây ra mưa trên diện rộng; nền nhiệt độ trung bình ngày sau 24 giờ giảm phổ biến 3 - 5°C, nhiệt độ thấp nhất ở Mẫu Sơn (Lạng Sơn) là -0,6°C, ở Sa Pa (Lào Cai) là -0,2°C, Tam Đảo (Vĩnh Phúc) là 3,8°C, Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ trời rét đậm, rét hại hại, vùng núi cao có băng giá, ở Sa Pa (Lào Cai) có mưa tuyết nhẹ. Đợt rét đậm, rét hại này kéo dài từ ngày 19 đến ngày 21/2 (3 ngày), sau đó nền nhiệt độ tăng nhẹ dần.

#### 2. Tình hình nhiệt độ

Nền nhiệt độ trung bình tháng 2/2014 ở các tỉnh phía đông Bắc Bộ và khu vực các tỉnh ven biển Trung Bộ từ Thanh Hóa đến Thừa Thiên Huế phổ biến ở mức xấp xỉ với giá trị trung bình nhiều năm (TBNN) và chuẩn sai nhiệt độ trung bình tháng dao động từ -0,5 đến 0,5°C. Riêng khu vực mỏm phía tây bắc Bắc Bộ (Lai Châu, Điện Biên) phổ biến ở mức cao hơn một ít so với giá trị TBNN cùng thời, với chuẩn sai nhiệt độ trung bình tháng cao hơn từ 0,5 đến 1,0°C. Các tỉnh từ Đà Nẵng trở vào phía nam phổ biến ở mức thấp hơn một ít so với TBNN cùng thời kỳ, với chuẩn sai nhiệt độ trung bình tháng thấp hơn từ 0,5 đến 1,0°C.

Nơi có nhiệt độ cao nhất là Đồng Phú (Bình Phước): 35,5°C (ngày 25).

Nơi có nhiệt độ thấp nhất là Mẫu Sơn (Lạng Sơn): -2,5°C (ngày 11).

#### 3. Tình hình mưa

Tổng lượng mưa tháng 2/2014 ở khu vực ở các

tỉnh Bắc Bộ đến Thừa Thiên Huế phổ biến thiếu hụt từ 20-70%; các tỉnh từ Đà Nẵng trở vào phía nam thấp hơn so với giá trị TBNN cùng thời kỳ phổ biến trên 90%, đặc biệt khu vực ở Ninh Thuận, Bình Thuận, Tây Nguyên và Nam Bộ nhiều nơi cả tháng không có mưa hoặc mưa với lượng không nhiều.

Nơi có lượng mưa tháng cao nhất là Quảng Hà (Quảng Ninh): 78 mm, cao hơn TBNN là 22 mm.

Nơi có lượng mưa ngày lớn nhất là Bảo Lộc (Lâm Đồng): 61mm (ngày 10).

#### 4. Tình hình nắng

Tổng số giờ nắng trong tháng trên phạm vi cả nước phổ biến ở mức cao hơn một ít so với TBNN cùng thời kỳ; riêng tại các tỉnh phía đông Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ phổ biến ở mức thấp hơn một ít so với TBNN cùng thời kỳ.

Nơi có số giờ nắng cao nhất là Liên Khương (Lâm Đồng): 294 giờ, cao hơn TBNN là 42 giờ.

Nơi có số giờ nắng thấp nhất là Hương Sơn (Hà Tĩnh): 19 giờ, thấp hơn TBNN là 32 giờ.

### TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG NÔNG NGHIỆP

Điều kiện KTNN tháng 2/2014 ở hầu hết các vùng trong cả nước không thực sự thuận lợi cho sản xuất nông nghiệp do nền nhiệt thấp, tổng lượng mưa tháng quá ít hoặc không có mưa trong khi đó lượng bốc hơi cao gây tình trạng thiếu nước nghiêm trọng cho sản xuất nông nghiệp. Ở các tỉnh phía Bắc liên tiếp xuất hiện các đợt không khí lạnh tăng cường vào trung tuần tháng 2 và đầu tháng 3 gây ra các đợt rét đậm, rét hại, nhiều khu vực núi cao đã có tuyết, sương muối làm ảnh hưởng đến tiến độ gieo cấy lúa vụ đông xuân 2013-2014. Ở các tỉnh phía Nam, hạn hán ở Nam Trung Bộ, Tây Nguyên, đặc biệt là các tỉnh Đồng bằng sông Cửu Long, thời tiết không mưa cùng với các đợt xâm nhập mặn đã gây ảnh hưởng lớn cho bà con nông dân.

Sản xuất nông nghiệp tháng 2 tập trung chủ yếu vào việc gieo cấy vụ đông xuân, thu hoạch các cây vụ đông, chăm sóc bón phân, phòng trừ sâu bệnh và giữ nước cho diện tích lúa đông xuân sớm đã gieo cấy ở các tỉnh miền Bắc. Các tỉnh phía Nam đã kết thúc gieo cấy lúa vụ đông xuân, chăm sóc lúa

chính vụ và thu hoạch các trà đông xuân sớm, đồng thời tranh thủ làm đất gieo trồng các loại cây màu vụ xuân, cây công nghiệp ngắn ngày và rau đậu các loại. Tính đến cuối tháng 2 miền Bắc gieo cấy đạt trên 776 ngàn ha, bằng 91,8% so với cùng kỳ năm trước. Các địa phương miền Nam đã thu hoạch được hơn 250 ngàn ha lúa đông xuân sớm, bằng hơn 1/2 cùng kỳ năm trước. Theo đánh giá sơ bộ ban đầu của các địa phương miền Nam, năng suất bình quân trên diện tích đã cho thu hoạch lúa đông xuân năm nay ước đạt 65,6 tạ/ha, cao hơn cùng kỳ năm trước trên 1 tạ/ha.

#### 1. Tình hình trồng trọt

##### a. Đối với cây lúa

- Ở các tỉnh phía Bắc: Tháng 2 là tháng mùa đông ở các tỉnh miền Bắc, điều kiện khí tượng nông nghiệp không thực sự thuận lợi cho sản xuất nông nghiệp. Sau những đợt nắng ấm trong tháng 1 thì sang tháng 2, do ảnh hưởng của các đợt không khí lạnh tăng cường làm nhiệt độ nền nhiệt hạ thấp, đặc biệt ở các khu vực núi cao như Sapa, nhiệt độ xuống dưới 0oC, xuất hiện băng tuyết, sương muối, sương giá và các đợt rét đậm, rét hại làm ảnh hưởng lớn đến sản xuất nông nghiệp. Các đợt rét này đã gây ngừng sinh trưởng đối với các trà lúa gieo cấy trước và sau Tết Nguyên Đán. Cụ thể:

- Tại Thái Bình, đợt rét đậm, rét hại đã làm cho trên 10.500 ha lúa đã cấy và gieo thẳng bị ảnh hưởng, trong đó có trên 1.800 ha có nguy cơ chết cao khi lá bị tấp, rễ bắt đầu chuyển màu đen.

- Tại Hải Dương diện tích lúa bị ảnh hưởng là gần 14.000 ha, trong đó có gần 5.500 ha nguy cơ chết cao.

Ngoài ra, một số địa phương có nguy cơ phải gieo cấy lại như: Yên Bái (trên 200ha), Thanh Hóa (trên 500ha), Hà Nam (300ha), Hà Nội (200ha)...

Cùng với các đợt rét đậm, rét hại thì lượng mưa và số ngày mưa trong tháng cũng rất ít, nhiều khu vực lượng mưa cả tháng dưới 10 mm thấp hơn lượng bốc hơi từ 10 – 100 mm, độ ẩm không khí tối thấp tuyệt đối có những nơi xuống dưới 20% (Quỳnh Nhai, Cò Nôi, Yên Châu – Sơn La) làm cho các sông suối, hồ ao cạn kiệt không đủ nước cung cấp cho vụ đông xuân.



Trong tháng các địa phương Miền Bắc tập trung gieo cấy lúa đông xuân. Tính đến cuối tháng, các địa phương Miền Bắc gieo cấy đạt trên 776 ngàn ha, bằng 91,8% so với cùng kỳ năm trước, trong đó các tỉnh vùng Đồng bằng sông Hồng gieo cấy đạt trên 308 ngàn ha, bằng 83,1% cùng kỳ năm trước, các tỉnh vùng Bắc Trung bộ gieo cấy đạt trên 332 ngàn ha, tăng 4,3% so với cùng kỳ năm trước. Nguyên nhân một số địa phương tại vùng Đồng bằng sông Hồng gieo cấy chậm chủ yếu do trời rét, thiếu nước đổ ải và một phần do việc giải phóng quỹ đất từ việc thu hoạch cây trồng vụ đông chậm. Để tạo điều kiện cho nông dân gieo cấy lúa và trồng màu trong khung thời vụ tốt nhất, nhiều địa phương tập trung ưu tiên, sử dụng tối đa công suất các trạm bơm, máy bơm các loại để lấy nước phục vụ đổ ải và tưới dưỡng cho mạ mới gieo, đồng thời tích trữ vào các kênh mương ao, hồ... đảm bảo đủ lượng nước cần thiết để gieo cấy lúa xuân trên địa bàn kịp thời vụ.

- Ở các tỉnh phía Nam: Các địa phương đã cơ bản kết thúc xuống giống lúa đông xuân đạt tổng diện tích gần 1,95 triệu ha, bằng 98,4% so với vụ trước, riêng vùng Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) xuống giống đạt gần 1,57 triệu ha, bằng 98%. Hiện, phần lớn diện tích lúa đông xuân vùng ĐBSCL đang ở giai đoạn làm đòng, trổ và chín. Riêng diện tích lúa chín và đã cho thu hoạch chiếm khoảng 30% tổng diện tích xuống giống.

Do năm nay thời vụ xuống giống muộn hơn cùng kỳ, nên tính đến trung tuần tháng 2, các địa phương vùng ĐBSCL mới thu hoạch được hơn 250 ngàn ha lúa đông xuân sớm, chỉ bằng 1/2 cùng kỳ năm trước. Năng suất bình quân trên diện tích đã cho thu hoạch ước đạt 65,6 tạ/ha; trong đó một số địa phương có năng suất trà đầu đạt khá cao như: Tiền Giang 74,7 tạ/ha, Cần Thơ 70,8 tạ/ha, Đồng Tháp 68 tạ/ha, Vĩnh Long 67 tạ/ha,...

Đồng thời với thu hoạch lúa vụ đông xuân các địa phương thuộc vùng ĐBSCL tính đến cuối tháng II cũng đã xuống giống lúa hè thu sớm đạt khoảng 60 ngàn ha, tuy nhiên chỉ mới bằng khoảng 75% so với cùng kỳ năm trước.

Hầu hết các khu vực thuộc ĐBSCL cả tháng không có mưa nên một số địa bàn thuộc các tỉnh

Kiên Giang, Sóc Trăng, Bạc Liêu, Cà Mau,... bị nước mặn xâm nhập trên diện rộng, nhất là các vùng nằm dọc theo ven biển, có nơi nước mặn vào sâu đến hàng chục km.

Tây Nguyên và Nam Trung Bộ đang là cao điểm của mùa khô, hầu hết các khu vực cả tháng không có mưa hoặc lượng mưa không đáng kể trong khi đó lượng bốc hơi từ 60-170mm làm cho hàng vạn héct a cây trồng nhất là cây cà phê, hồ tiêu đang đối mặt với một mùa hạn mới. Với thời tiết hanh khô lớn nên khả năng gây cháy rừng rất cao. Ở những vùng sản xuất nông nghiệp nhờ nước trời việc gieo cấy lúa đông xuân gặp nhiều khó khăn.

**b. Đối với các loại rau màu và cây công nghiệp**

Song song với việc gieo trồng và thu hoạch lúa đông xuân, tính đến cuối tháng, các địa phương trên toàn quốc đã gieo trồng cây màu vụ đông xuân đạt khoảng 410 ngàn ha, tăng 1% so với cùng kỳ năm trước. Trong đó, diện tích gieo trồng ngô đạt gần 244 ngàn ha, khoai lang đạt 65,3 ngàn ha; sắn đạt 86 ngàn ha.

Diện tích gieo trồng cây công nghiệp ngắn ngày đạt 249,3 ngàn ha; trong đó: diện tích đậu tương đạt 47,1 ngàn ha, diện tích lạc đạt 118 ngàn ha. Diện tích gieo trồng rau, đậu các loại mới đạt khoảng 366 ngàn ha.

Ở các tỉnh Nam Trung Bộ và Tây Nguyên do tình trạng không mưa hoặc lượng mưa không đáng kể đã ảnh hưởng lớn đến nhiều diện tích rau màu và cây công nghiệp. Cụ thể:

- Tại Phú Yên: trên 3.000 ha sắn, mía, lạc bị hạn
- Tại Đắk Lắk: trên 5000 ha cà phê bị hạn, 270 ha ngô

Chè ở Mộc Châu và Phú Hộ đang trong thời kỳ chè lớn nảy chồi, ở Ba Vì đang trong thời kỳ lá thật thứ nhất, do thời tiết khô hanh, ít mưa nên trạng thái sinh trưởng từ xấu đến trung bình

Ở Bắc Trung Bộ: lạc, đang trong thời kỳ lá thật thứ 3, đậu tương nảy chồi, trạng thái sinh trưởng trung.

Cà phê ở Tây Nguyên, Xuân Lộc đang trong thời kỳ nở hoa, trạng thái sinh trưởng trung bình đến tốt.

- Rầy các loại: Tổng diện tích nhiễm gần 97 ngàn ha, trong đó nhiễm nặng hơn 4,5 ngàn ha. Tập trung nhiều tại các tỉnh Quảng Nam, Bình Định, Khánh Hòa, Long An, Bạc Liêu, An Giang, Đồng Tháp, Hậu Giang và Kiên Giang.

- Bệnh đạo ôn lá: Tổng diện tích nhiễm 58,8 ngàn ha, diện tích nhiễm nặng 78 ha. Tập trung chủ yếu ở các tỉnh Bắc Trung Bộ; Nam Trung Bộ và Đồng bằng sông Cửu Long.

- Bệnh đạo cổ bông: Tổng diện tích nhiễm 4.792 ha, diện tích nhiễm nặng không đáng kể. Tập trung chủ yếu ở các tỉnh miền Trung và Đồng bằng sông Cửu Long.

- Bệnh khô vằn: Tổng diện tích nhiễm 4.111 ha. Phân bố nhiều tại các tỉnh Khánh Hòa, Gia Lai, Bạc Liêu, Đồng Tháp và Sóc Trăng.

- Sâu đục thân: Tổng diện tích nhiễm 3.388 ha, gây hại nhiều tại các tỉnh Khánh Hòa, Gia Lai, Bạc Liêu, Sóc Trăng và Đồng Tháp.

- Chuột: Tổng diện tích hại hơn 9,7 ngàn ha, tập trung chủ yếu tại các tỉnh Điện Biên, Thanh Hóa, Nghệ An, Hà Tĩnh, Quảng Bình, Quảng Trị, Đà Nẵng, Quảng Ngãi, Quảng Nam, Bình Định, Khánh Hòa, Phú Yên, An Giang, Đồng Tháp và Vĩnh Long.

- OBV: Tổng diện tích hại trên 6 ngàn ha, tập trung chủ yếu tại các tỉnh Điện Biên, Phú Thọ, Hoà Bình, Thái Nguyên, Bắc Giang, Yên Bái, Vĩnh Phúc, Thanh Hóa, Nghệ An, Huế, Quảng Nam, Quảng Ngãi, Phú Yên, Khánh Hòa, Gia Lai, Long An, Tp. HCM, Sóc Trăng, Đồng Tháp, Đồng Nai và Lâm Đồng.

- Ngoài ra, còn có Bọ trĩ gây hại trên 6 ngàn ha; Bệnh bạc lá, đốm sọc nhiễm gần 13 ngàn ha; Bệnh đen lép hạt gây nhiễm gần 8 ngàn ha; Bệnh vàng lá nhiễm gần 10 ngàn ha. Tập trung chủ yếu tại địa bàn các tỉnh miền Trung và Đồng bằng sông Cửu Long.

### TÌNH HÌNH THỦY VĂN

#### 1. Bắc Bộ

Mực nước trên các sông Bắc Bộ tiếp tục biến đổi chậm với xu thế xuống dần, ở hạ lưu bị ảnh hưởng của thủy triều và điều tiết của các hồ chứa thủy điện lớn. Trong tháng, các hồ chứa thủy điện lớn đã thực

hiện cấp nước phục vụ đồ ải vụ Xuân đợt 3 từ ngày 8 đến 16/2. Mực nước trung bình tại Hà Nội từ 2,2 - 2,50 m. Kết thúc đợt 3 ngày 16/2, diện tích lấy đủ nước là 609296 ha, đạt 96% diện tích gieo cấy.

Dòng chảy trên các sông đa số đều nhỏ hơn TBNN: trên sông Đà đến hồ Sơn La nhỏ hơn là 2%, trên sông Thao tại Yên Bái nhỏ hơn là 39%, trên sông Lô đến hồ Tuyên Quang nhỏ hơn là 12%; ở hạ du sông Hồng tại Hà Nội lớn hơn 16% do các hồ chứa xả nước phục vụ đồ ải; riêng ở thượng lưu sông Đà đến hồ Hòa Bình và hạ lưu hệ thống sông Lô tại Tuyên Quang lớn hơn trung bình nhiều năm (TBNN) tương ứng là 73% và 20% do tác động điều tiết của cửa hồ Sơn La (sông Đà) và hồ Tuyên Quang (sông Gâm).

Trên sông Đà, mực nước cao nhất tháng tại Mường Lay là 215,27 m (1h ngày mồng 1) do ảnh hưởng nước vật từ hồ Sơn La, thấp nhất là 211,92 m (22h ngày 28), mực nước trung bình tháng là 214,36 m; tại Tạ Bú mực nước cao nhất tháng là 116,81 m (10h ngày 9); thấp nhất là 104,52 m (1h ngày 14), mực nước trung bình tháng là 106,68 m. Lưu lượng lớn nhất đến hồ Hòa Bình là 2150 m<sup>3</sup>/s (1h ngày 18); nhỏ nhất là 45 m<sup>3</sup>/s (7h ngày 12) đạt giá trị nhỏ nhất cùng kỳ; hoàn toàn phụ thuộc vào điều tiết phát điện của hồ Sơn La; trung bình tháng là 753 m<sup>3</sup>/s (TBNN là 434 m<sup>3</sup>/s). Mực nước hồ Hoà Bình lúc 19 giờ ngày 28/2 là 106,62 m, cao hơn cùng kỳ năm 2013 (105,91 m) hơn 0,71 m.

Trên sông Thao, tại trạm Yên Bái, mực nước cao nhất tháng là 26,03 m (13h ngày 21); thấp nhất là 24,59 m (1h ngày 12), mực nước trung bình tháng là 25,11 m, cao hơn TBNN cùng kỳ (24,37 m) là 0,74 m.

Trên sông Lô tại Tuyên Quang, mực nước cao nhất tháng là 17,26 m (10h ngày 12); thấp nhất 15,18 m (22h ngày 17), mực nước trung bình tháng là 16,05 m, cao hơn TBNN cùng kỳ (15,88 m) là 0,17 m.

Trên sông Hồng tại Hà Nội, do ảnh hưởng điều tiết tăng cường xả nước qua phát điện phục vụ đồ ải vụ Xuân đợt 3 của các hồ Hoà Bình, Tuyên Quang, Thác Bà, mực nước cao nhất tháng là 2,62 m (13h ngày 9), mực nước thấp nhất xuống mức 0,24 m (7h ngày 4); mực nước trung bình tháng là 1,44 m, thấp hơn TBNN (2,79 m) là 1,35 m và thấp hơn cùng kỳ

năm 2013 (1,88 m) là 0,44 m.

Trên hệ thống sông Thái Bình, mực nước cao nhất tháng trên sông Cầu tại Đáp Cầu là 1,04 m (13h ngày 1), thấp nhất 0,04 m (19h ngày 19), mực nước trung bình tháng là 0,53 m, thấp hơn TBNN cùng kỳ (0,67 m) là 0,14 m. Trên sông Thái Bình tại Phả Lại mực nước cao nhất tháng là 1,42 m (8h ngày 12), thấp nhất -0,17 m (5h ngày 19); mực nước trung bình tháng là 0,59 m, thấp hơn TBNN cùng kỳ (0,76 m) là 0,17 m.

**2. Trung Bộ và Tây Nguyên**

Trong tháng, mực nước trên các sông ở Trung Bộ và khu vực Tây Nguyên xuống dần và ở mức thấp, mực nước tại một số trạm đã xuống mức thấp nhất trong chuỗi số liệu quan trắc cùng thời kỳ như: Sông Mã tại Lý Nhân: 2,57 m (06/02); sông Cả tại Yên Thượng: 0,72 m (09/02); sông Trà Khúc tại Trà Khúc: 0,35 m (28/02); đặc biệt mực nước trên sông Cái Nha Trang tại Đồng Trăng xuống mức 3,48 m (ngày 28/02) là mực nước thấp nhất trong chuỗi số liệu

quan trắc.

Lượng dòng chảy trên phần lớn các sông đều thiếu hụt so với TBNN cùng kỳ từ 15-80%, riêng sông Ba tại Củng Sơn và sông Đăkbla tại Kon Tum cao hơn TBNN cùng kỳ khoảng 30-90%.

**3. Nam Bộ**

Trong tháng, mực nước đầu nguồn sông Cửu Long và các sông Nam Bộ chịu ảnh hưởng của 2 đợt triều cường vào những ngày đầu và giữa tháng. Mực nước cao nhất tháng trên sông Tiền tại Tân Châu: 1,71 m (ngày 1/2); trên sông Hậu tại Châu Đốc: 1,79 m (ngày 1/2), đều cao hơn TBNN cùng kỳ từ 0,55-0,65 m; trên sông Sài Gòn tại Phú An: 1,52 m (ngày 1/2), cao hơn BĐ3: 0,02 m. Mực nước thấp nhất tháng tại Tân Châu: 0,05 m (ngày 26/2); tại Châu Đốc: -0,04 m (ngày 26/2), thấp hơn TBNN cùng kỳ khoảng 0,1-0,15 m.

Mực nước trên sông Đồng Nai có dao động nhỏ. Mực nước cao nhất tháng tại Tà Lài là: 110,57 m (ngày 15/02).

**Đặc trưng mực nước trên các sông chính ở Trung, Nam Bộ và Tây Nguyên**

Tỉnh	Sông	Trạm	Cao nhất (m)	Ngày	Thấp nhất (m)	Ngày	Trung bình (m)
Thanh Hoá	Mã	Giàng	1,39	1	-1,09	1	0,25
Nghệ An	Cả	Nam Đàn	1,20	13	0,01	10	0,64
Hà Tĩnh	La	Linh Cảm	1,12	13	-1,13	1	0,18
Quảng Bình	Gianh	Mai Hoá	0,79	5	-0,64	27	0,19
Đà Nẵng	Thu Bồn	Giao Thủy	1,31	26	0,79	24	1,06
Quảng Ngãi	Trà Khúc	Trà Khúc	0,90	1	0,35	28	0,63
Bình Định	Kôn	Bình Nghi	14,12	6	13,89	28	14,05
Khánh Hoà	Cái Nha Trang	Đồng Trăng	3,61	1	3,48	28	3,53
Kon Tum	Đăkbla	Kon Tum	515,97	4	515,69	28	515,81
Đăklăc	Sêrêpok	Bản Đôn	168,86	18	167,65	9	168,00
An Giang	Tiền	Tân Châu	1,71	1	0,05	26	0,90
An Giang	Hậu	Châu Đốc	1,79	1	-0,04	26	0,90

**ĐẶC TRƯNG MỘT SỐ YẾU TỐ KHÍ TƯỢNG**

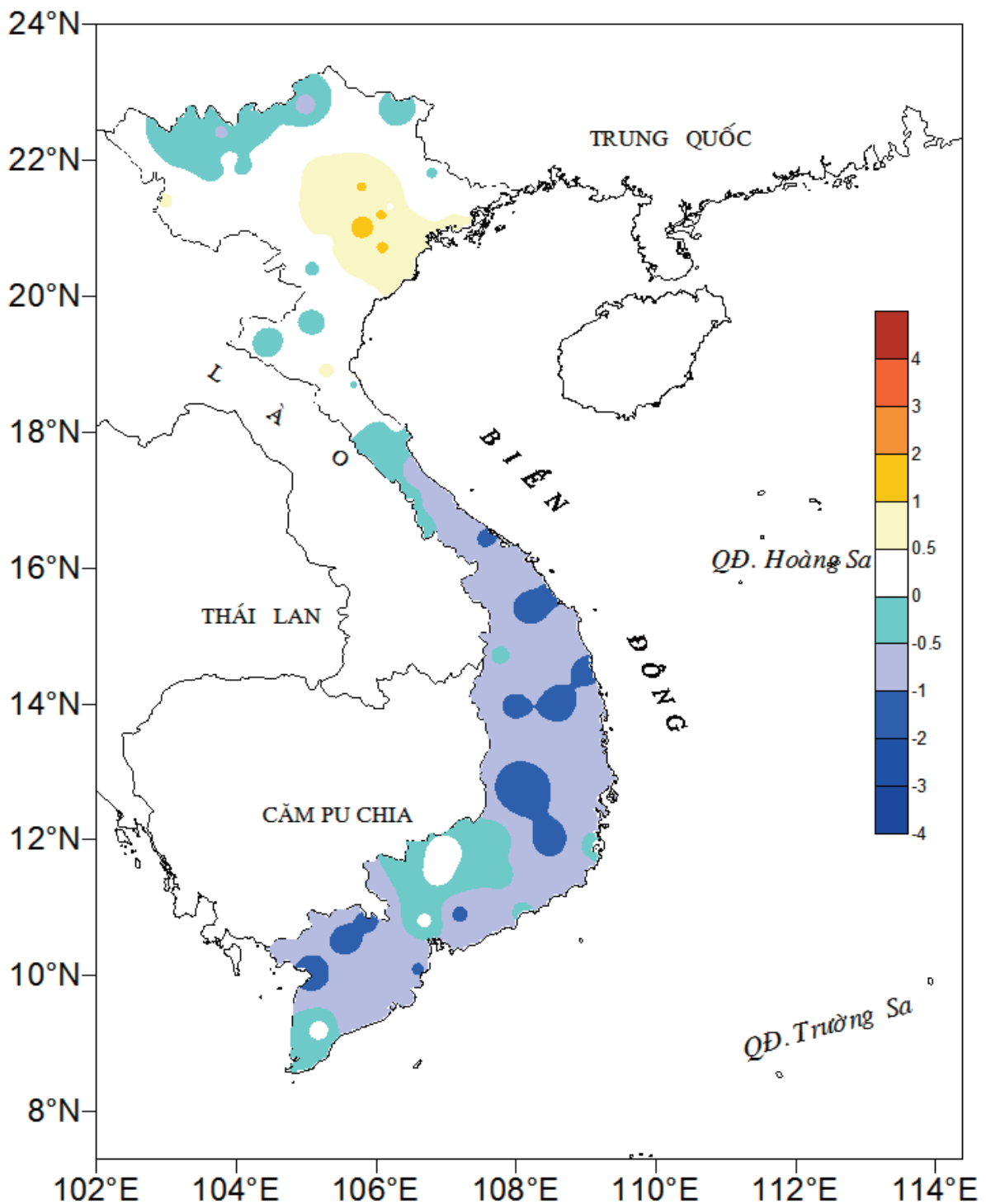
Số thứ tự	TÊN TRẠM	Nhiệt độ (°C)								Độ ẩm (%)		
		Trung bình	Chuẩn sai	Cao nhất			Thấp nhất			Trung bình	Thấp nhất	Ngày
				Trung bình	Tuyệt đối	Ngày	Trung bình	Tuyệt đối	Ngày			
1	Tam Đường	16,1	1,7	22,5	29,4	28	11,7	6,7	14	72	28	2
2	Mường Lay (LC)	19,5	0,7	27,8	34,2	28	15,1	11,8	20	73	31	9
3	Sơn La	16,9	0,4	24,6	31,4	28	11,8	6,7	20	72	23	8
4	Sa Pa	10,8	0,9	15,1	24,2	1	7,5	-0,2	19	79	24	2
5	Lào Cai	18,1	1,3	22,2	29,6	7	15,7	10,3	20	79	46	20
6	Yên Bái	16,6	0,1	19,3	29,0	7	14,7	8,4	13	89	51	20
7	Hà Giang	17,3	0,7	21,2	28,9	7	14,8	8,5	21	80	41	21
8	Tuyên Quang	17,1	0,2	19,9	29,6	7	14,9	8,9	20	82	45	14
9	Lạng Sơn	13,7	-0,6	17,1	28,5	7	11,5	3,7	20	83	46	14
10	Cao Bằng	14,9	0,0	19,1	30,8	7	12,3	4,3	20	81	42	14
11	Thái Nguyên	16,6	-0,3	19,1	27,6	7	14,9	8,4	20	82	40	14
12	Bắc Giang	16,6	-0,5	19,3	28,1	7	14,7	8,4	11	81	36	20
13	Phú Thọ	16,8	-0,1	19,7	28,5	7	14,7	7,6	20	87	45	21
14	Hoà Bình	17,7	0,3	21,4	31,4	7	15,3	8,4	20	82	40	20
15	Hà Nội	17,2	0,2	19,8	28,2	7	15,5	9,3	13	79	38	20
16	Tiên Yên	15,6	-0,2	18,3	26,2	4	13,5	5,0	20	87	46	14
17	Bãi Cháy	16,3	0,0	18,7	26,1	7	14,5	8,6	11	83	45	20
18	Phù Liên	16,2	-0,5	18,8	26,5	4	14,3	7,9	13	90	52	20
19	Thái Bình	16,6	-0,2	18,8	25,0	4	15,1	7,9	13	88	46	20
20	Nam Định	16,9	-0,4	19,2	26,0	4	15,2	8,0	13	87	50	14
21	Thanh Hoá	17,2	-0,1	19,5	25,0	3	15,6	9,0	13	87	46	20
22	Vinh	17,1	-0,8	20,3	25,0	7	16,4	9,5	20	95	55	21
23	Đồng Hới	19,2	-0,1	22,1	26,0	4	17,3	12,0	19	87	65	4
24	Huế	20,4	-0,5	24,9	31,5	9	17,4	12,7	20	91	58	9
25	Đà Nẵng	21,9	-0,5	25,9	29,5	9	19,6	15,7	1	82	54	1
26	Quảng Ngãi	22,3	-0,3	27,0	30,1	18	19,0	16,1	2	84	55	1
27	Quy Nhơn	23,3	-0,5	26,9	28,8	4	20,8	18,4	2	81	56	1
28	Plây Cu	20,8	0,1	29,2	31,4	26	15,0	11,2	1	71	25	26
29	Buôn Ma Thuột	22,2	-0,5	30,1	32,8	9	17,2	14,5	1	72	26	28
30	Đà Lạt	16,5	-0,9	24,1	26,2	9	11,1	7,7	2	75	32	25
31	Nha Trang	23,8	-0,7	27,5	28,4	8	21,1	18,5	2	78	56	3
32	Phan Thiết	24,6	-0,6	29,1	30,0	10	21,2	19,7	3	77	59	1
33	Vũng Tàu	25,5	-0,8	29,1	30,2	21	23,7	21,5	10	78	54	27
34	Tây Ninh	26,0	-0,9	32,8	34,1	15	21,3	19,8	8	75	41	25
35	T.P H-C-M	26,9	0,2	33,3	35,1	28	23,7	22,3	1	68	33	28
36	Tiền giang	25,3	-0,9	30,0	31,2	9	22,4	20,1	1	75	42	27
37	Cần Thơ	25,8	-0,3	31,5	32,7	10	22,2	20,0	8	78	43	24
38	Sóc Trăng	25,1	-0,8	30,6	31,8	21	21,9	19,8	1	79	46	21
39	Rạch Giá	25,7	-1,3	30,0	31,3	28	22,5	20,3	1	77	52	28
40	Cà Mau	26,0	0,2	30,4	32,4	10	23,3	21,4	1	78	48	5

Ghi chú: Ghi theo công điện khí hậu hàng tháng

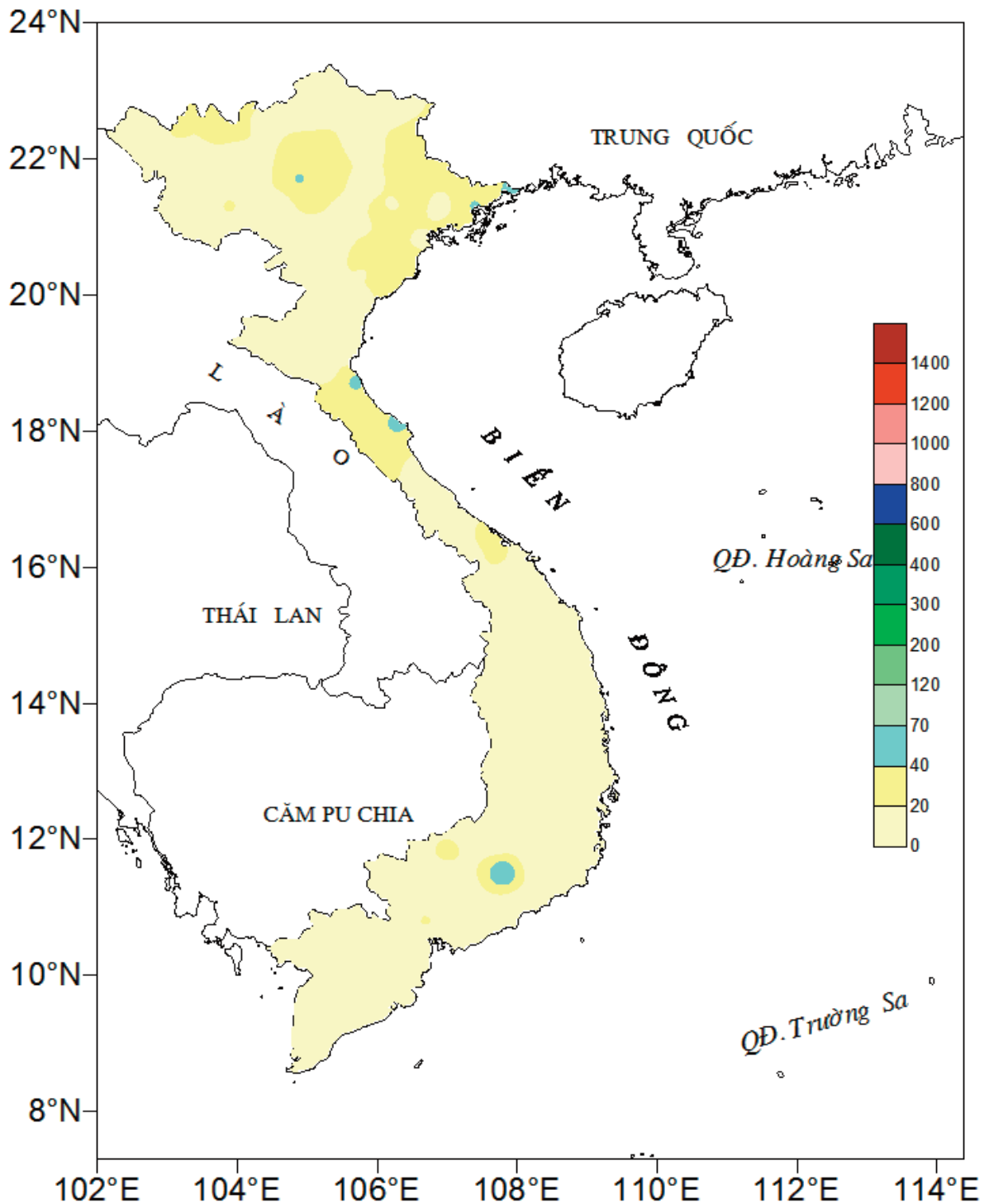
(LC: Thị xã Lai Châu cũ)

CỦA CÁC TRẠM THÁNG 2 NĂM 2014

Lượng mưa (mm)							Lượng bốc hơi (mm)			Giờ nắng		Số ngày			
Tổng số	Chuẩn sai	Cao nhất	Ngày	Số ngày liên tục		Số ngày có mưa	Tổng số	Cao nhất	Ngày	Tổng số	Chuẩn sai	Gió tây khô nóng		Đông	Mưa phùn
				Không mưa	Có mưa							Nhẹ	Mạnh		
16	-29	12	19	17	2	2	100	7	9	194	31	0	0	0	0
15	-26	15	19	18	1	1	94	5	9	184	43	0	0	1	0
21	-5	21	19	18	1	1	115	8	7	182	44	0	0	0	0
37	-42	26	19	10	5	13	80	11	2	148	36	0	0	0	9
34	-2	16	18	17	3	5	72	4	5	101	24	0	0	0	0
44	-6	13	19	7	6	14	42	3	7	32	-10	0	0	0	13
12	-32	4	26	10	4	9	57	4	5	73	16	0	0	0	7
33	1	8	24	7	6	14	45	4	5	40	-8	0	0	0	0
23	-18	3	17	5	5	14	50	5	14	46	-11	0	0	0	11
12	-15	3	18	8	4	10	49	4	5	65	12	0	0	0	0
14	-21	5	28	6	4	14	67	6	23	26	-23	0	0	0	15
17	-11	4	8	5	5	13	51	5	14	27	-19	0	0	0	11
37	-3	10	18	8	5	14	37	3	4	30	-18	0	0	0	0
3	-18	2	19	12	2	6	49	3	7	63	0	0	0	0	0
16	-10	3	23	5	7	15	44	3	14	32	-13	0	0	0	11
43	7	14	19	4	4	17	41	5	22	31	-21	0	0	0	0
22	-6	7	23	5	4	13	46	4	14	29	-18	0	0	0	5
17	-17	6	18	5	4	15	27	3	20	27	-17	0	0	0	4
37	6	7	18	3	9	20	27	5	19	30	-5	0	0	0	10
22	-13	5	23	3	9	19	24	4	19	28	-11	0	0	0	11
13	-18	3	8	5	6	15	46	6	20	28	-20	0	0	0	16
47	3	16	11	7	8	13	25	2	21	20	-28	0	0	0	3
14	-29	5	10	9	5	7	30	2	4	65	-5	0	0	0	0
30	-33	11	10	9	5	7	36	2	9	135	58	0	0	7	1
-	-33	-	-	28	0	0	62	4	19	171	29	0	0	0	0
1	-51	0	23	21	2	2	52	3	18	170	15	0	0	0	0
2	-30	2	11	13	1	1	69	4	14	179	-28	0	0	0	0
-	-7	-	-	28	0	0	91	5	26	272	12	0	0	0	0
-	-6	-	-	28	0	0	129	7	26	197	-49	0	0	0	0
1	-22	1	11	9	1	1	75	4	26	251	1	0	0	0	0
0	-17	0	11	10	1	2	142	8	20	275	73	0	0	0	0
-	-1	-	-	28	0	0	142	7	15	272	-7	0	0	0	0
-	-1	-	-	28	0	0	94	5	15	256	-5	0	0	0	0
-	-5	-	-	28	0	0	99	4	28	250	-10	0	0	0	0
22	18	22	21	20	1	1	117	6	27	215	-31	2	0	0	0
-	-2	-	-	28	0	0	88	5	25	261	-12	0	0	0	0
-	-2	-	-	28	0	0	90	4	13	260	12	0	0	0	0
-	-2	-	-	28	0	0	75	4	21	265	8	0	0	0	0
-	-7	-	-	28	0	0	65	4	21	257	35	0	0	0	0
-	-8	-	-	28	0	0	84	4	15	237	2	0	0	0	0



**Hình 1: Bản đồ chuẩn sai nhiệt độ tháng 2 - 2014 so với TBNN (độ C)**  
(Theo công điện Clim hàng tháng)



**Hình 2: Bản đồ lượng mưa tháng 2 - 2014 (mm)**

*(Theo công điện Clim hàng tháng)*

THÔNG BÁO KẾT QUẢ QUAN TRẮC MÔI TRƯỜNG KHÔNG KHÍ TẠI MỘT SỐ TỈNH, THÀNH PHỐ  
Tháng 2 năm 2014

I. SỐ LIỆU THỰC ĐO

Tên trạm	Phủ Liên (Hải Phòng)			Láng (Hà Nội)			Cúc Phương (Ninh Bình)			Đà Nẵng (Đà Nẵng)			Pleiku (Gia Lai)			Nhà Bè (TP Hồ Chí Minh)			Sơn La (Sơn La)			Vinh (Nghệ An)			Cần Thơ (Cần Thơ)			
	Max	Mìn	TB	Max	Mìn	TB	Max	Mìn	TB	Max	Mìn	TB	Max	Mìn	TB	Max	Mìn	TB	Max	Mìn	TB	Max	Mìn	TB	Max	Mìn	TB	
SR (w/m <sup>2</sup> )	**	**	**	581	0	47	677	0	56	**	**	**	647	0	161	894	0	220	**	**	**	**	**	**	972	0	225	
UV (w/m <sup>2</sup> )	**	**	**	5,9	0	0,8	18,8	0	1,9	**	**	**	21,5	0	4,0	2,4	0	0,6	**	**	**	**	**	**	52,7	0	7,8	
SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	87	7	35	**	**	**	128	25	70	42	5	20	**	**	**	**	**	**	**	79	61	68	150	88	122	10	5	7
NO (µg/m <sup>3</sup> )	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
NH <sub>3</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
CO (µg/m <sup>3</sup> )	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
O <sub>3</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	103	2	28	**	**	**	**	**	**	**	43	14	17	43	2	14	200	2	54	**	**	**	**	527	11	321	**	**
CH <sub>4</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
TSP (µg/m <sup>3</sup> )	**	**	**	219	42	104	**	**	**	**	**	**	118	6	32	71	0	6	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
PM10 (µg/m <sup>3</sup> )	**	**	**	120	27	67	**	**	**	**	**	78	0	16	68	0	5	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**

Chú thích:

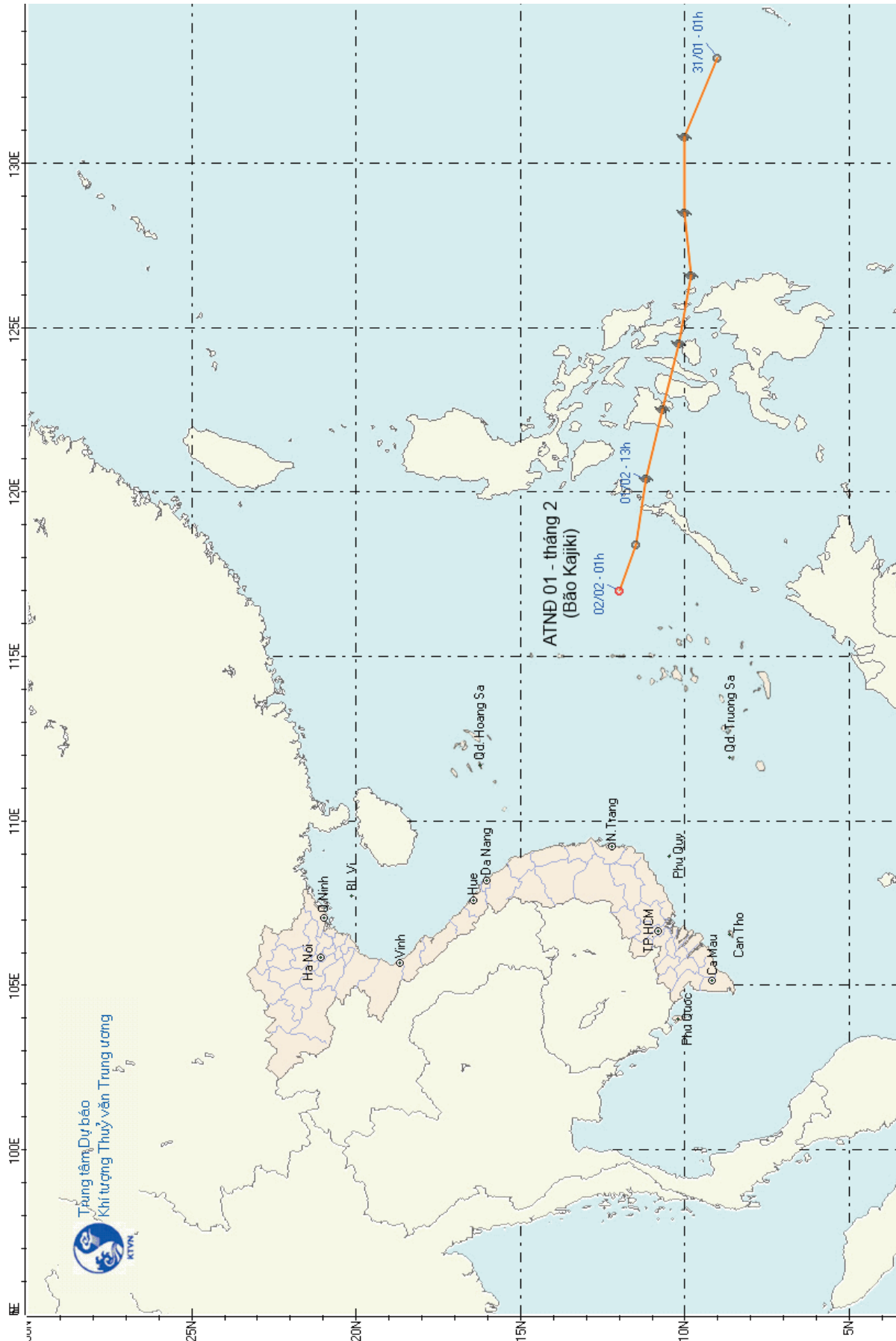
- Các trạm Sơn La, Vinh, Cần Thơ không đo các yếu tố O<sub>3</sub>, CH<sub>4</sub>, TSP, PM10;
- Giá trị **Max** trong các bảng là số liệu trung bình 1 giờ lớn nhất trong tháng; giá trị **mìn** là số liệu trung bình 1 giờ nhỏ nhất trong tháng và **TB** là số liệu trung bình 1 giờ của cả tháng;
- Ký hiệu “\*\*\*”: số liệu thiếu do lỗi thiết bị hỏng đột xuất; chưa xác định được nguyên nhân và chưa có linh kiện thay thế.

II. NHẬN XÉT

- Giá trị trung bình 1 giờ yếu tố O<sub>3</sub> quan trắc tại trạm Nhà Bè (TP Hồ Chí Minh) có lúc cao hơn quy chuẩn cho phép (giá trị tương ứng theo QCVN 05:2013/BTNMT).

TRUNG TÂM MẠNG LƯỚI KTTV VÀ MÔI TRƯỜNG





Hình 3. Đường đi của bão tháng 2/2014

- 1 **Message for World Meteorological Day 03/23/2014**
- 3 **Le Ngoc Quyen** - National Hydro-Meteorological service of Vietnam  
The Younger Generation of VietNam Hydro-Meteorological Service Take Action.
- 5 **Nguyen Xuan Hien, Tran Thuc, Khuong Van Hai and Nguyen Thi Thanh** - Institute of Meteorology, Hydrology and Environment  
**Vu Khac Quyet** - Department of Natural Resources and Environment of Hai Phong  
The Trend of Sea Surface Temperature Changes in Vietnam Sea Area
- 10 **Tran Duy Hien** - Department of Science and Technology, Ministry of Natural Resources and Environment  
**Tran Hong Thai** - National Hydro-Meteorological Service of Vietnam  
**Nguyen Dang Mau** - Vietnam Institute of Meteorology, Hydrology and Environment  
ASSESSMENT OF CLIMATE CHANGE IN DANANG
- 16 **Nguyen Van Thang and Mai Van Khiem** - Institute of Meteorology, Hydrology and Environment  
**Wataru Takeuchi and Van Ngoc An** - Institute of Industrial Science, University of Tokyo  
Researching Propose Real-time Drought Monitoring System in Vietnam
- 21 **Mai Van Khiem** - Institute of Meteorology, Hydrology and Environment  
**Ta Huu Chinh and Nguyen Thi Diem Huong** - National Center of Hydro-Meteorological Forecasting  
Experimental Forecast Droughts in Vietnam by Forecasting Product of Some Global Models
- 26 **Huynh Thi Lan Huong, Do Tien Anh and Dao Minh Trang** - Institute of Meteorology, Hydrology and Environment  
**Tran Phuong** - Department of Meteorology, Hydrology and Climate Change  
Assessing Effectiveness of Activities to Adapt to Climate Change by a Set of Indicators
- 30 **Tran Thuc, Nguyen Xuan Hien, Pham Van Tien** - Viet Nam Institute of Meteorology, Hydrology and Environment  
Stydy on Inundation Risk Caused by Storm Surge of Super Typhoon
- 37 **Nguyen Van Thang, Ngo Tien Giang and Nguyen Dang Mau** - Institute of Meteorology, Hydrology and Environment  
**Tran Minh Tuyen** - Department of Irrigation  
Researching Use PALMER Drought Index to Determine Drought Evolution in River Delta Region
- 43 **Vo Ngoc Dung** - Department of Natural Resources and Environment of Quang Ngai  
**Huynh Thi Lan Huong** - Institute of Meteorology, Hydrology and Environment  
**Chu Thi Thanh Huong** - Department of Meteorology, Hydrology and Climate Change  
Assessing Impact of Climate Change to Water Demand for Rice Cultivation in Province of Quang Ngai
- 49 **Nguyen Van Thang, Mai Van Khiem and Nguyen Dang Mau** - Institute of Meteorology, Hydrology and Environment  
**Truong Duc Tri** - Department of Meteorology, Hydrology and Climate Change  
Researching Define Drought Criteria for South Central Region
- 56 **Nguyen Van Thang, Mai Van Khiem and La Thi Tuyet** - Institute of Meteorology, Hydrology and Environment  
**Truong Duc Tri** - Department of Meteorology, Hydrology and Climate Change  
Evolution of Drought Characteristics in North Central Region in Period of 1961 – 2010
- 61 Summary of the Meteorological, Agro-Meteorological, Hydrological Conditions in February 2014  
National Center of Hydro-Meteorological Forecasting, Hydro-Meteorological and Environmental Network Center (National Hydro-Meteorological Service) and Agro-Meteorological Research Center (Institute of Meteorology, Hydrology and Environment)
- 70 Report on Air Environmental Quality Monitoring in some Provinces October, February 2014  
Hydro-Meteorological and Environmental Network Center (National Hydro-Meteorological Service of Vietnam)

