

TẠP CHÍ

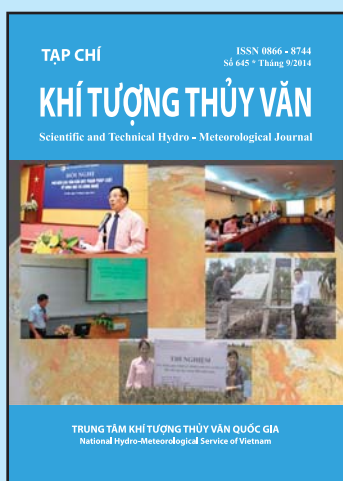
ISSN 0866 - 8744  
Số 645 \* Tháng 9/2014

# KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN

Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal



**TRUNG TÂM KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN QUỐC GIA**  
National Hydro-Meteorological Service of Vietnam



## TẠP CHÍ KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN

### TỔNG BIÊN TẬP

TS. Nguyễn Kiên Dũng

### ỦY VIÊN HỘI ĐỒNG BIÊN TẬP

- |                             |                            |
|-----------------------------|----------------------------|
| 1. GS.TSKH. Nguyễn Đức Ngử  | 10. GS.TS. Phan Văn Tân    |
| 2. GS.TS. Trần Thực         | 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 Viết 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:

Giá bán: 25.000 đồng

Số 645 \* Tháng 9 năm 2014

# Trong số này

## Nghiên cứu và trao đổi

- 1 ThS. **Hoàng Văn Đại**, PGS.TS. **Trần Hồng Thái**: Nghiên cứu mô hình thủy động lực 1-2 chiều để dự báo xâm nhập mặn hạ lưu sông Mã
  - 7 PGS.TS. **Lê Văn Thăng**, ThS. **Nguyễn Đình Huy**, ThS. **Hoàng Ngọc Tường Vân**: Đúc kết kinh nghiệm và tri thức bản địa của cộng đồng người dân miền Trung Việt Nam trong việc phòng, tránh một số loại hình thiên tai
  - 13 PGS.TS. **Nguyễn Thanh Sơn**, PGS.TS. **Trần Ngọc Anh**, ThS. **Đặng Đình Khá**, ThS. **Nguyễn Xuân Tiến**, CN. **Lê Viết Thìn**: Thử nghiệm đánh giá tác động của biến đổi khí hậu đến ngập lụt khu vực hạ lưu sông Lam
  - 21 PGS.TS. **Nguyễn Đình Tuấn**, NCS. **Báo Văn Tuy**: Tác động của biến đổi khí hậu đến tỉnh An Giang và giải pháp ứng phó
  - 27 ThS. **Trần Phương**, TS. **Nguyễn Văn Liêm**, KS. **Ngô Sỹ Giai**, ThS. **Nguyễn Đăng Mậu**, TS. **Mai Văn Khiêm**: Nghiên cứu đề xuất phương pháp đánh giá tác động của biến đổi khí hậu đến đa dạng sinh học ở Việt Nam
  - 31 TS. **Lương Thu Hằng**: Đánh giá tác động của bão và triều cường đến sinh kế của nhóm người nghèo vùng ven biển, hải đảo Bắc Bộ
  - 36 NCS. **Lưu Đức Dũng**, NCS. **Hoàng Văn Đại**, ThS. **Nguyễn Khánh Linh**: Đánh giá tình trạng xâm nhập mặn khu vực hạ lưu sông Mã, tỉnh Thanh Hóa
  - 41 ThS. **Trần Duy Hiền**, PGS.TS. **Trần Hồng Thái**: Đánh giá tác động của biến đổi khí hậu đến năng suất và thời gian sinh trưởng của một số cây trồng nông nghiệp ở Đà Nẵng
  - 46 ThS. **Nguyễn Văn Chuyên**, PGS.TS. **Vũ Xuân Nghĩa**, PGS.TS. **Nguyễn Tùng Linh**, TS. **Hoàng Cao Sạ**: Liên quan giữa vector truyền bệnh sốt xuất huyết Dengue, sốt rét với biến đổi khí hậu tại tỉnh Kiên Giang
  - 51 TS. **Đào Ngọc Hùng**: Giáo dục biến đổi khí hậu cho học sinh trung học ở Đồng bằng sông Cửu Long thông qua phương pháp tiếp cận đa phương tiện
  - 56 TS. **Nguyễn Kiên Dũng**: Một số đặc trưng bùn cát lưu vực sông Đà
- ### Tổng kết tình hình khí tượng thủy văn
- 59 Tóm tắt tình hình khí tượng, khí tượng nông nghiệp, thủy văn tháng 8 năm 2014 - **Trung tâm Dự báo KTTV Trung ương** và **Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu**
  - 68 Thông báo kết quả quan trắc môi trường không khí tại một số tỉnh, thành phố tháng 8 - 2014 - **Trung tâm Mạng lưới khí tượng thủy văn và môi trường**

# NGHIÊN CỨU MÔ HÌNH THỦY ĐỘNG LỰC 1-2 CHIỀU ĐỂ DỰ BÁO XÂM NHẬP MẶN HẠ LƯU SÔNG MÃ

ThS. **Hoàng Văn Đại** - Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu  
PGS.TS. **Trần Hồng Thái** - Trung tâm Khí tượng Thủy văn quốc gia

Những năm gần đây, hiện tượng xâm nhập mặn ở các khu vực cửa sông ven biển Thanh Hóa đang ngày càng trở nên trầm trọng, đặc biệt là các khu vực cửa sông ven biển, gây khó khăn cho hoạt động lấy nước phục vụ sản xuất nông nghiệp. Trước tình hình đó, việc nghiên cứu, áp dụng mô hình thủy động lực 1-2 chiều mô phỏng, dự báo xâm nhập mặn có ý nghĩa thiết thực nhằm góp phần nâng cao hiệu quả phòng, chống xâm nhập mặn cho vùng hạ lưu sông Mã. Kết quả đã xây dựng mô hình mô phỏng, dự báo xâm nhập mặn cho vùng hạ lưu sông Mã, đã được hiệu chỉnh, kiểm nghiệm mô hình với chỉ số Nash-Sutcliffe đối với độ mặn đạt từ 0,75 - 0,98.

## 1. Đặt vấn đề

Trong những năm gần đây, tình trạng cạn kiệt nguồn nước và xâm nhập mặn khu vực ven biển Thanh Hóa có diễn biến ngày càng phức tạp. Theo báo cáo Quy hoạch thủy lợi tỉnh Thanh Hóa thì đến năm 2010 có đến hơn 5000ha/23.827ha của 4 huyện ven biển bị thiếu nước ngọt và hạn hán. Thủy triều sâu xâm nhập mặn vào tất cả các cửa sông có xu hướng tăng, năm sau sâu hơn năm trước, đồng thời thời gian nhiễm mặn kéo dài hơn và mức độ xáo trộn giữa nước sông và nước biển xảy ra mạnh hơn.

Trong khi đó, hiện nay đối với lưu vực sông Mã, các nghiên cứu đánh giá và dự báo xâm nhập mặn còn rất hạn chế, mới chỉ nằm trong các đề tài, dự án và chỉ dừng lại ở việc sử dụng các mô hình toán để mô phỏng cho một vài năm trong quá khứ. Các nghiên cứu còn tản mạn và chưa đi vào mục tiêu cụ thể phục vụ đánh giá và dự báo xâm nhập mặn. Do vậy việc "Nghiên cứu mô hình thủy động lực 1-2 chiều để dự báo, cảnh báo xâm nhập mặn hạ lưu sông Mã" nhằm phục vụ công tác khai thác nguồn nước, đáp ứng nhu cầu sản xuất và đời sống của dân cư vùng ảnh hưởng triều- mặn đồng thời khắc phục các thực trạng hiện nay trên sông Mã có ý nghĩa hết sức quan trọng.

## 2. Tổng quan lựa chọn công cụ tính toán

Hiện nay đã có rất nhiều nghiên cứu khác nhau về công tác dự báo và cảnh báo xâm nhập mặn. Các phương pháp được sử dụng ở đây chủ yếu là mô

Người đọc phản biện: PGS. TS. **Hoàng Minh Tuyền**

hình hóa mặn một chiều như WENDY, VRSAP, FLD-WAV, HEC1, MIKE 11 có nhiều ưu thế trong việc giải các bài toán phục vụ yêu cầu thực tế. Ngoài ra còn có các mô hình 2 chiều và 3 chiều được áp dụng như TELEMAC, EFDC, MIKE 21, KOD02 với ưu điểm mô phỏng truyền tải chất theo các phương. Tuy nhiên, do hạn chế về yêu cầu số liệu và quá trình mô phỏng nên các nghiên cứu thường giải quyết bằng bài toán trung bình hoá theo 2 chiều hoặc 1 chiều hay phương pháp kết nối các mô hình 1-2D.

Ở Việt Nam phương pháp kết nối động để mô phỏng xâm nhập mặn còn ít được quan tâm và ứng dụng nhiều trong các nghiên cứu. Tuy nhiên, các kết quả nghiên cứu cho thấy đây là phương pháp có tính ứng dụng cao và phù hợp với các điều kiện về cơ sở dữ liệu hiện có trên các lưu vực sông ở Việt Nam. Đồng thời, qua việc xem xét các tiêu chí lựa chọn mô hình là phải có khả năng mô phỏng và dự báo tốt, khắc phục được những khó khăn khách quan về tài liệu đi đôi với việc dễ dàng kế thừa cơ sở dữ liệu cũng như có khả năng liên kết với các mô hình khác nhau để có thể mở rộng phạm vi nghiên cứu nên nguyên tắc couple mô hình MIKE 11 – MIKE 21 sẽ được lựa chọn để giải quyết bài toán truyền mặn cho khu vực hạ lưu sông Mã.

Mô hình MIKE 11 và MIKE 21 là mô hình thuộc bộ chương trình MIKE do Viện Thủy lực Đan Mạch phát triển. Hệ phương trình cơ bản của MIKE 11 là hệ phương trình Saint-Venant viết cho trường hợp dòng chảy một chiều trong lòng kênh dẫn hở, bao



gồm:

$$\frac{\partial Q}{\partial x} + \frac{\partial A}{\partial t} = q \quad (1)$$

$$\alpha \frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} \left( \beta \frac{Q^2}{A} \right) + gA \frac{\partial h}{\partial x} + g \frac{Q|Q|}{C^2 R A} = 0 \quad (2)$$

Modul khuếch tán bình lưu (AD) dựa trên phương trình 1 chiều về bảo toàn khối lượng của chất hoà tan hoặc lơ lửng có phương trình khuếch tán:

$$\frac{\partial AC}{\partial t} + \frac{\partial QC}{\partial x} - \frac{\partial}{\partial x} \left[ -AD \frac{\partial C}{\partial x} \right] = -AKC + C_2 q \quad (3)$$

trong đó: C là nồng độ chất khuếch tán; u, v là thành phần vận tốc theo trục x, y; h là độ sâu mực nước; Dx, Dy hệ số khuếch tán theo hướng trục x, y và F là hệ số ngưng kết.

Kết nối được sử dụng để mô phỏng truyền mặn là kết nối tiêu chuẩn trên cơ sở lưu lượng được lấy từ biên của mô hình MIKE 11 (điểm Q đầu tiên), và đưa vào mô hình MIKE 21 tương tự như một đầu vào lưu lượng. Lưu lượng được gán vào trung tâm tại bước thời gian n+1/2.

MIKE 11 yêu cầu biên mực nước từ MIKE 21 tại bước thời gian n+1 để chuyển từ bước thời gian n đến n+1/2. Theo đó, MIKE 21 luôn là bước thời gian phía trước của MIKE 11. Như vậy, để có lưu lượng cho MIKE 21 tại bước thời gian n+1/2, mô hình dự báo được áp dụng MIKE 11 để tính toán Q<sup>n+1/2</sup>, được tính toán dựa vào Q<sup>n</sup> và H<sup>n</sup>.

$$\frac{\partial Q^{n+1/2}}{\partial t} = - \left( gA \frac{\partial H^n}{\partial x} + \frac{Q^n |Q^n|}{A C^2 R} \right) \quad (5)$$

trong đó: t là thời gian; x là chiều dài; A là diện tích mặt cắt ngang; C là hệ số Chezy và R là bán kính thủy lực.

Độ dốc mực nước là tại điểm Q cuối trong MIKE 11. Thời gian bắt đầu tính toán lưu lượng được chuyển đến MIKE 21 cùng với lưu lượng tại bước thời gian n để dự báo lưu lượng tại bước thời gian tiếp theo (n+1/2).

**3. Cơ sở dữ liệu và mạng lưới tính toán**

trong đó: Q là lưu lượng qua mặt cắt (m<sup>3</sup>/s); A là diện tích mặt cắt ướt (m<sup>2</sup>); R là bán kính thủy lực; a là hệ số động năng; x là chiều dài theo dòng chảy (m); q là lưu lượng nhập lưu; b là hệ số phân bố lưu tốc; C là hệ số Chezy; C<sub>2</sub> là nồng độ nguồn; K là hệ số phân huỷ tuyến tính; và D là hệ số khuếch tán.

MIKE 21 có hệ phương trình sử dụng là hệ Navier-Stock gồm phương trình liên tục và 2 phương trình động lượng. Đối với modul khuếch tán có thêm phương trình tải khuếch tán (phương trình bảo toàn khối lượng chất hòa tan hai chiều) có dạng như sau:

$$\frac{\partial}{\partial t} (hc) + \frac{\partial}{\partial x} (uhc) + \frac{\partial}{\partial y} (vhc) = \frac{\partial}{\partial x} \left( hD_x \frac{\partial C}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left( hD_y \frac{\partial C}{\partial y} \right) - FhC + S \quad (4)$$

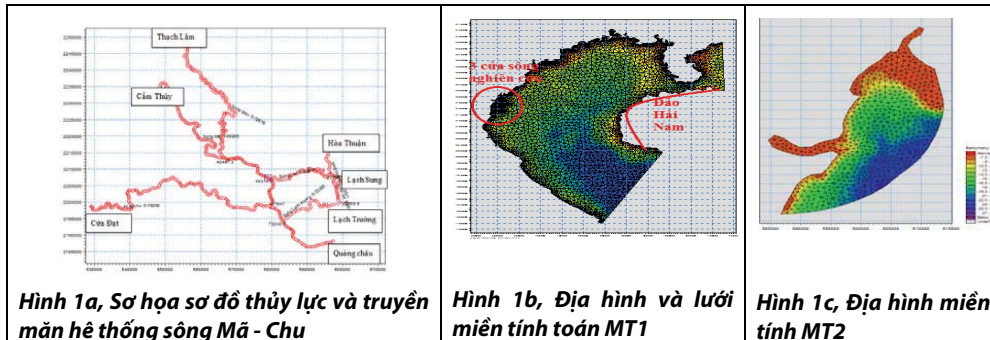
Tài liệu được sử dụng bao gồm dữ liệu thủy – hải văn, địa hình. Trong đó tài liệu mặt cắt ngang lòng dẫn hệ thống sông Mã kế thừa từ các nghiên cứu trước và địa hình miễn tính toán Vịnh Bắc Bộ được lấy từ số liệu đo đạc của Bộ Tư lệnh Hải quân từ các bản đồ địa hình đáy biển có tỉ lệ từ 1:10000 đến 1:50000. Các dữ liệu thủy hải văn bao gồm mực nước tại các trạm khu vực hạ lưu cửa sông và Hòn Dấu, Sầm Sơn năm 2003, 2009, 2010, 2011, 2012 và lưu lượng thực đo vùng thượng lưu tại các trạm Cửa Đạt và Cẩm Thủy, quan hệ (Q~H) Thạch Lâm với thời gian tương ứng. Lượng gia nhập khu giữa thường không đáng kể (các tháng 12, 1, 2, 3) nên giả thiết không có lượng gia nhập.

Sơ đồ tính cho mô hình 1D gồm: sông Mã (từ Cẩm Thủy đến Cửa Hới); sông Bưởi (từ Thạch Lâm đến nhập lưu vào sông Mã); sông Chu (từ tuyến Cửa Đạt đến nhập lưu vào sông Mã, ngã ba Giàng); sông Lèn (từ cửa phân lưu của sông Mã, ngã ba Bông, đến cửa Lạch Sung); sông Báo Văn (từ Mỹ Quan Trang đến nhập lưu với sông Lèn); Kênh De (từ cửa phân lưu với sông Lèn đến nhập lưu vào sông Lạch Trường); sông Lạch Trường (từ cửa phân lưu của sông Mã, ngã ba Tuấn, đến cửa Lạch Trường) (hình 1a). Tổng số 201 mặt cắt ngang đo năm 1994, 1998 và 10 mặt cắt đo năm 2011, trung bình khoảng 2km/mặt cắt ở phía thượng lưu và 1km/mặt cắt ở khu vực hạ lưu.

Xây dựng mô hình 2 chiều cho miền tính vịnh Bắc Bộ có tọa độ từ 18°40'N -22°17'N, 104°54'E -

110°20'E chi tiết đến ba cửa sông hạ lưu hệ thống sông Mã bằng lưới tam giác với diện tích phần tử lớn nhất (trên toàn miền tính) là: 9000000 m<sup>2</sup>, góc

nhỏ nhất là 300 thì vùng tính toán được rời rạc hóa thành 10771 phần tử với 6117 nút và miền tính MT2 cho vùng cửa sông nghiên cứu (hình 1b, 1c).



Hình 1a, Sơ họa sơ đồ thủy lực và truyền mặn hệ thống sông Mã - Chu

Hình 1b, Địa hình và lưới miền tính toán MT1

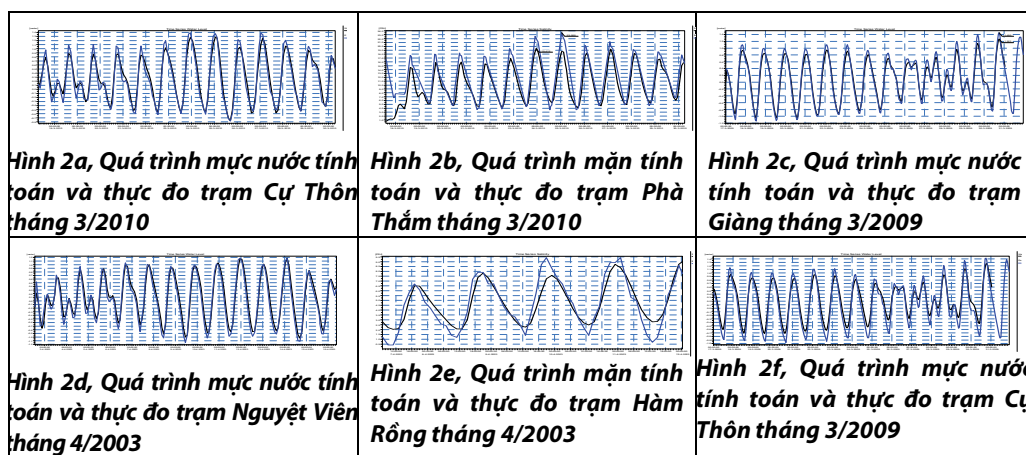
Hình 1c, Địa hình miền tính MT2

#### 4. Một số kết quả và thảo luận

##### a. Hiệu chỉnh và kiểm định mô hình MIKE 11

Với số liệu thực đo độ mặn tại các trạm trên hệ thống sông Mã, nghiên cứu tiến hành hiệu chỉnh cho năm 2010 và kiểm định cho các năm 2003, 2009, 2011. Biên mặn cửa sông lấy theo trạm Sầm Sơn. Trong modul thủy lực, thông số nhám lựa chọn được thay đổi theo khu vực: thượng lưu (0,025 - 0,04) và hạ lưu (0,015 - 0,024). Việc hiệu chỉnh các thông số khuếch tán (D) được dựa trên nghiên cứu

về độ nhạy của các thông số. Trong đó, hệ số D trên sông Mã từ ngã ba Bông tới Cẩm Thủy nằm trong khoảng 100-550 m<sup>2</sup>/s, khu vực hạ lưu từ 400 - 1100 m<sup>2</sup>/s; sông Lèn từ Phà Thảm tới ngã ba Bông từ 800 - 1200 m<sup>2</sup>/s, vùng gần biển từ 1500 - 2500 m<sup>2</sup>/s; sông Lạch Trường khu vực thượng lưu từ 150 - 750 m<sup>2</sup>/s và hạ lưu từ 55 - 200 m<sup>2</sup>/s. Quá trình hiệu chỉnh thông số mô hình dựa trên sự phù hợp giữa tính toán và thực đo tại các trạm kiểm tra, cụ thể là sự phù hợp về giá trị đỉnh mặn với kết quả thu được:



Hình 2a, Quá trình mực nước tính toán và thực đo trạm Cự Thôn tháng 3/2010

Hình 2b, Quá trình mặn tính toán và thực đo trạm Phà Thảm tháng 3/2010

Hình 2c, Quá trình mực nước tính toán và thực đo trạm Giàng tháng 3/2009

Hình 2d, Quá trình mực nước tính toán và thực đo trạm Nguyệt Viên tháng 4/2003

Hình 2e, Quá trình mặn tính toán và thực đo trạm Hàm Rồng tháng 4/2003

Hình 2f, Quá trình mực nước tính toán và thực đo trạm Cự Thôn tháng 3/2009

Từ kết quả hiệu chỉnh (hình 2, bảng 1, 2) có thể thấy đường quá trình mực nước tính toán tại các trạm phía trên không ảnh hưởng của triều bám sát đường quá trình thực đo với chỉ số Nash-Sutcliffe khoảng 0,87 và 0,95, sai số lệch đỉnh của các trạm này cũng đảm bảo tiêu chuẩn cho phép. Tại các trạm bên dưới, bị ảnh hưởng của thủy triều kết quả

so sánh giữa đường mực nước tính toán và thực đo tại các trạm này cũng khá phù hợp. Sai số lệch đỉnh đối với mực nước lớn nhất của các trạm này cũng đảm bảo dưới 11%. Nhìn chung tại tất cả các trạm kiểm tra mặn đều mất khoảng 24 – 48 giờ ban đầu để đạt đến trạng thái ổn định. Chỉ tiêu Nash cho các trạm đo mặn trên sông Lèn đạt giá trị cao và nằm

trong khoảng 0,86-0,91 trong khi các sông Mã, Lạch Trường cũng đạt được kết quả từ khoảng 0,75- 0,98.

Do đây là vùng sông ảnh hưởng triều và xâm nhập mặn rất mạnh trong khi các hoạt động sản xuất sinh hoạt tại khu vực hạ lưu sông Mã lại diễn ra một cách liên tục và mạnh mẽ nên có sự tương tác

giữa dòng trong sông và dòng triều từ biển vào, đồng thời bên cạnh những khó khăn về hạn chế số liệu kiểm tra thì trong quá trình hiệu chỉnh, kiểm định vẫn còn chưa xét đến các điều kiện có ảnh hưởng khác như gió và các thay đổi về địa hình lòng dẫn chưa cập nhật tới thời gian gần đây.

**Bảng 1. Tổng hợp kết quả hiệu chỉnh và kiểm định thủy lực**

Năm	Trạm Chỉ tiêu đánh giá	Sông Mã			Sông Lèn			Sông Lạch Trường		
		Giàng	Hàm Rồng	Nguyệt Viên	Cự Thôn	Yên Ổn	Phà Thắm	Cự Đà	Vạn Ninh	Hoàng Hà
Hiệu chỉnh 2010	Δ lệch đỉnh (m)	0,25	0,23	0,07	0,1	0,17	0,05	0,33	0,14	0,08
	Δ lệch chân (m)	0,007	0,007	0,013	0,03	0,19	0,032	0,13	0,045	0,027
	Nash-Sutcliffe	0,96	0,967	0,95	0,96	0,89	0,96	0,87	0,913	0,93
Kiểm định 2003	Δ lệch đỉnh (m)		0,02	0,01			0,06	0,1		0,02
	Δ lệch chân (m)		0,148	0,107			0,17	0,02		0,017
	Nash-Sutcliffe		0,9	0,95			0,93	0,95		0,97
Kiểm định 2009	Δ lệch đỉnh (m)	0,187					0,154			
	Δ lệch chân (m)	0,091					0,257			
	Nash-Sutcliffe	0,98					0,97			
Kiểm định 2011	Δ lệch đỉnh (m)	0,15	0,09	0,08		0,05	0,3	0,14	0,07	0,02
	Δ lệch chân (m)	0,12	0,09	0,05		0,06	0,01	0,15	0,01	0,03
	Nash-Sutcliffe	0,97	0,98	0,98		0,97	0,97	0,98	0,98	0,99

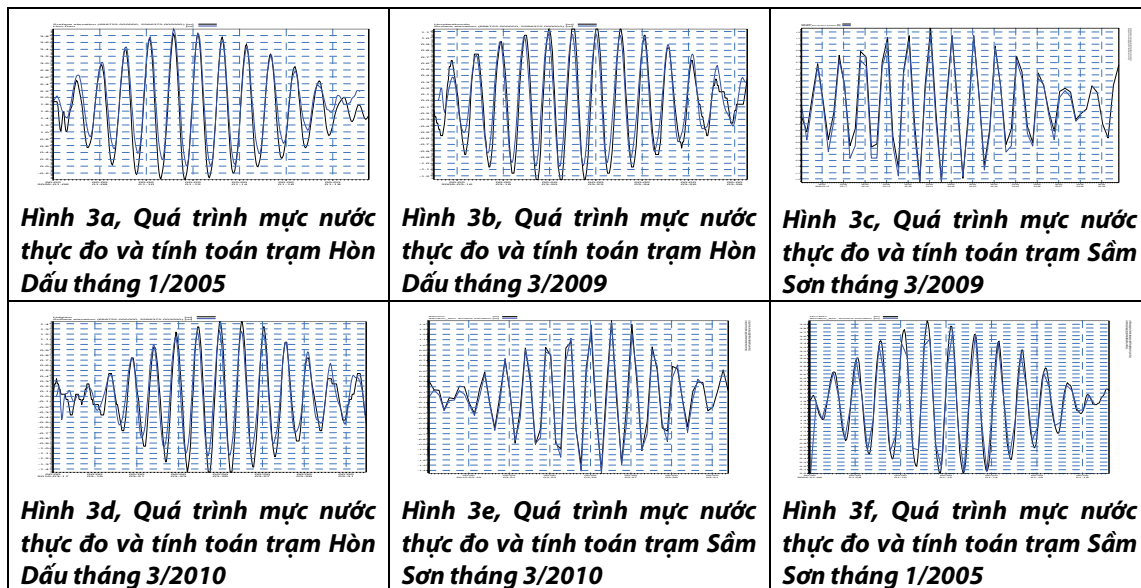
**Bảng 2. Tổng hợp kết quả hiệu chỉnh và kiểm định độ mặn**

Năm	Trạm Chỉ tiêu đánh giá	Sông Mã		Sông Lèn			Sông Lạch Trường	
		Hàm Rồng	Nguyệt Viên	Cự Thôn	Yên Ổn	Phà Thắm	Vạn Ninh	Hoàng Hà
Hiệu chỉnh 2010	Δ lệch đỉnh (‰)	0,24	4,65	1,32	5,37	4,09	0,64	1
	Δ lệch chân (‰)	0,1	0,01	0,33	1,04	0,5	2,28	0,6
	Nash-Sutcliffe	0,98	0,89	0,86	0,89	0,91	0,91	0,8
Kiểm định 2003	Δ lệch đỉnh (‰)	0,55	0,27			0,42		2,2
	Δ lệch chân (‰)	0,16	1			0,5		0,06
	Nash-Sutcliffe	0,83	0,8			0,87		0,81
Kiểm định 2011	Δ lệch đỉnh (‰)		1,5		1,9	1,23	2,3	4,7
	Δ lệch chân (‰)		0		0,2	0,2	0,6	0,23
	Nash-Sutcliffe		0,89		0,87	0,92	0,75	0,78

**b. Hiệu chỉnh và kiểm định mô hình MIKE 21**

Đối với mô hình 2 chiều, kế thừa từ báo cáo đã thực hiện trước đây, việc hiệu chỉnh được thực hiện cho năm 2005 và kiểm định cho các năm 2009, 2010, 2011 nhằm xem xét tính ổn định của bộ thông số và giảm thiểu sai số trong quá trình kết nối 1-2D. Việc hiệu chỉnh và kiểm định tham số cho mô hình MIKE 21 đối với mực nước tại trạm Sầm

Sơn và Hòn Dấu bằng sự thay đổi hệ số nhám (M) vùng ngoài khơi và vùng cửa sông ven biển tương ứng trên toàn miền tính. Qua điều chỉnh với các bộ thông số nhám khác nhau, hệ số nhám vùng cửa sông ven biển được lựa chọn có thể cho gần tương đương với nhám lòng sông (36-45) và nhám vùng ngoài khơi do có độ sâu lớn nên giá nằm trong khoảng 46-60.



**Bảng 3. Kết quả hiệu chỉnh và kiểm định mực nước mô hình 2D**

Năm	Trạm	Nash-Sutcliffe	$\Delta$ đỉnh (m)	$\Delta$ chân (m)
2005	Hòn Dấu	0,89	0,31	0,22
	Sầm Sơn	0,89	0,02	0,01
2009	Hòn Dấu	0,87	0,08	0,21
	Sầm Sơn	0,94	0,12	0,028
2010	Hòn Dấu	0,88	0,04	0,2
	Sầm Sơn	0,99	0,05	0,08
2011	Hòn Dấu	0,88	0,12	0,25
	Sầm Sơn	0,98	0,07	0,07

Có thể thấy, kết quả hiệu chỉnh và kiểm định mực nước tại trạm Hòn Dấu qua các năm đảm bảo khá tốt với chỉ số Nash nằm trong khoảng 0,87 - 0,90 trong khi đó Sầm Sơn luôn đạt Nash từ 0,89 - 0,99. Sai số lệch chân và đỉnh còn chưa tốt có thể do việc kiểm tra tiến hành tại trạm khu vực gần bờ là vùng nước nông nên dễ dẫn đến những biến đổi bất thường về mực nước. Tuy nhiên, mô hình vẫn mô phỏng được kết quả tốt về pha dao động tại cả 2 trạm qua các năm khác nhau.

Với kết quả hiệu chỉnh và kiểm định quá trình triều như trên, quá trình truyền tải chất được tính toán mô phỏng bằng mô đun Transport và tiến hành điều chỉnh thông số khuếch tán D trên miền tính MT1 trong phạm vi từ 0 - 1. Trong đó, điều kiện biên mặn được tính tại 2 vị trí như trong tính toán thủy lực với giá trị mặn được coi là 35 ‰. Kết quả

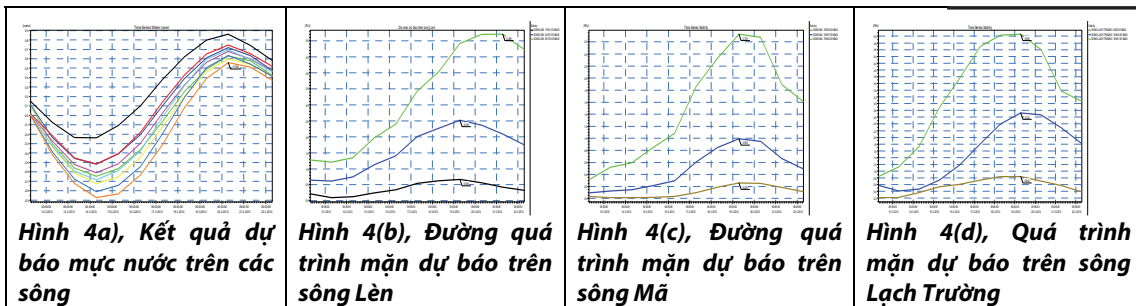
cho thấy mô hình MIKE 21 có thể mô phỏng tốt quá trình thủy động lực trong khu vực biển Vịnh Bắc Bộ và vùng ven biển Thanh Hóa. Do đó, có thể sử dụng để tính toán, dự báo độ mặn và mực nước triều tại các biên phục vụ dự báo độ mặn cho vùng cửa sông.

**c. Dự báo thử nghiệm cho năm 2012**

Dựa trên cơ sở biên dưới là đường quá trình mực nước diễn biến độ mặn được dự báo từ mô hình MIKE 21 với hệ thống biên trên là độ mặn được gán bằng 0 và lưu lượng thực đo được cập nhật bắt đầu từ thời điểm dự báo 7 giờ ngày 14/03/2012 đến thời điểm kết thúc dự báo là 7 giờ ngày 22/03/2012. Với thời gian dự kiến được giả thiết ban đầu là 24 giờ kết quả dự báo từ bộ mô hình và thông số trên cho thấy sự phù hợp khá tốt giữa mực nước, độ mặn dự báo và thực đo.

**Bảng 4. So sánh kết quả dự báo và thực đo lúc 7 giờ tại vị trí các trạm**

TT	Sông	Trạm	Smax thực đo (‰)	Smax dự báo (‰)	Chênh lệch thời gian xuất hiện đỉnh (h)
1	Mã	Giàng	0,26	0,4	1
2		Hàm Rồng	1	2,4	0
3		Nguyệt Viên	2,73	3,6	1,5
4	Lạch Trường	Cự Đà	0,84	1,1	4
5		Vạn Ninh	2,72	3,3	2
6		Hoàng Hà	5,1	7,1	3
7	Lèn	Cự Thôn	0,67	0,7	0
8		Yên Ổn	2,52	3,5	0
9		Phà Thẩm	5,2	6,6	1



Từ bảng kết quả dự báo thử nghiệm (bảng 4) cho giai đoạn trên cho thấy các con mặn nhìn chung đã bắt được đỉnh cả về thời gian và giá trị đỉnh. Tuy nhiên tại vị trí trạm Cự Đà và Hoàng Hà trên sông Lạch Trường, dự báo thời gian xuất hiện đỉnh mặn có sai số lớn nhất so với các trạm còn lại, đây cũng các vị trí mà trong quá trình hiệu chỉnh và kiểm định thường mô hình mô phỏng chưa được tốt. Tại 3 trạm cửa sông trên hệ thống sông Mã thời gian lệch đỉnh của dự báo và thực đo không sai khác nhau nhiều, giá trị đỉnh mặn tại 3 trạm cửa sông đều không có sự biến động mạnh so với thực đo.

**5. Kết luận**

Nghiên cứu đã tiến hành hiệu chỉnh và kiểm nghiệm mô hình triều-mặn với kết quả khá tốt trên hệ thống sông Mã, đồng thời đã tiến hành dự báo thử nghiệm cho mùa kiệt năm 2012 với kết quả khá tốt. Qua đó, có thể thấy về cơ bản với các bộ thông số được lựa chọn thì mô hình có thể mô phỏng, dự báo mặn cho hệ thống sông Mã. Từ đó, bước đầu có thể sử dụng bộ mô hình trên phục vụ cho dự báo thử nghiệm xâm nhập mặn cho vùng hạ lưu hệ thống sông Mã. Đồng thời trong quá trình dự báo thử nghiệm cần tiếp tục cập nhật tham số, tài liệu địa hình để từng bước hoàn thiện mô hình cho dự báo tác nghiệp.

**Tài liệu tham khảo**

1. Phạm Quý Nhân, Đào Trọng Tú, Lê Đình Dũng và các đồng nghiệp (2012), Báo cáo tổng kết dự án “Xây dựng cơ sở dữ liệu tài nguyên nước tỉnh Thanh Hóa”, Trung tâm quy hoạch và điều tra tài nguyên nước, Bộ tài nguyên và môi trường, tr156-192
2. Lã Thanh Hà (2004), Nghiên cứu khả năng dự báo xâm nhập vùng đồng bằng sông Hồng – sông Thái Bình bằng mô hình toán, Tạp chí KTTV tháng 7 số 523.
3. MIKE DHI (2007). User guide,



# ĐỨC KẾT KINH NGHIỆM VÀ TRI THỨC BẢN ĐỊA CỦA CỘNG ĐỒNG NGƯỜI DÂN MIỀN TRUNG VIỆT NAM TRONG VIỆC PHÒNG, TRÁNH MỘT SỐ LOẠI HÌNH THIÊN TAI

PGS.TS. **Lê Văn Thăng**, ThS. **Nguyễn Đình Huy**, ThS. **Hoàng Ngọc Tường Vân**  
Viện Tài nguyên và Môi trường - Đại học Huế

**K**inh nghiệm và tri thức bản địa là kết quả của sự chọn lọc, nghiệm suy khi con người tiếp xúc với môi trường xung quanh, từ đó hình thành những phương thức ứng xử thích hợp. Từ đời này sang đời khác, người dân ở miền Trung Việt Nam đã tích lũy được nhiều kinh nghiệm quý báu và đúc kết nó thành những tri thức bản địa trong việc phòng tránh và giảm thiểu tác động của các loại hình thiên tai. Những tri thức bản địa về dự đoán trước một số loại thiên tai sẽ xảy ra được khái quát lên thành những câu thành ngữ, ca dao để lưu truyền từ thế hệ này sang thế hệ khác.

## 1. Mở đầu

Kinh nghiệm và tri thức bản địa là kết quả của sự chọn lọc, nghiệm suy khi con người tiếp xúc với môi trường xung quanh, từ đó hình thành những phương thức ứng xử thích hợp. Kinh nghiệm và tri thức bản địa được nảy sinh ngay trong hoạt động sản xuất, thường xuyên được kiểm nghiệm qua quá trình sử dụng, luôn có sự chọn lọc trong quá trình vận động của cuộc sống để ngày càng thích nghi với môi trường. Ở đây, chúng tôi muốn đề cập đến một khía cạnh của kinh nghiệm và tri thức bản địa về phòng tránh một số thiên tai như bão, áp thấp nhiệt đới, lũ lụt, hạn hán và rét đậm, rét hại của cộng đồng người dân ở miền Trung Việt Nam.

## 2. Phương pháp nghiên cứu

Trong bài báo này, chúng tôi sử dụng các phương pháp nghiên cứu sau đây:

- Thu thập tư liệu sơ cấp và thứ cấp: Tiến hành thu thập các tư liệu về kinh nghiệm và tri thức bản địa trong việc phòng tránh thiên tai của người dân miền Trung từ việc kế thừa một số công trình nghiên cứu liên quan và thông qua các đợt làm việc trực tiếp với chính quyền địa phương cũng như một số ban ngành có liên quan như văn hóa - xã hội, nông nghiệp nông thôn, tài nguyên môi trường ở cấp xã, huyện.

- Tham vấn cộng đồng: Tiến hành tham vấn, phỏng vấn trực tiếp người dân bằng phiếu khảo sát được thiết kế sẵn để họ cung cấp những thông tin

về kinh nghiệm và tri thức bản địa trong việc dự đoán trước các loại thiên tai sắp xảy ra và cách thức phòng tránh tác động của các loại thiên tai đó.

- Khảo sát thực địa: tiến hành khảo sát thực địa theo các tuyến đồng bằng, ven biển, vùng núi, vùng sâu vùng xa ở địa bàn nghiên cứu nhằm tạo sự liên kết chặt chẽ giữa cơ sở lý thuyết và thực tiễn.

- Tổng hợp và phân tích nội nghiệp: để đúc kết lại những kinh nghiệm và tri thức bản địa trong việc phòng tránh thiên tai của người dân miền Trung.

## 3. Kết quả và thảo luận

### a. Kinh nghiệm và tri thức bản địa trong việc dự đoán trước một số loại hình thiên tai

Từ đời này sang đời khác, bằng thực tiễn từ sản xuất và cuộc sống hàng ngày, người dân miền Trung đã tích lũy, đúc rút ra được nhiều kinh nghiệm và tri thức bản địa để dự đoán trước các loại hình thiên tai, thời tiết sắp xảy ra thông qua một số sự vật và hiện tượng tự nhiên như: sự biến đổi hình thái, màu sắc của mây, mặt trăng, sao, cầu vồng, sấm, chớp hoặc là những hoạt động của côn trùng, con vật... Theo thời gian, dần dần những kinh nghiệm và tri thức đó được khái quát thành những câu thành ngữ, ca dao dễ nhớ và lưu truyền từ thế hệ này sang thế hệ khác. Có thể tổng kết và hệ thống lại những tri thức bản địa trong việc dự đoán trước một số loại hình thiên tai sẽ xảy ra như bão, lũ, lụt, hạn hán, rét bằng những câu thành ngữ, ca dao đã đi vào lòng người ở bảng 1 dưới đây:

**Bảng 1. Tri thức bản địa được đúc kết qua các câu thành ngữ, ca dao để dự đoán một số loại hình thiên tai của người dân miền Trung**

TT	Tri thức bản địa được đúc kết qua các câu thành ngữ, ca dao	Dự đoán loại thiên tai sắp xảy ra	Ghi chú
1	Ráng mỡ gà, ai có nhà thì chống	Bão	Ráng: tức là đám mây phản chiếu ánh mặt trời về buổi sáng hay buổi chiều
2	Ráng vàng thì nắng, ráng trắng thì gió, ráng đỏ thì mưa	Hạn hán, gió bão, lũ lụt	
3	Ráng mỡ gà thì gió, ráng mỡ chó thì mưa	Bão, lũ lụt	
4	Gió heo may chẳng mưa dây cũng bão giạt	Lũ lụt, Bão	
5	Đông Nam có chớp chéo nhau Thấp sát mặt biển hôm sau bão về.	Bão	
6	Tháng bảy heo may, chuồn chuồn bay thì bão	Bão	
7	Kiến đắp thành đàn thì bão Kiến ầm con chạy ráo thì mưa.	Bão, Lũ lụt	
8	Nào ai chài lưới ra khơi Thấy mây đỏ ngọn thì bơi thuyền vào	Bão	
9	Mống đặng đông, Vồng đặng tây, chẳng mưa vầy cũng bão giạt	Lũ lụt, Bão	
10	Mây kéo xuống biển thì nắng chang chang Mây kéo lên ngàn thì mưa như trút.	Hạn hán, lũ lụt	
11	Chuồn chuồn bay thấp thì mưa Bay cao thì nắng, bay vừa thì râm	Nắng hạn, mưa lũ	
12	Cua bò lên cao thế nào cũng lụt	Lũ lụt	
13	Cỏ gà mọc hoang, cả làng có nước	Lũ lụt	
14	Chớp đông nhay nháy, gà gáy thì mưa.	Mưa lũ	
15	Tháng bảy kiến đàn đại hàn hồng thủy	Lũ lụt	
16	Ếch kêu uôm uôm, ao chuôm đầy nước	Lũ lụt	
17	Én bay thấp mưa ngập bờ ao Én bay cao mưa rào lại tạnh	Lũ lụt	
18	Ông tha mà Bà chẳng tha Mỗi năm có lụt hai mươi ba tháng mười.	Lũ lụt	
19	Tháng ba mưa đám, tháng tám mưa cơn.	Lũ lụt	
20	Trăng quăng thì hạn, trăng tán thì mưa	Hạn hán, lũ lụt	
21	Tháng tám nắng năm trái bưởi	Hạn hán	
22	Đông đặng đông vừa trồng vừa chạy Đông đặng nam vừa làm vừa chơi	Lũ lụt	
23	Rét tháng tư, nắng dư tháng tám	Rét, hạn hán	

Ngoài ra, để chủ động phòng tránh những tác động bất lợi, cộng đồng người dân miền Trung còn có một số kinh nghiệm trong việc nhận biết trước một số loại thiên tai sắp xảy ra trên địa bàn họ sinh sống thông qua những sự vật, hiện tượng rất gần gũi với đời sống hàng ngày, cụ thể như:

- Khi con ong vò vẽ làm tổ ở sát dưới mặt đất thì sẽ có bão to.
- Lúc nào thấy đàn cò di chuyển từ biển vào đất liền thì sắp có bão đến.
- Quan sát vị trí mọc của cây măng tre, nếu măng mọc chen vào giữa bụi tre thì trong năm sẽ có bão lớn.
- Quan sát thấy cây hoa lan đại nở hoa thì sắp có mưa lớn.
- Quan sát thấy cây lau lách trở hoa thì năm đó không còn bão nữa.
- Khi đang xảy ra lũ lụt mà gió chuyển hướng tây bắc, có sấm ở biển thì nước sẽ rút nhanh.

- Quan sát từ dưới lên đối với xương chân sau của con ếch đồng, nếu thấy có chấm đen nằm ở vị trí cao thì năm đó sẽ có lụt lớn.

- Vào mùa mưa lũ kiến bò thành từng đàn và di chuyển trứng, thức ăn lên cao thì sẽ sắp có mưa lụt lớn.
- Ốc đá bám vào với nhau thành những tảng lớn thì sắp có lụt to (để ốc không bị cuốn trôi).
- Quan sát cây cỏ chỉ, nếu thấy nó bạc ở đầu thì năm đó sẽ có lụt lớn.

**b. Kinh nghiệm và tri thức bản địa trong việc phòng, tránh các tác động của một số loại hình thiên tai**

1) Đối với bão và áp thấp nhiệt đới (ATNĐ)  
Bão và ATNĐ là loại thiên tai đặc biệt nguy hiểm, thường xuyên xuất hiện ở miền Trung từ tháng 8 đến tháng 11 hàng năm, nó có tác động và gây thiệt hại rất lớn đến sản xuất và đời sống của người dân. Chính vì vậy, từ xưa cho đến nay, cộng đồng

người dân ở đây đã đúc rút được những kinh nghiệm trong việc phòng tránh tác động của bão và ATNĐ nhằm bảo vệ và giảm thiểu thiệt hại cho sản xuất và đời sống của họ như sau:

- Trong sản xuất:

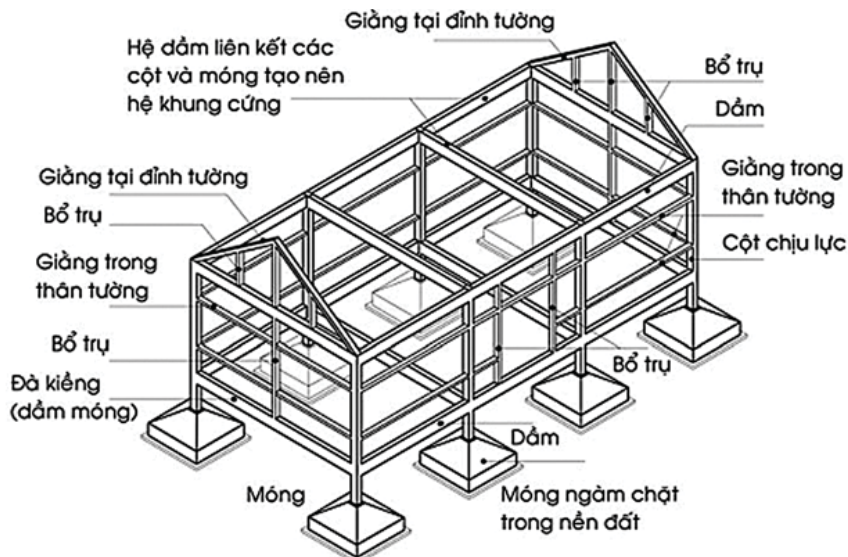
Thu hoạch dứt điểm mùa màng trước khi mùa bão đến (thông thường là trước Tết Trung thu). Vun gốc, chặt tỉa bớt cành và dùng trụ tiêu để chống đỡ đối với những cây ăn quả, cây lâu năm. Gia cố, chằng chống chuồng trại và chuẩn bị thức ăn tại chuồng cho vật nuôi, đồng thời không chăn thả vật

nuôi ra đồng.

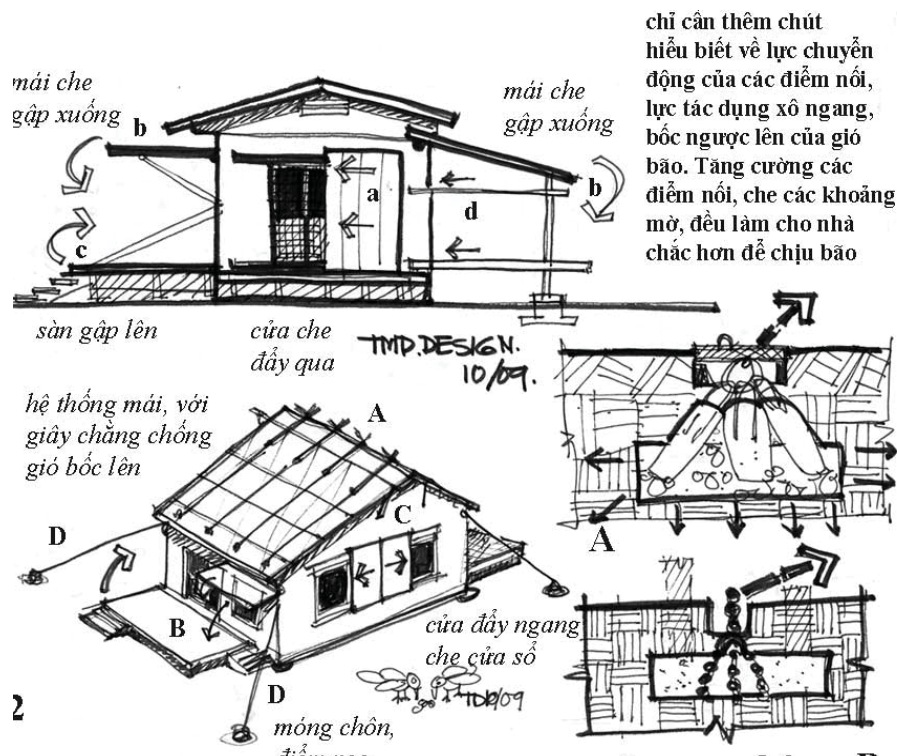
- Trong đời sống:

Tiếp nhận thông tin và thông báo cho toàn thể cộng đồng biết tình hình bão và ATNĐ. Chuẩn bị đầy đủ các loại nhu yếu phẩm cần thiết tối thiểu trong 3 - 5 ngày. Chặt cây, tỉa cành gần nhà để tránh cây, cành có thể đổ ngã khi có gió mạnh. Chằng, chống nhà trước khi bão vào, tùy theo từng loại nhà mà có các cách chằng chống khác nhau như:

• Đối với nhà bê tông kiên cố:



• Đối với nhà tre, vách đất:



Mặt khác, khi xây dựng nhà, người dân miền Trung thường xây dựng kiên cố (đổ bê tông, cốt thép) ít nhất một hạng mục nào đó như phòng ngủ... để làm nơi tránh trú bão. Hoặc ở một số địa phương vùng cát, lại đào hầm để trú bão.

### 2) Đối với lũ lụt

Lũ lụt ở miền Trung thường xảy ra vào khoảng từ tháng 8 - 11 hàng năm, gây thiệt hại rất lớn về người và của. Kinh nghiệm và tri thức bản địa ở đây đúc kết được để phòng tránh tác động của loại thiên tai này là:

Trong hoạt động sản xuất, trong khi thu hoạch vụ đông xuân, thì cũng tiến hành gieo trồng vụ hè thu, tức là thu hoạch xong đến đâu thì xuống giống đến đó, đồng thời chọn những giống ngắn ngày để gieo trồng nhằm kết thúc trước mùa mưa lũ. Chuồng, trại của vật nuôi được xây dựng nơi cao ráo và nền chuồng thường xây cao hơn mức lũ lịch sử của địa phương. Tính toán làm sao để thu hoạch là phải trước mùa mưa lũ. Luôn chuẩn bị sẵn các đồ dùng, vật dụng chăn nuôi vật nuôi để đưa lên cao hoặc di chuyển đi nơi khác. Dự trữ sẵn thức ăn khô trong chuồng để cho vật nuôi ăn khi lũ lụt và hạn chế chăn thả vật nuôi.

Ngoài ra, để đảm bảo nguồn sinh kế và tạo thu nhập về kinh tế cho gia đình, nhiều mô hình sản xuất thích ứng với lũ lụt và mang lại hiệu quả kinh tế rất cao như trồng rau trên giàn; nuôi thủy sản vượt lũ; chăn nuôi gia súc, gia cầm trái vụ; chuồng lợn 2 tầng (tầng 1 để nuôi vào thời điểm không có

lũ, tầng 2 có cầu thang dùng để di chuyển vật nuôi lên khi nước lũ ngập); nhà vượt lũ (nhà vừa làm nơi sinh hoạt của người, vừa là nơi nhốt vật nuôi trong những đợt lũ lụt)...

Trong cuộc sống, đối với những vùng thường xuyên bị ngập lụt khi xây nhà ở nếu có điều kiện nền lán nền nhà cao hơn mức lũ lịch sử, thiết kế nhà có gác lửng, gian chống lụt, hay làm chạn bằng tre hoặc ván gỗ... Chuẩn bị đầy đủ từ thang tre, dây tre, lạt, dây mây, bao tải, bao ni lông, đèn cây, đèn dầu, bật lửa, đèn pin, mì ăn liền, gạo, muối, củi, trấu, trích trữ nước ngọt càng nhiều càng tốt (những nhà lợp ngói tháo 1-2 tấm, dùng chậu hứng nước mưa để dùng). Tu sửa các phương tiện di chuyển, phao cứu sinh,...

Trong khi lũ lụt xảy ra, mọi người ai trú ẩn ở nhà này, không nhiệm vụ thì không di chuyển. Còn những trường hợp nước dâng cao, ngập cả nơi người dân trú ngụ, thì cũng phải dự phòng tình huống để di dời đến nơi cao trước khi lụt lên cao. Đưa lương thực, thực phẩm đồ dùng cá nhân vào bao, túi ni lông và cho lên nơi cao. Kết bè, cố định những vật dụng dễ nổi, dễ trôi. Người dân vùng trũng còn có một kinh nghiệm độc đáo được coi như một sáng kiến dân gian là việc trồng chuối để đến đầu mùa mưa lũ, lấy thân cây chuối kết làm bè. Khi nước lụt dâng, đẩy bè chuối lên cao và bè chuối là nơi con người trú ngụ trong thời điểm nước dâng. Chú trọng việc ăn chín, uống sôi, phòng các dịch bệnh có thể xảy ra sau lũ lụt.



**Mô hình chuồng lợn 2 tầng**



**Mô hình trồng rau trên giàn**





**Mô hình nhà đa năng**

3) Đối với hạn hán

Miền Trung hầu như chỉ có hai mùa là mùa mưa và mùa ít mưa. Hạn hán rơi vào mùa ít mưa, thường từ tháng 4 - 8 hàng năm. Đây cũng là thời gian trùng với vụ hè thu nên ảnh hưởng lớn đến sản xuất của người dân. Người dân miền Trung cũng đã đúc rút ra được những kinh nghiệm để phòng tránh những ảnh hưởng của hạn hán, cụ thể là:

Người dân rất coi trọng công tác thủy lợi, họ đúc kết được rằng: “Nhất nước, nhì phân, tam cần, tứ giống”. Tưới nước cho cây trồng vào thời điểm sáng sớm, chiều tối để giảm sự bốc hơi nước bề mặt. Luôn làm cỏ, xới xáo đất để tạo độ xốp cho tầng canh tác. Tưới nước và ủ gốc để giữ ẩm cho cây trồng. Tăng lượng phân hữu cơ, phân lân, đặc biệt là phân kali để tạo độ xốp, tăng khả năng giữ nước cho đất, tăng tính chống chịu hạn cho cây trồng, giảm bón lượng đạm đến mức tối thiểu. Trồng xen canh một số loại cây trồng với mật độ hợp lý để tận dụng nguồn nước tưới và kích thích sự sinh trưởng. Trồng vành đai lâm nghiệp để tạo vùng tiểu khí hậu, hạn chế nắng và gió, giảm thiểu sự bốc hơi nước.

Đối với cây lúa nước, ruộng lúa không cần phải luôn luôn ngập nước, ruộng chỉ cần ngập trong giai đoạn lúa non để ém cỏ và trong giai đoạn lúa trở để kết hạt tốt, vào các giai đoạn khác có thể áp dụng cách tưới “ngập khô xen kẽ”, trong bất kỳ giai đoạn nào, lớp nước ngập tối đa là 5 cm. Đối với các loại vật nuôi, chuồng trại luôn được vệ sinh sạch sẽ, thông thoáng. Thường xuyên cho vật nuôi uống nước và tắm. Tưới nước lên mái chuồng để giảm bớt



**Mô hình nhà vượt lũ**

nhệt độ trong chuồng. Các ao nuôi thủy sản luôn đảm bảo nước trong ao cao (trên 1,5 m) để hạn chế nhiệt độ gia tăng trong ao và thường cho ăn vào những lúc nhiệt độ thấp nhất trong ngày.

Luôn dự trữ nước sinh hoạt khi có hạn hán xảy ra. Nhà cửa luôn gọn gàng, sạch sẽ và thông thoáng. Ăn nhiều rau xanh, bổ sung chất dinh dưỡng, vitamin C trong các bữa ăn hàng ngày.

4) Đối với rét

Trong hoạt động sản xuất, cộng đồng người dân miền Trung đã đúc kết được một số kinh nghiệm để phòng chống rét đậm, rét hại như sau:

Đối với trồng trọt, bón bổ sung thêm phân kali, phân lân, giảm bón đạm để cây khỏe mạnh tăng cường khả năng chống rét. Những ngày có sương muối, tưới nước trên mặt lá làm tan sương để tránh hiện tượng cháy lá. Không gieo trồng những cây hoa màu như ngô, đậu, lạc ... trong những ngày giá rét. Che nilon trên luống để giữ nhiệt cho cây trồng. Đặc biệt, đối với cây lúa, cần phải tưới đủ ẩm, rắc một lớp mỏng tro bếp lên bề mặt luống mạ (khoảng 5 kg/sào mạ), dùng nilông trắng, mỏng trùm kín cho mạ.

Đối với chăn nuôi, che chắn chuồng trại đảm bảo kín gió. Dùng bao tải khoác lên trâu, bò. Dự trữ, chế biến các phụ phẩm nông nghiệp làm thức ăn cho gia súc vào mùa đông. Hạn chế chăn thả trâu, bò ra đồng, lên rừng vào những đợt rét. Cho trâu, bò ăn thêm cám và bột trộn vào thức ăn khô, đồng thời cho uống thêm nước muối pha loãng để chống rét. Dùng trâu, mùn cưa, lá cây, rơm rạ để đốt sưởi

ấm cho gia súc. Ngoài ra, có thể dùng những loại lá cây như tỏi, sả, bạch đàn, dầu khuynh diệp, hành tằm, ... đốt ngay cửa hoặc góc chuồng, xông và quạt khói tỏa vào trong chuồng, sau đó dùng bã đã phơi khô rải xung quanh chuồng để đuổi các loại côn trùng, ruồi muỗi truyền bệnh cho gia súc, gia cầm. Đối với các ao, hồ nuôi trồng thủy sản thì thả bè 2/3 ao về phía bắc để chắn gió, ở các góc ao để những sọt rơm, rạ cho các loài thủy sản trú đông, và độ sâu nước ao luôn đảm bảo 1,4 - 1,5m. Dùng tre làm giàn trên mặt ao, hồ và che phủ kín bằng

bạt nilông để tăng khả năng giữ nhiệt độ.

#### 4. Kết luận

Ở miền Trung Việt Nam, các loại hình thiên tai thường xuyên xuất hiện và gây thiệt hại lớn đối với sản xuất và đời sống của người dân là bão, lũ lụt, hạn hán và rét đậm, rét hại. Từ đời này sang đời khác, người dân ở đây đã tích lũy được nhiều kinh nghiệm quý báu và đúc kết nó thành những tri thức bản địa trong việc phòng tránh và giảm thiểu tác động của một số loại hình thiên tai.

**Lời cảm ơn:** Nghiên cứu này đã nhận được sự hỗ trợ về số liệu và tài chính của đề tài BĐKH-18 "Luận cứ khoa học cho việc lựa chọn và hoàn thiện các mô hình thích ứng với biến đổi khí hậu dựa vào cộng đồng ở miền Trung và đề xuất nhân rộng" thuộc Chương trình "Khoa học và công nghệ phục vụ Chương trình mục tiêu quốc gia ứng phó với biến đổi khí hậu". Các tác giả trân trọng cảm ơn sự hỗ trợ quý giá này.

#### Tài liệu tham khảo

1. Đoàn Ngọc Khôi (2010), Nghiên cứu một số giá trị tri thức bản địa, đề xuất các giải pháp bảo tồn và phát huy để góp phần phát triển kinh tế - xã hội tỉnh Quảng Ngãi, Báo cáo tổng kết đề tài khoa học và công nghệ cấp tỉnh, Quảng Ngãi.
2. Viện Tài nguyên và Môi trường – ĐH Huế (2013), Tổng hợp kết quả phiếu điều tra về kinh nghiệm và tri thức bản địa phòng tránh thiên tai của người dân miền Trung, Huế.
3. Viện Tài nguyên và Môi trường – Đại học Huế (2013), Các báo cáo về đúc rút kinh nghiệm và tri thức bản địa phòng tránh thiên tai của người dân các tỉnh: Thanh Hóa, Nghệ An, Hà Tĩnh, Quảng Bình, Quảng Trị, Thừa Thiên Huế, Đà Nẵng, Quảng Nam, Quảng Ngãi, Bình Định, Phú Yên, Khánh Hòa, Ninh Thuận và Bình Thuận trong việc phòng tránh các loại thiên tai, Các chuyên đề thuộc đề tài cấp Nhà nước BĐKH-18, Huế.

# THỬ NGHIỆM ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU ĐẾN NGẬP LỤT KHU VỰC HẠ LƯU SÔNG LAM

PGS.TS. **Nguyễn Thanh Sơn**, PGS.TS. **Trần Ngọc Anh**, ThS. **Đặng Đình Khả**

Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học quốc gia Hà Nội

ThS. **Nguyễn Xuân Tiến** - Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Bắc Trung Bộ

CN. **Lê Viết Thìn** - Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

**B**ài báo giới thiệu một số kết quả đánh giá tác động của biến đổi khí hậu (BĐKH) đến ngập lụt ở khu vực hạ lưu lưu vực sông Lam. Nhằm mô phỏng tình trạng ngập lụt trong khu vực nghiên cứu, mô hình thủy lực kết nối 1-2 chiều Mike Flood đã được xây dựng với các biên dòng chảy là kết quả mô phỏng từ mưa sử dụng mô hình Mike NAM. Hiện trạng ngập lụt trong khu vực hạ lưu đã được tái hiện thông qua tổ hợp các kết quả mô phỏng ngập lụt từ 3 trận lũ lịch sử (1978, 1988, 2010). Trên cơ sở kịch bản phát thải trung bình đã được Bộ Tài nguyên và Môi trường khuyến nghị, sự biến đổi lượng mưa ba tháng lớn nhất trên khu vực Bắc Trung Bộ và mực nước biển dâng tương ứng tại Cửa Hội đã được sử dụng làm kịch bản biên đầu vào cho hệ thống mô hình đã xây dựng tương ứng với các trận mưa điển hình lựa chọn mô phỏng tình hình ngập lụt tại khu vực hạ lưu lưu vực sông Lam. Kết quả tổ hợp bản đồ ngập lụt tương ứng sẽ cung cấp các mô tả về ngập lụt ở khu vực nghiên cứu trong điều kiện BĐKH và trên cơ sở đó so sánh với bản đồ hiện trạng nhằm xác định các tác động của BĐKH đến diện tích ngập lụt, độ sâu ngập lụt và thời gian ngập lụt.

## 1. Mở đầu

Đối với nghiên cứu tác động của BĐKH đến vấn đề ngập lụt, thông thường có 2 yếu tố được nhấn mạnh đó là sự gia tăng lượng mưa và nước biển dâng (NBD). Các kịch bản về NBD đã được xây dựng cho các vùng biển khác nhau với các mốc thời gian trong tương lai theo các kịch bản BĐKH, và trong nhiều trường hợp có thể sử dụng trực tiếp làm biên đầu vào cho mô hình thủy lực. Riêng đối với việc đánh giá sự gia tăng lượng mưa ảnh hưởng đến ngập lụt bằng các mô hình thủy văn - thủy lực thì cần phải làm rõ được tác động của BĐKH bằng việc so sánh các trường hợp hiện trạng (chưa xét đến BĐKH) và trường hợp đã có BĐKH. Trong thực tế, có một số cách tiếp cận như sau: a) sử dụng mô hình khí hậu khu vực, ứng dụng các kịch bản phát thải khác nhau, với điều kiện ban đầu hiện nay mô phỏng trạng thái thời tiết để nhận được chuỗi số liệu mưa ngày trong 100 năm tiếp theo và phân tích, sử dụng nó để tính toán các giá trị mang tính đại diện về lượng mưa ứng với các thời đoạn 10 năm hoặc 20 trong tương lai tại các ô lưới tính

toán, làm đầu vào cho hệ thống mô hình thủy văn - thủy lực; b) sử dụng một trận mưa điển hình trong quá khứ (thường là các trận gây ngập lụt lịch sử trong khu vực nghiên cứu) để mô phỏng hiện trạng ngập lụt (chưa xét đến BĐKH), sau đó định lượng hóa sự gia tăng của lượng mưa từ các kịch bản có sẵn theo nguyên tắc thu phóng trận mưa điển hình và ứng dụng trong bộ mô hình thủy văn - thủy lực nhằm thu được bức tranh ngập lụt khi có tác động của BĐKH; và c) sử dụng các trận mưa theo tần suất thiết kế (1%, 2%, 5%, 10%,...) tương ứng theo các nhu cầu quy hoạch và thiết kế công trình và thu phóng tác động của BĐKH đối với trận mưa thiết kế lựa chọn và ứng dụng bộ mô hình tương tự như trên.

Cách tiếp cận c) có nhiều thuận lợi là có thể ứng dụng trực tiếp vào các công tác quy hoạch, thiết kế, phù hợp với các nhà thực hành và các kết quả có tính phổ biến cao, trong khi đó việc sử dụng trận lũ thực đã xuất hiện theo (cách tiếp cận b) cho phép hình dung tốt hơn về các tác động của hiện trạng và tương lai khi có BĐKH. Mặt khác, theo cách tiếp

cận b) việc thu thập số liệu, dữ liệu có nhiều thuận lợi và dễ dàng kiểm chứng thực tế. Theo cách tiếp cận a) mang tính đồng bộ cao, số liệu mưa nhận được chi tiết cho từng ô lưới, phản ánh được sự biến đổi và tác động của các yếu tố cục bộ đến phân bố mưa, có độ phân giải về thời gian khá tốt (mưa ngày).

Đối với lưu vực sông nhỏ, mưa phân bố tương đối đồng nhất theo không gian việc sử dụng một trạm lũ (lịch sử hoặc theo tần suất thiết kế) làm cơ sở để mô phỏng điều kiện hiện trạng và có xét đến BĐKH sẽ hợp lý và dễ dàng ứng dụng trong thực tiễn [1, 2]. Đối với các lưu vực sông lớn, việc lựa chọn một trạm lũ thiết kế theo tần suất sẽ rất khó khăn (do phải tính toán tổ hợp và lựa chọn điểm khống chế tính tần suất cho toàn lưu vực,...), trong khi nếu sử dụng một trạm lũ lịch sử sẽ không thể hiện được hết mức độ ngập lụt cho toàn lưu vực. Việc sử dụng mô hình khí hậu khu vực tuy có nhiều ưu điểm nhưng lại hàm chứa tính bất định cao, đặc biệt là đối với các đợt mưa lớn gây lũ và thời đoạn mô phỏng dài (dự tính cho hàng thập kỷ sau) cũng như khó khăn trong việc so sánh với ngập lụt của thời kỳ nền. Do vậy, cần có một hướng đánh giá khắc phục được các nhược điểm nêu trên.

### 2. Giới thiệu về vùng nghiên cứu

Lưu vực sông Lam ở vị trí từ 18°15'50" đến 20°10'30" vĩ độ Bắc, từ 103°45'10" đến 105°15'20" kinh độ Đông. Phía bắc giáp lưu vực sông Chu, phía tây giáp lưu vực sông Mê Kông, phía nam giáp lưu vực sông Gianh, phía đông giáp biển Đông. Tổng diện tích lưu vực là 27.200 km<sup>2</sup>, phần diện tích tại Việt Nam là 17.730 km<sup>2</sup>, chiếm 65,2% diện tích lưu vực. Diện tích thuộc Lào là 9.470 km<sup>2</sup> chiếm 34,8% diện tích lưu vực. Dòng chính sông Cả có chiều dài 531km, trong đó chảy qua Lào là 170 km và qua Nghệ An - Hà Tĩnh là 361km (hình 1) [4].

Hệ thống sông Lam có mật độ lưới sông 0,6 km/km<sup>2</sup>. Các sông suối đổ vào dòng chính đều ngắn và dốc bắt nguồn từ vùng núi cao của các tỉnh Xiêm Khoảng, Nghệ An, Hà Tĩnh. Tổng số có 44 sông

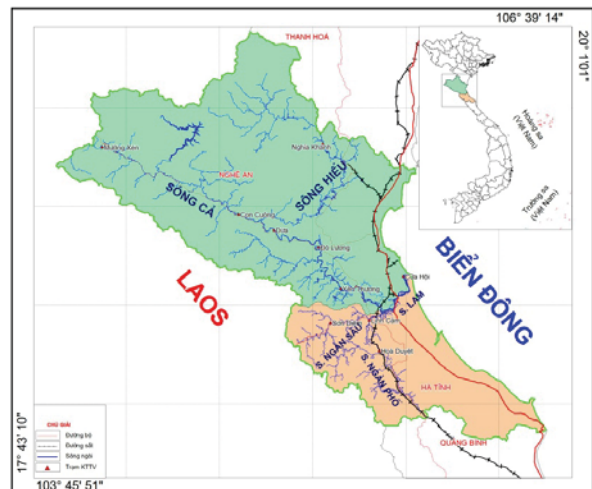
nhánh cấp I.

Những sông nhánh lớn của sông Lam là Nậm Mô, Huổi Nguyên, sông Hiếu, sông Giăng và sông La. Các sông này đóng góp lượng dòng chảy đáng kể vào sông Lam.

+ Sông La là hợp lưu của hai nhánh Ngàn Phố và Ngàn Sâu bắt nguồn từ vùng núi cao phía tây Hà Tĩnh, có tổng diện tích là 3.210 km<sup>2</sup> đổ vào hạ lưu sông Cả tại Chợ Tràng.

+ Sông Hiếu bắt nguồn từ dãy núi cao Phu Hoạt có độ cao đỉnh núi 2.452 m trên huyện Quế Phong, Quỳnh Châu, Nghĩa Đàn và Tân Kỳ đổ vào sông Cả tại ngã ba Cây Chanh. Diện tích toàn bộ lưu vực là 5.340 km<sup>2</sup>, chiều dài sông là 228 km.

+ Các sông nhánh lớn như Nậm Mô, Huổi Nguyên, sông Giăng có tổng lượng dòng chảy năm chiếm tới 62,3% lượng dòng chảy năm tới Yên Thượng trên sông Cả.



Hình 1. Sơ đồ lưu vực sông Lam

Mùa lũ trên lưu vực sông Cả tại hạ du từ tháng 6 - 11, lũ lớn thường xuất hiện vào tháng 9, 10.

### 3. Thiết lập mô hình Mike FLOOD

Nhằm mô phỏng ngập lụt trên lưu vực sông Lam, mô hình MIKE FLOOD đã được lựa chọn [1, 2, 5, 6]. Trên lưu vực nghiên cứu, mô hình gồm có các thành phần: mạng lưới sông được mô phỏng bằng mô hình MIKE 11 với các biên dòng chảy đầu vào và gia nhập khu giữa mô phỏng từ mưa bằng mô hình MIKE NAM, ở các khu vực trung ven sông và



khu vực hạ lưu, khi xuất hiện dòng chảy tràn từ sông và ngập úng trong nội đồng mô hình MIKE 21 được sử dụng nhằm mô phỏng dòng chảy 2 chiều và diện tích ngập lụt. Cụ thể về các thành phần được mô tả chi tiết dưới đây.

**a. Xây dựng mạng lưới thủy lực 1 chiều**

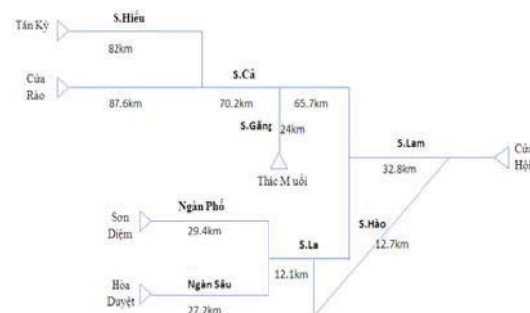
Mô hình thủy lực 1 chiều MIKE 11 được sử dụng để mô phỏng lại chế độ thủy động lực trong sông. Mạng lưới thủy lực được sử dụng để tính toán bao gồm các 8 sông chính trên lưu vực với tổng chiều dài là 461km bao gồm 292 mặt cắt được thể hiện trong bảng 1 và hình 2, 3.

**Bảng 1. Thông tin đặc trưng của mạng thủy lực 1 chiều**

TT	Tên sông	Chiều dài (km)	Số mặt cắt	Điểm đầu	Điểm cuối
1	Sông Cả	225	164	Cửa Rào	Nhập lưu vào sông Lam
2	Sông Giăng	22	11	Thác Muối	Nhập lưu vào sông Cả
3	Sông Hiếu	105	48	Tân Kỳ	Nhập lưu vào sông Cả (Ngã ba Cây Chanh)
4	Sông La	13	12	Linh Cảm	Ngã ba Chợ Tràng
5	Sông Lam	35	23	Ngã ba Chợ Tràng	Cửa Hội
6	Sông Ngân Phố	30	16	Sơn Diệm	Linh Cảm
7	Sông Ngân Sâu	25	14	Hòa Duyệt	Linh Cảm
8	Sông Hào	6.25	4	Sông La	Sông Lam



**Hình 2. Bản đồ phân chia các tiểu lưu vực trong vùng nghiên cứu**



**Hình 3. Sơ đồ mạng thủy lực 1D vùng nghiên cứu**

**b. Xây dựng mạng lưới thủy lực hai chiều**

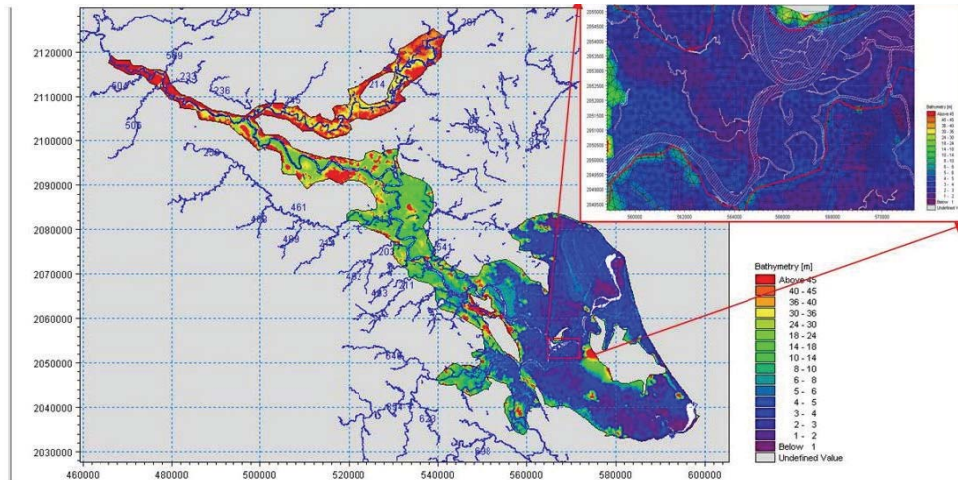
Mô hình MIKE 21 được sử dụng để tính toán dòng chảy trên bãi ngập lũ, vùng tính toán 2 chiều trong vùng nghiên cứu được xác định trên cơ sở bản đồ địa hình kết hợp số liệu điều tra khảo sát các trận lũ lịch sử nhằm đảm bảo vùng tính toán bao trùm được vùng ngập trên lưu vực. Từ bản đồ địa hình 1:10.000 do Bộ Tài nguyên và Môi trường cấp, nghiên cứu đã tiến hành xây dựng lưới tính cho miền tính 2 chiều. Khu vực nghiên cứu được rời rạc hóa theo lưới phần tử hữu hạn (FEM) với kích thước mỗi cạnh ô lưới từ 100 – 200 m cho khu vực có địa hình tương đối bằng phẳng, còn với những khu vực

có sự thay đổi nhiều về địa hình thì lưới tính nhỏ hơn, từ 30 – 100 m (hình 4).

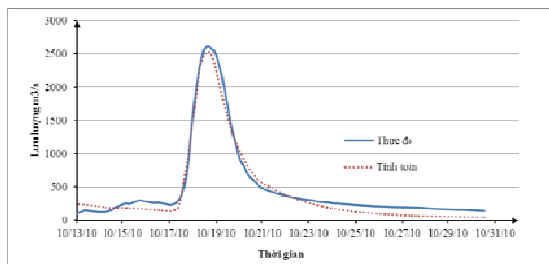
Sau khi xây dựng mạng lưới thủy lực trong Mike 11 và Mike 21 nghiên cứu tiến hành Coupling cả 2 mạng lưới thủy lực 1 chiều và 2 chiều, các liên kết bên được lựa chọn để kết nối 2 mô hình.

**c. Hiệu chỉnh và kiểm định mô hình**

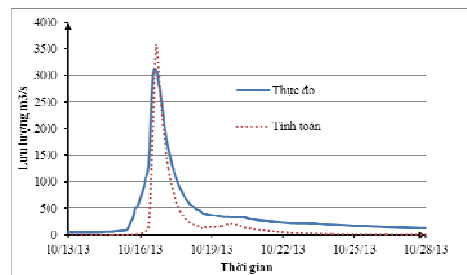
Kết quả hiệu chỉnh và kiểm định mô hình mưa dòng chảy MIKE NAM cho 2 trận lũ 10/2010 và 10/2013 tại trạm Nghĩa Khánh và Sơn Diệm trên sông Hiếu và sông Ngân Phố cho kết quả khá tốt, đánh giá theo chỉ tiêu Nash đạt 70% (hình 5, 6).



Hình 4. Miền tính 2 chiều trong vùng nghiên cứu



Hình 5. So sánh đường quá trình lưu lượng tính toán và thực đo tại trạm Nghĩa Khánh (trận lũ 10/2010)

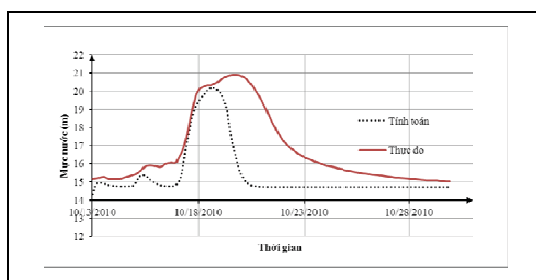


Hình 6. So sánh đường quá trình lưu lượng tính toán và thực đo tại trạm Sơn Diêm (trận lũ 10/2013)

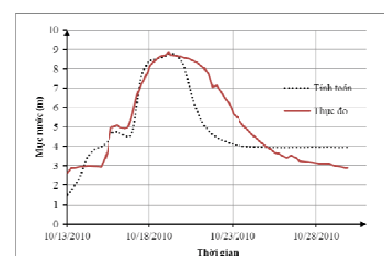
Mô hình thủy lực được hiệu chỉnh và kiểm định với 2 trận lũ 10/2010 và 10/2013 cho lưu vực sông Lam. Số liệu dùng để hiệu chỉnh và kiểm định là mực nước thực đo trên các hệ thống sông và số liệu diện ngập được chụp từ vệ tinh ngày 20/10/2010 do UNOSAT công bố.

Trận lũ từ 14 - 25/10/2010 được sử dụng để hiệu chỉnh bộ thông số của mô hình. Kết quả so sánh mực nước tính toán và thực đo tại trạm Linh Cảm

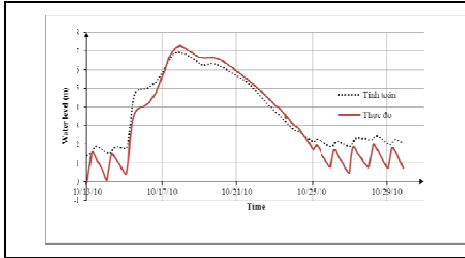
trên sông La và Yên Thượng, Nam Đàn trên sông Cả khá tốt với chỉ tiêu Nash trên 75% (hình 7-10). Nghiên cứu cũng tiến hành hiệu chỉnh các thông số thủy lực trên các bãi ngập lũ thông qua việc so sánh diện ngập tính toán và diện ngập thu được từ vệ tinh vào ngày 20/10/2010. Kết quả cho thấy giá trị tính toán của mô hình khá phù hợp với giá trị quan trắc được cả về diện ngập và độ sâu ngập lụt (hình 11).



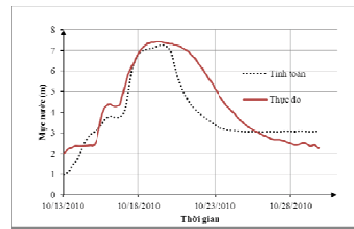
Hình 7. So sánh đường quá trình mực nước tính toán và thực đo tại trạm Dừa (trận lũ 10/2010)



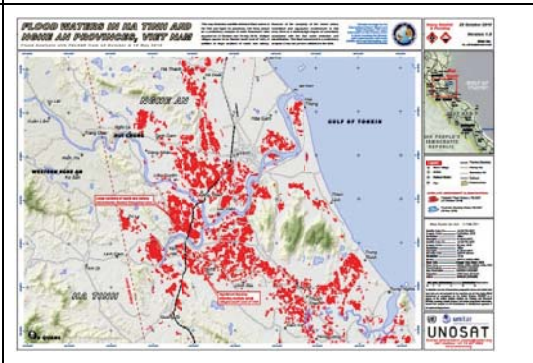
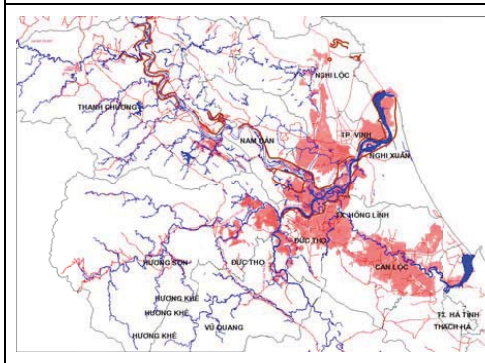
Hình 8. So sánh đường quá trình mực nước tính toán và thực đo tại trạm Yên Thượng (trận lũ 10/2010)



Hình 9. So sánh đường quá trình mực nước tính toán và thực đo tại trạm Linh Cảm (trận lũ 10/2010)



Hình 10. So sánh đường quá trình mực nước tính toán và thực đo tại trạm Nam Đàn (trận lũ 10/2010)

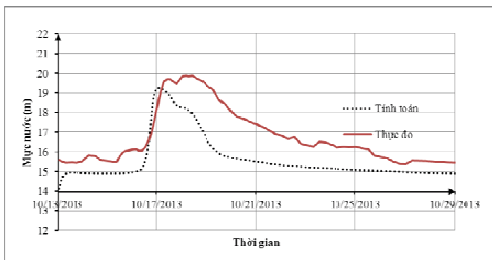


Hình 11. So sánh đường diện ngập tính toán và ảnh vệ tinh ngày 20/ X/2010

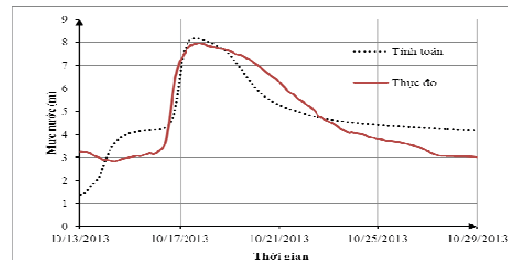
Mô hình thủy lực được kiểm định với trận lũ từ ngày 13 - 25/10/2013 cho kết quả khá và tốt với chỉ tiêu Nash đều trên 70% (hình 12 -15).

Kết quả hiệu chỉnh và kiểm định mô hình cho kết quả khá tốt với chỉ tiêu Nash đều đạt >70%. Do vậy, sơ đồ mạng lưới thủy lực xây dựng cho 2 lưu

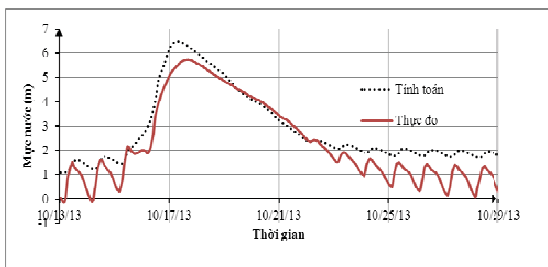
vực sông và bộ thông số hiệu chỉnh và kiểm định là đáng tin cậy trong việc sử dụng bộ mô hình này để mô phỏng các kịch bản ngập lụt trong quá khứ cũng như trong tương lai dưới tác động của BĐKH và NBD.



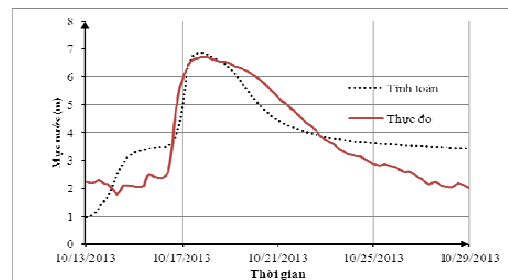
Hình 12. So sánh đường quá trình mực nước tính toán và thực đo tại trạm Dừa (trận lũ 10/2013)



Hình 13. So sánh đường quá trình mực nước tính toán và thực đo tại trạm Yên Thượng (trận lũ 10/2013)



Hình 14. So sánh đường quá trình mực nước tính toán và thực đo tại trạm Linh Cảm (trận lũ 10/2013)



Hình 15. So sánh đường quá trình mực nước tính toán và thực đo tại trạm Nam Đàn (trận lũ 10/2013)

**4. Xây dựng bản đồ ngập lụt khu vực nghiên cứu trong điều kiện hiện trạng**

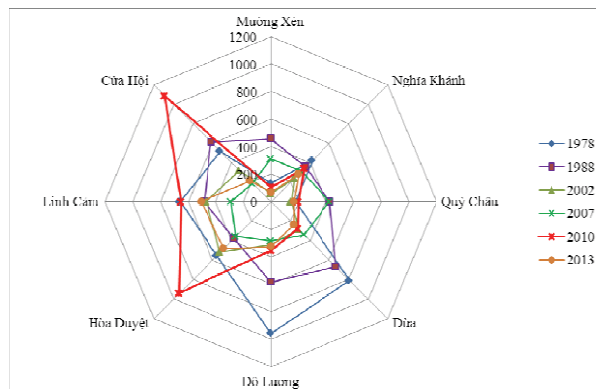
**a. Lựa chọn các trận mưa tính toán**

Nhằm đánh giá được điều kiện ngập lụt hiện trạng khi chưa có tác động của BĐKH trên lưu vực, phân tích tài liệu các trận mưa gây lũ điển hình trên lưu vực (bảng 2, hình 16), nhận thấy có 3 trận mưa

có phân bố khá rộng và đặc trưng trên lưu vực (1978, 1998 và 2010) và có thể sử dụng làm các trận mưa tính toán. Mặt khác, do phân bố mưa khác nhau nên diễn biến và diện tích ngập lụt trên lưu vực tương đối khác nhau do vậy khi tổ hợp để xây dựng bản đồ ngập lụt có thể bao quát được tối đa các khu vực có nguy cơ bị ngập do lũ.

**Bảng 2. Tổng lượng mưa của các trận lũ trên lưu vực sông Lam**

Trạm	9/1978	9/1988	10/2002	10/2007	10/2010	10/2013
Mường Xén	135,3	457,2	58,4	310,0	104,0	68,0
Nghĩa Khánh	421,5	355,0	241,2	310,0	343,0	280,0
Quý Châu	178,1	424,9	146,8	426,0	196,0	164,6
Dừa	809,2	667,8	282,5	339,0	275,0	234,0
Đô Lương	957,9	584,2	312,5	285,3	355,7	327,0
Hòa Duyệt	554,2	377,9	519,6	356,8	940,0	482,0
Linh Cảm	660,8	484,4	467,6	285,6	652,0	506,0
Cửa Hội	516,0	612,5	319,2	186,7	1089	212,0

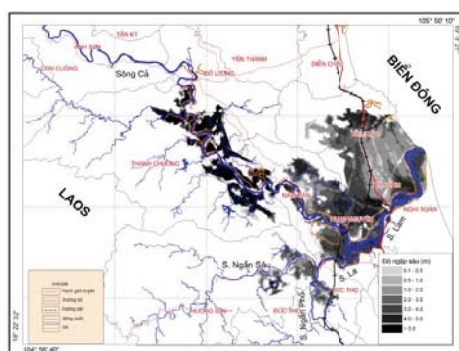


**Hình 16. Tổng lượng mưa tại các trạm trong các trận lũ điển hình**

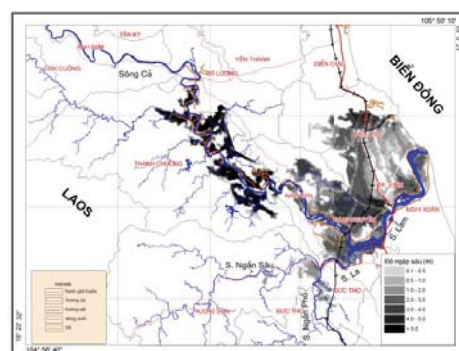
**b. Xây dựng bản đồ ngập lụt**

Từ các đầu vào là lượng mưa tại các trạm mưa ứng với các trận lũ năm 1978, 1988 và 2010, sử dụng bộ mô hình đã hiệu chỉnh và kiểm định ở trên thu được kết quả về độ sâu ngập lụt dưới dạng ASCII, sau đó được xử lý bằng phần mềm Mapinfo để xây dựng vùng ngập lụt với các độ sâu khác

n nhau cho các trận lũ trên các lớp thông tin trên nền GIS (hình 17-19). Trên cơ sở 3 bản đồ ngập lụt đã có, tiến hành tổ hợp bằng phương pháp chồng xếp bản đồ để tạo ra bản đồ ngập lụt tối đa cho khu vực lưu vực sông Lam (hình 20) và đây chính là hiện trạng ngập lụt đã diễn ra trên lưu vực trong điều kiện chưa có tác động của BĐKH.

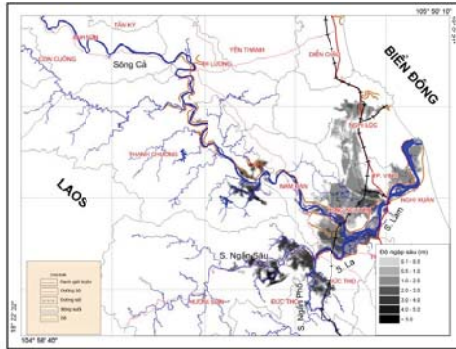


**Hình 17. Bản đồ ngập lụt hạ lưu lưu vực sông Lam trận lũ 9/1978**

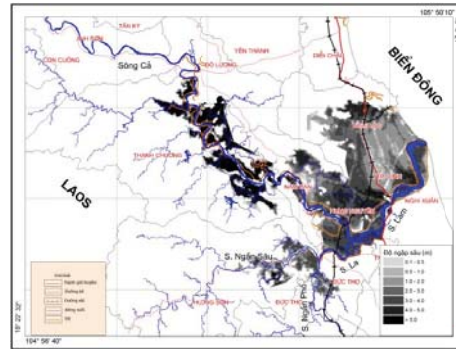


**Hình 18. Bản đồ ngập lụt hạ lưu lưu vực sông Lam trận lũ 10/1988**





Hình 19. Bản đồ ngập lụt hạ lưu lưu vực sông Lam trận lũ 10/2010



Hình 20. Bản đồ ngập lụt hạ lưu lưu vực sông Lam trong điều kiện hiện trạng chưa có tác động

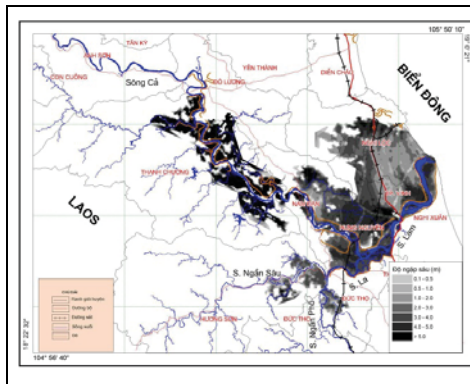
**5. Xây dựng bản đồ ngập lụt khu vực nghiên cứu trong điều kiện BĐKH & NBD**

**a. Kịch bản BĐKH và NBD**

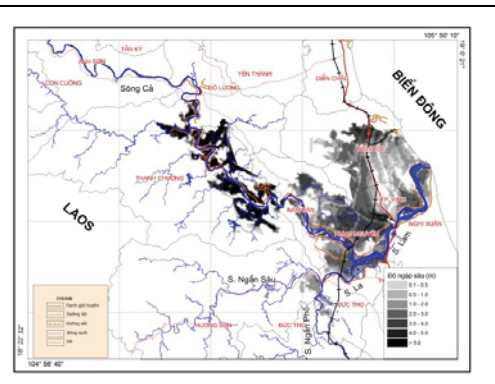
Theo Kịch bản BĐKH&NBD năm 2012 [6] và khuyến nghị của Bộ Tài nguyên và Môi trường thì kịch bản phát thải trung bình B2 được sử dụng để triển khai, xây dựng và thực hiện các giải pháp ứng phó với BĐKH&NBD. Theo kịch bản phát thải B2, lượng mưa của tỉnh Nghệ An – Hà Tĩnh qua các thập kỷ vào mùa khô (tháng 3, 4, 5) có xu hướng giảm dần qua các thập kỷ, ngược lại vào mùa mưa (tháng 9, 10, 11) lại có xu hướng tăng. Tuy nhiên, tốc độ

tăng của mùa mưa nhanh hơn so với tốc độ giảm của mùa ít mưa. Vào cuối thế kỷ 21, mức giảm trong mùa ít mưa giảm khoảng 8,5%, còn mức tăng trong mùa mưa là 10,8% [6]. Giá trị lượng mưa tăng lớn nhất của mùa mưa của mỗi thời đoạn sẽ được sử dụng để tính toán khả năng ngập lụt cho lưu vực sông Lam. Ngoài ra giá trị mực nước biển dâng của mỗi thời đoạn tại vùng biển Cửa Hội cũng được đưa vào tính toán nhằm đánh giá khả năng bất lợi nhất có thể xảy ra trong tương lai.

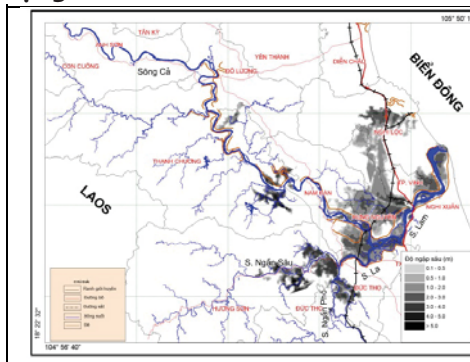
**b. Xây dựng bản đồ ngập lụt**



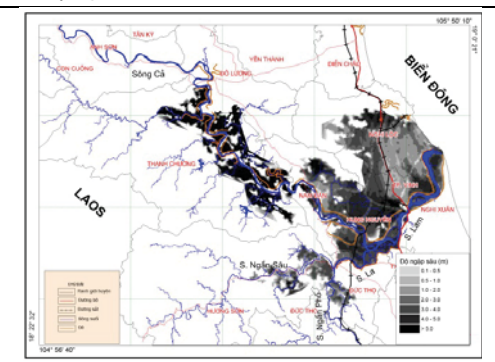
Hình 21. Bản đồ ngập lụt trận lũ 9/1978 dưới tác động của BĐKH và NBD đến năm 2100



Hình 22. Bản đồ ngập lụt trận lũ 10/1988 dưới tác động của BĐKH và NBD đến năm 2100



Hình 23. Bản đồ ngập lụt trận lũ 10/2010 dưới tác động của BĐKH và NBD đến năm 2100



Hình 24. Bản đồ ngập lụt hạ lưu lưu vực sông Lam dưới tác động của BĐKH và NBD đến năm 2100

Các trận mưa trong quá khứ tương ứng với các trận lũ lịch sử đã mô phỏng ở trên được sử dụng để thu phóng với điều kiện gia tăng do tác động của BĐKH đến 2100 theo kịch bản B2 và đưa vào bộ mô hình thủy văn thủy lực đã có. Kết quả mô phỏng ngập lụt được xây dựng thành các bản đồ tương ứng (hình 21-23), sau đó tiến hành tổ hợp và thu được bức tranh ngập lụt trong khu vực hạ lưu dưới các tác động của BĐKH và NBD (hình 24).

So sánh với điều kiện ngập lụt hiện trạng (hình 20) nhận thấy nhìn chung ngập lụt đã gia tăng đáng kể cả về diện tích ngập lụt và độ sâu ngập lụt tương ứng. Các tính toán chi tiết từ các bản đồ cho thấy diện tích ngập hiện trạng là 109.368 ha đã tăng lên do BĐKH&NBD thành 115.331 ha (5,45%) so với nguy cơ ngập hiện trạng và chủ yếu tập trung ở các khu vực huyện Hưng Nguyên của Nghệ An và

huyện Đức Thọ của tỉnh Hà Tĩnh. Một số các vùng thuộc Hưng Nguyên độ sâu ngập lụt đã gia tăng đáng kể từ 0,5 m trong điều kiện hiện trạng đến 1,5 m khi có tác động của BĐKH.

### 6. Kết luận

Các kết quả của nghiên cứu này đã đề nghị một phương pháp sử dụng tổ hợp ngập lụt các trận lũ lịch sử điển hình trên lưu vực làm điều kiện hiện trạng (nền) và trên cơ sở đó mô phỏng tác động của BĐKH thông qua sự gia tăng lượng mưa tương ứng (thu phóng từ các trận mưa thực gây lũ) và NBD để xây dựng được bản đồ ngập lụt trong điều kiện có BĐKH&NBD. Cách làm này có cơ sở khoa học và có thể ứng dụng dễ dàng trong thực tiễn cũng như có tiềm năng ứng dụng cho các lưu vực sông lớn khác có điều kiện tương tự.

**Lời cảm ơn:** Nghiên cứu này đã nhận được sự hỗ trợ về số liệu và tài chính của đề tài BĐKH-19 “Đánh giá mức độ tổn thương về kinh tế - xã hội do lũ lụt trên một số lưu vực sông chính ở miền Trung trong bối cảnh biến đổi khí hậu và khai thác công trình thủy điện, thủy lợi” thuộc Chương trình “Khoa học và công nghệ phục vụ Chương trình mục tiêu quốc gia ứng phó với biến đổi khí hậu”. Các tác giả trân trọng cảm ơn sự hỗ trợ quý giá này.

### Tài liệu tham khảo

1. Trần Ngọc Anh (2011). *Xây dựng bản đồ ngập lụt hạ lưu các sông Bến Hải và Thạch Hãn, tỉnh Quảng Trị*. Tạp chí Khoa học ĐHQGHN, Khoa học Tự nhiên và Công nghệ Tập 27, số 1S, tr. 1-8.
2. Hoàng Thái Bình, Trần Ngọc Anh và Đặng Đình Khá (2010). *Ứng dụng mô hình MIKE FLOOD tính toán ngập lụt hệ thống sông Nhật Lệ tỉnh Quảng Bình*, Tạp chí Khoa học ĐHQGHN, Khoa học Tự nhiên và Công nghệ 26, số 3S, 285-294.
3. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2012). *Kịch bản biến đổi khí hậu, nước biển dâng cho Việt Nam*.
4. Viện Quy hoạch Thủy lợi (2006). *Quy hoạch sử dụng tổng hợp nguồn nước lưu vực sông Cả*, Báo cáo tổng hợp.
5. Denmark Hydraulic Institute (DHI), 2007, “MIKE FLOOD Reference Manual”, DHI
6. Denmark Hydraulic Institute (DHI), 2007, “MIKE FLOOD User Guide”, DHI, 514 pp.

# TÁC ĐỘNG CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU ĐẾN TỈNH AN GIANG VÀ GIẢI PHÁP ỨNG PHÓ

PGS.TS. Nguyễn Đình Tuấn, ThS. Báo Văn Tuy

Trường Đại học Tài nguyên Môi trường Thành phố Hồ Chí Minh

**Đ**ồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) là vùng đất thấp ven biển của Việt Nam và được xem là nơi chịu ảnh hưởng lớn nhất của biến đổi khí hậu (BĐKH). BĐKH sẽ làm lưu lượng nước sông Mê Kông giảm từ 2-24% trong mùa khô, tăng từ 7- 15% trong mùa lũ. An Giang là tỉnh đầu nguồn sông Mê Kông chảy vào Việt Nam, nằm trong khu vực ĐBSCL nên có hệ thống sông, rạch tự nhiên và kênh thủy lợi chằng chịt với tổng chiều dài hơn 5.500 km, đủ sức chuyển tải nguồn nước mặt phục vụ sản xuất, sinh hoạt và vận tải thủy. Tác động của BĐKH cũng gây ra nhiều hiện tượng cực đoan như hạn hán sẽ xuất hiện nhiều hơn, nước lũ sẽ cao hơn, thời gian ngập lũ sẽ kéo dài hơn, xâm nhập mặn vào sâu hơn. Ngoài ra, việc khai thác nước như hiện nay của các nước trên thượng nguồn cũng làm thay đổi lưu lượng dòng chảy hạ lưu. Với sự thay đổi bất thường của chế độ thủy văn và sự suy giảm nguồn nước, chắc chắn sẽ ảnh hưởng nghiêm trọng đến sản xuất nông nghiệp, thủy sản, bảo vệ tài nguyên môi trường của tỉnh.

## 1. Đặt vấn đề

An Giang là tỉnh đầu nguồn sông Mê Kông chảy vào Việt Nam, là một trong những tỉnh có diện tích đất canh tác lớn nhất trong vùng ĐBSCL (đất nông nghiệp là 246.821 ha, trong đó đất trồng lúa chiếm hơn 82%) [1]. An Giang có thế mạnh về phát triển nông nghiệp, nuôi trồng thủy sản. Đây cũng là một trong bốn tỉnh thuộc vùng kinh tế trọng điểm ĐBSCL, nhưng cũng là nơi đang chịu nhiều ảnh hưởng do BĐKH. Đất đai bị bạc màu; đa dạng sinh học giảm mạnh; diện tích đất bị xâm nhập mặn, nhiễm phèn ngày càng tăng; hạn hán bất thường, lũ lụt không theo quy luật; nhiều dịch bệnh,... đã đe dọa đời sống của người dân trong tỉnh.

An Giang có hệ thống sông, rạch tự nhiên và kênh thủy lợi chằng chịt với tổng chiều dài hơn 5.500 km (mật độ 1,6 km/km<sup>2</sup>) [2], đủ sức chuyển tải nguồn nước mặt phục vụ sản xuất, sinh hoạt và vận tải thủy. Mặc dầu lượng mưa trung bình hàng năm tương đối lớn (1.200-2.100 mm) nhưng An Giang vẫn phụ thuộc vào hơn 60% lượng nước mặt chảy vào Việt Nam bắt nguồn từ các nước phía thượng lưu. Bên cạnh đó, BĐKH kéo theo một loạt những thay đổi nghiêm trọng như những thay đổi về dòng chảy của các dòng sông, tăng tần suất và cường độ lũ, hạn hán,... làm ảnh hưởng trực tiếp đến việc cung cấp nước ngọt cho sinh hoạt và sản xuất, tác động mạnh đến dân sinh và phát triển kinh tế - xã hội tỉnh nhất là các huyện vùng ven

sông và vùng núi.

## 2. Phương pháp nghiên cứu

- Phương pháp kế thừa
- Phương pháp thu thập số liệu
- Phương pháp khảo sát thực địa
- Phương pháp phân tích khí hậu
- Phương pháp áp dụng mô hình môi trường
- Phương pháp GIS

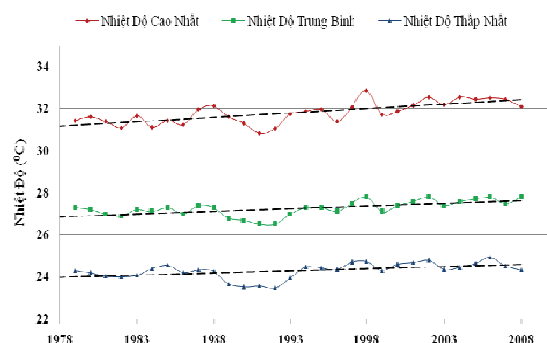
## 3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

### a. Kịch bản BĐKH

Ở An Giang, kết quả phân tích số liệu khí hậu cho thấy biến đổi của các yếu tố khí hậu và mực nước có những điểm đáng lưu ý sau:

#### 1) Nhiệt độ

Trong 30 năm qua (1979 - 2008), nhiệt độ trung bình năm ở An Giang tăng 0,8°C, nhiệt độ tối cao tăng 1,2°C và nhiệt độ tối thấp tăng 0,5°C (hình 1).



Hình 1. Diễn biến nhiệt độ tại trạm Châu Đốc

Dựa trên các mô hình toàn cầu (GCM) và chuỗi số liệu nhiệt độ của các trạm khí tượng tỉnh, kết quả tính toán từ mô hình SIMCLIM cho thấy, nhiệt độ trung bình năm ở An Giang tăng dần qua các giai đoạn và theo kịch bản phát thải (bảng 1).

**Bảng 1. Nhiệt độ trung bình các kịch bản**

Năm	2020	2050	2070	2100
B1	28,01	28,08	28,35	28,70
B2	28,02	28,14	28,58	29,01
A1F1	28,02	28,16	29,08	30,16

2) Lượng mưa

An Giang có lượng mưa năm phổ biến 1.200 - 2.100 mm, nhưng phân bố không đều. Số ngày mưa bình quân là 132 ngày/năm. Cả số ngày mưa và tổng số lượng mưa đều tập trung vào bảy tháng mùa mưa, từ tháng 5 đến tháng 11 với tỷ trọng khoảng 88%.

Dựa trên GCM và chuỗi số liệu lượng mưa của các trạm khí tượng tỉnh, kết quả tính toán từ mô hình SIMCLIM cho thấy lượng mưa trung bình năm ở khu vực tỉnh An Giang tăng dần qua các giai đoạn và theo kịch bản phát thải (bảng 2).

**Bảng 2. Lượng mưa trung bình các kịch bản**

Năm	2020	2030	2050	2070
B1	1500,2	1506,9	1522	1535
B2	1502,2	1510,4	1528	1544,5
A1F1	1501,5	1512,5	1545,1	1584,2

3) Mực nước dâng

Phân tích số liệu mực nước tại trạm Châu Đốc và

**Bảng 3. Tốc độ biến đổi (cm/năm) của mực nước**

Trạm	Tối cao	Trung	Tối thấp
Châu Đốc	0,177	0,126	0,466
Long Xuyên	0,954	0,390	0,546

Long Xuyên thuộc tỉnh An Giang trong 34 năm (1977-2010) cho thấy xu thế mực nước của các trạm Châu Đốc và Long Xuyên có xu hướng tăng (bảng 3). Nhưng sự dâng lên của mực nước tại các trạm này có thể là do mưa lớn ở thượng nguồn, do xả lũ tại các hồ thủy điện, cũng có thể là do kiến tạo địa chất làm sụt lún nền gây nên, ... cũng có thể do ảnh hưởng của BĐKH. Các kết quả này cần được đánh giá ở nhiều khía cạnh khác nhau để có thể xác định được giá trị cụ thể của mực nước dâng tại khu vực này là do các nguyên nhân chính nào.

**b. Tác động của BĐKH đến tài nguyên nước**

Dòng chảy cung cấp cho ĐBSCL có thể phân ra thành 2 nguồn chính, đó là dòng chảy từ thượng lưu đổ về và lượng mưa sinh dòng chảy trên nội đồng bằng. Từ Phnom Penh sông Mê Kông đi vào ĐBSCL theo hai nhánh là sông Tiền, sông Hậu qua Tân Châu và Châu Đốc.

1) Ảnh hưởng đến dòng chảy năm

Kết quả tính toán dòng chảy trung bình ứng với các kịch bản cho thấy (bảng 4), lưu lượng dòng chảy năm trung bình thời kì 2030 trong kịch bản đều tăng và giảm trong các giai đoạn còn lại. Tăng lớn nhất tại Tân Châu khoảng 7%, tại Châu Đốc là 9% và giảm lớn nhất tại Tân Châu, Châu Đốc tương ứng là 5% và 7% so với thời kì nền [1].

**Bảng 4. Thay đổi dòng chảy trung bình năm với kịch bản nền (%)**

Kịch bản Nền	Thời kì Nền	Sông Hậu 0	Sông Tiền 0
A1F1	Giai đoạn 2020	-6,8	-5,3
	Giai đoạn 2030	8,7	6,6
B2	Giai đoạn 2020	-8,9	-8,5
	Giai đoạn 2030	2,8	1,5

2) Ảnh hưởng đến dòng chảy mùa lũ

Mùa lũ ĐBSCL bắt đầu từ tháng 6-11. Trong các kịch bản A1F1, B2 ở thời kì 2020 và 2030 mặc dầu lưu lượng đỉnh lũ tăng nhưng tổng lượng lũ lại tăng giảm khác nhau. Đặc biệt lưu lượng đỉnh lũ

lớn nhất có thể tăng 41,216 m<sup>3</sup>/s so với đỉnh lũ năm 2000 đạt 96,404 m<sup>3</sup>/s (bảng 5). Nhìn chung lưu lượng và tổng lượng trung bình mùa lũ có xu hướng tăng tương ứng với dòng chảy trung bình năm. Thời kỳ 2020 dòng chảy trung bình mùa lũ



giảm, giảm lớn nhất 6% - 9% tại Tân Châu và Châu Đốc so với kịch bản nền [1].

3) Ảnh hưởng của BĐKH đến dòng chảy mùa cạn

Chế độ dòng chảy mùa kiệt trên sông Tiền, sông Hậu nói chung chịu tác động của nhiều yếu tố, song lưu lượng thượng nguồn và thủy triều biển Đông là hai yếu tố ảnh hưởng quyết định lên toàn bộ chế độ dòng chảy mùa kiệt. Với dòng chảy trung bình mùa cạn nhận thấy (bảng 6) xu hướng tăng xảy ra trong tất cả các kịch bản so với kịch bản nền, tăng lớn nhất tại Tân Châu và Châu Đốc lần lượt là 19%, 23%, giảm lớn nhất tại Tân Châu và Châu Đốc là 8% [1].

**Bảng 5. Thay đổi dòng chảy trung bình mùa lũ (%)**

Kịch bản	Thời kì	Sông Hậu	Sông Tiền
	<b>Nền</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>A1FI</b>	Giai đoạn 2020	-6,8	-9,2
	Giai đoạn 2030	8,7	2,0
<b>B2</b>	Giai đoạn 2020	-8,9	-8,5
	Giai đoạn 2030	2,8	-1,3

**c. Tác động do ngập**

1) Trong điều kiện không có lũ

Theo kịch bản BĐKH của Bộ TNMT [2], ngay cả khi mực nước biển dâng 1m thì chỉ có một phần nhỏ của tỉnh An Giang thuộc vùng Thoại Sơn giáp tỉnh Cần Thơ và vùng trũng của Tri Tôn giáp Campuchia bị ngập.

2) Trong điều kiện có lũ lớn

Tuy nhiên, khi kết hợp với lũ lớn năm 2000 và mực nước biển dâng theo dự báo khoảng 12cm đến năm 2020 thì phần lớn huyện Châu Thành và Châu Phú đều bị ngập, nhất là các huyện ven sông, diện tích bị ngập hơn 82% (bảng 8), huyện Tịnh Biên, Tri Tôn do cách xa sông và có địa hình cao hơn nên diện tích ngập ít hơn (khoảng 15%).

**Bảng 6. Thay đổi dòng chảy trung bình mùa cạn (%)**

Kịch bản	Thời kỳ	Sông Hậu	Sông Tiền
	<b>Nền</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>A1FI</b>	Giai đoạn 2020	5,4	3,6
	Giai đoạn 2030	23,7	17,1
<b>B2</b>	Giai đoạn 2020	-7,7	-8,5
	Giai đoạn 2030	13,2	8,2

**Bảng 7. Diện tích và tỷ lệ diện tích nguy cơ bị ngập của các huyện thuộc tỉnh An Giang theo kịch bản phát thải B2 kết hợp với điều kiện có lũ**

Huyện	Diện tích (km <sup>2</sup> )	Năm 2020	
		Ngập (km <sup>2</sup> )	Ngập (%)
An Phú	218,16	47,38	21,72
Chợ Mới	369,22	242,83	65,77
Châu Phú	450,74	372,32	82,60
Châu Thành	354,98	296,47	83,52
Phú Tân	327,62	239,15	73,00
TX. Châu Đốc	104,63	69,52	66,45
Thoại Sơn	468,61	263,00	56,12
TP. Long Xuyên	115,27	65,06	56,44
Tri Tôn	600,06	95,84	15,97
Tịnh Biên	355,27	54,25	15,27
TX. Tân Châu	170,30	55,05	32,32
<b>An Giang</b>	<b>3534,85</b>	<b>1800,87</b>	<b>50,95</b>

**d. Ảnh hưởng do xâm nhập mặn (XNM)**

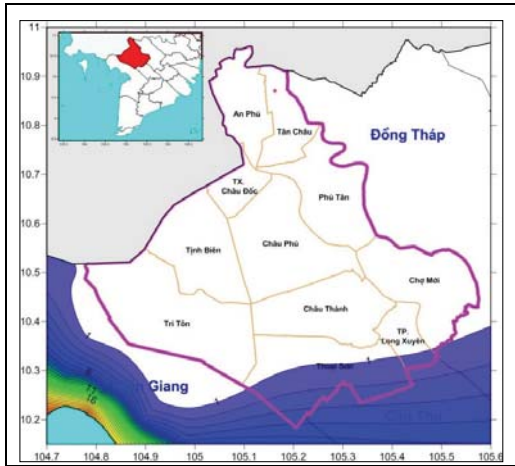
Những tháng mùa khô, lưu lượng dòng chảy mùa kiệt trên Mekong giảm mạnh làm nước sông Tiền, sông Hậu và kênh rạch nội đồng giảm nhanh, trong khi độ dốc lòng sông nhỏ, địa hình lại khá bằng phẳng kết hợp với sự dâng cao của nước biển

sẽ làm cho quá trình XNM tiến sâu vào nội đồng từ hướng biển Tây và biển Đông.

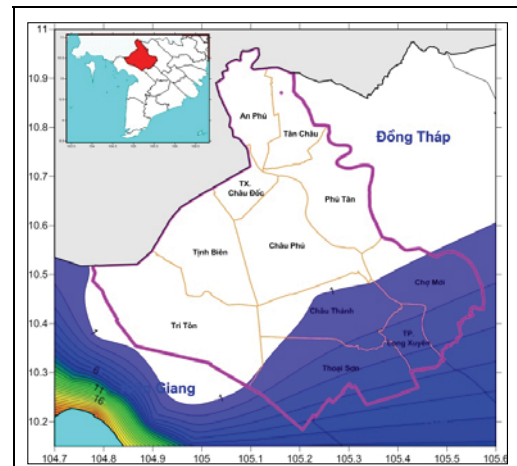
Theo mô hình tính toán xâm nhập mặn, đối với năm 2020 của kịch bản trung bình do độ tăng mực nước biển không có nhiều sai biệt hiện trạng năm 2009, lúc này tỉnh vẫn chưa bị ảnh hưởng bởi ranh

giới mặn 4 PSU, còn ranh mặn 1 PSU chỉ mới vượt hơn một nửa phần diện tích của TP. Long Xuyên và huyện Thoại Sơn (hình 1). Tuy nhiên, vào năm 2050,

ảnh hưởng của ranh mặn 1 PSU đã gần 1/2 diện tích tỉnh và ranh mặn 4PSU đã bắt đầu xuất hiện trên địa bàn tỉnh (hình 2).



**Hình 8. Diễn biến XNM năm 2020 theo kịch bản B2**



**Hình 9. Diễn biến XNM năm 2050 theo kịch bản B2**

**e. Ảnh hưởng đến an ninh lương thực**

An Giang là một trong những tỉnh có diện tích đất canh tác lớn nhất trong vùng ĐBSCL. Với tác động của BĐKH sẽ ảnh hưởng nghiêm trọng đến lĩnh vực an ninh lương thực của tỉnh.

Theo kịch bản trung bình đến năm 2020 khoảng 43% diện tích đất nông nghiệp của tỉnh An Giang bị ảnh hưởng, tương ứng với 1531 km<sup>2</sup>, đến các năm 2050, 2070 và 2100 thì diện tích đất nông nghiệp gần như bị ảnh hưởng tới 80%. Nguy cơ thu hẹp diện tích nông nghiệp sẽ ảnh hưởng rất lớn đến sản lượng lương thực của tỉnh. Bên cạnh đó, XNM cũng ảnh hưởng rất lớn. Theo kịch bản XNM (hình 1 và 2) thì năm 2020 XNM gần 1/3, đến năm 2050 gần 1/2 tỉnh. Điều này cũng đồng nghĩa với diện tích sản xuất lương thực cũng bị giảm. Sự nhiễm mặn cũng ảnh hưởng không nhỏ tới sự sinh trưởng và phát triển của cây lúa như: giảm sức nảy mầm của lúa, giảm chiều cao và khả năng đẻ nhánh, hệ rễ phát triển kém, giảm sự cố định đạm sinh học và quá trình khoáng hoá đạm trong đất. Tính trung bình năng suất lúa có thể giảm tới 20 - 25%, thậm chí tới 50%.

BĐKH còn tác động đến sinh trưởng, phát triển, thời vụ gieo trồng, ảnh hưởng tới khả năng thâm canh tăng vụ, thiếu nước cho cây trồng, tăng dịch bệnh, dịch hại, làm giảm năng suất, sản lượng của cây trồng. Bên cạnh đó BĐKH có khả năng làm tăng tần số, cường độ, tính biến động và tính cực đoan của các hiện tượng thời tiết nguy hiểm như bão, lũ lụt, hạn hán,... làm giảm sản lượng năng suất cây trồng và vật nuôi, tăng nguy cơ rủi ro đối với sản xuất nông nghiệp.

**f. Ảnh hưởng đến đa dạng sinh học**

An Giang là một trong những tỉnh ĐBSCL có diện tích đất ngập nước, là những hệ sinh thái rất nhạy cảm, dễ bị tổn thương [3]. Khi mực nước biển dâng, sẽ tác động đến 13/14 vùng đất ngập nước của tỉnh. Trong đó, tác động nhiều đến các vùng đất ngập nước quan trọng như Lâm trường Bưư điện, Lâm trường Tỉnh đội, Lâm trường Bình Minh, Rừng tràm Afex, Rừng tràm Vĩnh Gia, vì đây là huyện bị nặng thứ 2 sau Thoại Sơn. Mực nước biển dâng làm mất đi một số vùng đất ngập nước, làm thay đổi thành phần của trầm tích, độ mặn và mức độ ô nhiễm của nước, đe dọa các loài thủy sinh sống trong đó.

**Bảng 8. Kịch bản ngập của các vùng đất ngập nước**

Tên đất ngập nước	Năm 2020	Năm 2050	Năm 2070	Năm 2100
Ngọn Cả May	12,58	12,58	12,58	12,58
Búng Bình Thiên Nhỏ	0	1,94	1,94	2,19
Lâm Trường Bưư Điện	40,84	241,12	241,43	242,47
Lâm Trường Nhơn Hưng	0	150,04	150,04	150,14
Lâm Trường Thị Đới	0	68,95	68,95	69,18
Rạch Cỏ Lao	0	9,78	10,74	11,58
Rừng Tràm Vĩnh Gia	0	59,08	153,02	108,85

Nhìn chung các hệ sinh thái bị ngập đều là những hệ sinh thái có khả năng chịu mặn tốt, tuy nhiên điều đó không có nghĩa là các hệ sinh thái này không bị tác động. Do quá trình ngập và mặn xảy ra rất bất thường làm thay đổi môi trường sống, có thể gây chết hàng loạt đối với các thủy sinh.

Một số khu vực nuôi thủy sản nước ngọt giảm do nước biển dâng và nước mặn lấn sâu vào nội đồng. Hệ sinh thái nước ngọt sẽ bị thu hẹp dần và hệ sinh thái nước mặn và lợ sẽ tăng làm suy thoái các giống cây trồng đặc hữu của địa phương có khả năng bị suy thoái.

Nhiệt độ và lượng bốc hơi tăng cùng với hạn hán kéo dài tạo điều kiện cho một số loài sâu bệnh phát triển, làm tăng dịch bệnh và giảm khả năng chống chịu của các hệ sinh thái rừng trước ảnh hưởng của BĐKH.

#### 4. Giải pháp thích ứng BĐKH

- Kịch bản có khả năng xảy ra đối với tỉnh An Giang và các tỉnh Đồng bằng sông Cửu Long là nguồn nước ngày càng cạn kiệt vào mùa khô và lũ sẽ cao bất ngờ vào mùa mưa, do đó việc nghiên cứu xây dựng hệ thống hồ chứa miền núi và khu vực đồng bằng là hết sức cần thiết nhằm điều tiết, phân phối và dự trữ lượng nước hợp lý đáp ứng nhu cầu nước cho nông nghiệp, công nghiệp, dân sinh trước yêu cầu bức thiết của BĐKH và nước biển dâng.

- Tác động BĐKH và nước biển dâng sẽ làm hiện tượng hạn hán, ngập lụt hàng năm ngày càng phức tạp và khó dự báo, do đó việc nâng cấp các tuyến đê chính có ý nghĩa hết sức to lớn trong việc ngăn lũ và xâm nhập mặn, đảm bảo tính bền vững trong sản xuất nông nghiệp, ổn định đời sống kinh

tế xã hội trên địa bàn tỉnh.

- Đẩy mạnh tuyên truyền về các lợi ích mà rừng mang lại như: hạn chế lũ lụt, mưa bão, lốc xoáy, hạn hán; cải thiện tốt nguồn nước ngầm, không khí, nhiệt độ,... Phát động mọi người dân trồng cây, gây rừng; trồng cây lâm nghiệp phân tán ở các khu dân cư, trường học và dọc theo các tuyến kênh. Tiếp tục phát triển rừng theo Chương trình trồng mới 05 triệu ha rừng; Bảo vệ tốt các khu rừng tự nhiên và rừng trồng, hạn chế đến mức thấp nhất các vụ cháy rừng, chặt phá rừng.

- Nâng cấp và củng cố hệ thống kênh mương, trạm bơm bảo đảm vững chắc bơm tưới, tiêu phục vụ kịp thời và có hiệu quả cho sản xuất.

- Để phục vụ cho công tác quản lý tài nguyên và môi trường trong bối cảnh BĐKH, cần thực hiện các chương trình điều tra cơ bản về tài nguyên nước trên địa bàn tỉnh để bổ sung các tài liệu hiện có, nâng cao năng lực cho cán bộ.

- BĐKH tác động rất lớn đến nguồn nước, cụ thể là gây nên tình trạng thiếu hụt nguồn nước. Vì vậy, cần sử dụng tiết kiệm tài nguyên nước. Và "tưới tiết kiệm nước" là một giải pháp kỹ thuật quan trọng, mang tính chiến lược trong chống hạn, đáp ứng yêu cầu trước mắt và lâu dài, nhằm sử dụng nước tiết kiệm, hiệu quả, nhất là trong điều kiện BĐKH.

- BĐKH và nước biển dâng sẽ tác động vào hệ sinh thái làm mất tính cân bằng trong trồng trọt, chăn nuôi vốn đã tồn tại và phát triển trong nhiều năm; để đối phó thách thức này, ngành nông nghiệp cần nghiên cứu lai tạo các giống mới đảm bảo sản xuất bền vững.

- Phổ biến kiến thức về các tác động bất lợi của

BĐKH, tạo sự nhận thức sâu rộng cho người dân trong việc chủ động thích ứng với những tác động hàng ngày.

### 5. Kết luận

- Trong 30 năm qua (1979 - 2008), nhiệt độ trung bình năm ở An Giang tăng  $0,8^{\circ}\text{C}$ . BĐKH thể hiện với mức tăng nhiệt độ trung bình  $0,1 - 1,2^{\circ}\text{C}/1$  thập kỷ kể cả 3 giá trị: nhiệt độ trung bình, nhiệt độ tối thấp và nhiệt độ tối cao. Dự báo đến năm 2050 nhiệt độ dao động  $28,08-28,16^{\circ}\text{C}$ .

- Lượng mưa năm phổ biến 1.200 - 2.100 mm, nhưng phân bố không đều. Dựa trên các mô hình toàn cầu (GCM) và chuỗi số liệu lượng mưa, kết quả tính toán từ SIMCLIM cho thấy lượng mưa trung bình năm tăng dần qua các giai đoạn và theo kịch bản phát thải. Lượng mưa dự báo 2050 dao động 1522-1545,1mm.

- Việc thay đổi chế độ thủy văn trong tương lai sẽ dẫn đến các hiện tượng bất thường về thời tiết, điều này chi phối lượng mưa trong lưu vực sông Mekong, qua đó nguồn nước vùng hạ lưu ảnh hưởng theo. So với hiện nay, đến năm 2070, dòng

chảy năm của sông Mekong biến đổi từ + 4,2 đến - 14,5%; dòng chảy mùa cạn của Mekong biến đổi từ -2,0 đến -24%; dòng chảy lũ biến động +5 đến +7,0%. Như vậy, trên sông Mekong tác động của BĐKH làm cho dòng chảy năm của sông Tiền và sông Hậu giảm đi. Điều đó có nghĩa là khả năng lũ trong mùa mưa và cạn kiệt trong mùa khô đều trở nên khắc nghiệt hơn (chưa tính đến khả năng khai thác nước ở thượng nguồn các sông này tăng lên do BĐKH).

- Ngoài việc thay đổi dòng chảy, ngập và XNM là 2 tác động nghiêm trọng. Vào mùa lũ, khi nước lên cao, kết hợp với nước biển dâng sẽ làm ngập hầu hết các địa phương. Nếu lấy lũ làm biên đầu vào thì theo tính toán các huyện bị ngập gần 80%. Còn vào mùa khô khi lưu lượng dòng chảy mùa kiệt trên Mekong giảm mạnh làm nước sông Tiền, sông Hậu và kênh rạch nội đồng giảm nhanh kết hợp với sự dâng cao của nước biển sẽ làm cho quá trình xâm nhập mặn tiến sâu vào nội đồng từ hướng biển Tây và biển Đông. Nguồn nước (nước mặt và nước dưới đất) bị nhiễm mặn gây ra quá trình thiếu nước sinh hoạt cũng như tưới cho hoa màu.

**Lời cảm ơn:** Nghiên cứu này đã nhận được sự hỗ trợ về số liệu và tài chính của đề tài BĐKH-20 "Thiết kế hệ thống hỗ trợ ra quyết định trong quản lý tài nguyên nước Đồng bằng Sông Cửu Long" thuộc Chương trình "Khoa học và công nghệ phục vụ Chương trình mục tiêu quốc gia ứng phó với BĐKH". Các tác giả trân trọng cảm ơn sự hỗ trợ quý giá này.

### Tài liệu tham khảo

1. UBND tỉnh An Giang, Xây dựng kế hoạch hành động ứng phó với BĐKH và nước biển dâng tỉnh An Giang, An Giang, 2012.
2. Bộ Tài nguyên và Môi trường, Kịch bản BĐKH, NBD cho Việt Nam, Hà Nội, 2011.
3. Sở Tài nguyên và Môi trường An Giang, Báo cáo tổng hợp Điều tra, khảo sát khoanh các vùng đất ngập nước đề nghị bảo tồn trên địa bàn tỉnh An Giang, 2005



# NGHIÊN CỨU ĐỀ XUẤT PHƯƠNG PHÁP ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU ĐẾN ĐA DẠNG SINH HỌC Ở VIỆT NAM

ThS. **Trần Phương** - Cục Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu  
TS. **Nguyễn Văn Liêm**, KS. **Ngô Sỹ Giai**, ThS. **Nguyễn Đăng Mậu** và TS. **Mai Văn Khiêm**  
Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

**H**iện nay, việc đánh giá những tác động có thể có của dao động và biến đổi khí hậu (BĐKH) về mặt nhiệt độ và lượng mưa đối với một khu bảo tồn thường bao gồm ba nội dung: Các mức trung bình quá khứ, vùng quá khứ và trung bình tương lai. Vì các hệ sinh thái và các loài khác nhau tồn tại ở những vùng nhiệt độ và vùng mưa khác nhau, nên phải xem xét "vùng an toàn" của từng khu vực. Bài báo này giới thiệu và đề xuất chỉ số mức độ khắc nghiệt của BĐKH (Climate Change Severity Index - CCSI) trong việc xác định các vùng khí hậu an toàn đối với đa dạng sinh học (ĐDSH).

## 1. Mở đầu

BĐKH, mà biểu hiện chính là sự nóng lên toàn cầu và mực nước biển dâng (MNBD), là một trong những thách thức lớn nhất đối với nhân loại. BĐKH đã, đang và sẽ tác động nghiêm trọng đến sản xuất, đời sống và môi trường trên phạm vi toàn thế giới; nhiệt độ tăng, MNBD gây ngập lụt, nhiễm mặn nguồn nước, ảnh hưởng đến nông nghiệp, gây rủi ro lớn đối với kinh tế - xã hội.

Theo nghiên cứu đánh giá của Bộ Tài nguyên và Môi trường, nếu MNBD 1m, sẽ có khoảng 39% diện tích Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL), trên 10% diện tích vùng Đồng bằng sông Hồng và Quảng Ninh, trên 2,5% diện tích thuộc các tỉnh ven biển miền Trung và trên 20% diện tích Thành phố Hồ Chí Minh có nguy cơ bị ngập. Trong bối cảnh đó, 78 trong số 286 "sinh cảnh sống tự nhiên trọng yếu", 46 khu bảo tồn, 9 khu đa dạng sinh học có tầm quan trọng quốc gia và quốc tế và 23 khu đa dạng sinh học khác ở Việt Nam sẽ bị tác động nghiêm trọng. Nhiều loài động thực vật hoang dã sẽ phải chịu áp lực ngày càng tăng do phải thay đổi nơi cư trú, nguồn thức ăn bị thay đổi và thiên tai như lũ lụt, hạn hán và mưa bão sẽ diễn ra thường xuyên hơn. Chính vì vậy, việc lồng ghép các thông tin dao động và BĐKH, gọi tắt là các thông tin khí hậu vào quy hoạch ĐDSH là một việc làm rất quan trọng để một mặt xác định mức độ ảnh hưởng của BĐKH tới ĐDSH, mặt khác xác định vai trò của ĐDSH với giảm thiểu tác động của BĐKH, tiến tới thích ứng với BĐKH. Tuy nhiên, khi triển khai việc lồng ghép và tích hợp các thông tin khí hậu vào ĐDSH hiện nay

thường gặp một số khó khăn như sau:

- Thiếu cơ sở dữ liệu và các tiêu chí khí hậu, sinh học và các ngưỡng tác động phục vụ đánh giá tác động của dao động và BĐKH đối với các hệ sinh thái;

- Số liệu khí hậu chưa đủ chi tiết để đánh giá cho các vùng cụ thể;

- Mới chỉ có những hướng dẫn chung (policy guidance) về lồng ghép vấn đề BĐKH vào các chiến lược mà thiếu các phương pháp lồng ghép cụ thể;

- Chưa có sự hợp tác chặt chẽ giữa các nhóm chuyên gia khí hậu, sinh học và bảo tồn;

- Chưa có sổ tay hướng dẫn sử dụng thông tin khí hậu và BĐKH phục vụ quy hoạch và quản lý các vùng bên ngoài và bên trong các khu bảo tồn ĐDSH.

Thực tế nghiên cứu và quản lý các khu bảo tồn ĐDSH cho thấy:

- Cần chú trọng bảo tồn bên trong và bên ngoài các khu bảo tồn;

- Một khu bảo tồn sẽ rất khó khăn, thậm chí không thể nào bảo vệ được các giá trị ĐDSH của mình nếu sự hoạch định chiến lược cho việc bảo tồn và phát triển của nó không tính đến sự phát triển kinh tế - xã hội ở địa phương;

- Việc đánh giá những tác động có thể có của dao động và BĐKH về mặt nhiệt độ và lượng mưa đối với một khu bảo tồn thường bao gồm ba yếu tố: Các mức trung bình quá khứ (lịch sử), vùng quá khứ, và trung bình tương lai. Vì các hệ sinh thái và các loài khác nhau tồn tại ở những vùng nhiệt độ và vùng mưa khác nhau, nên phải xem xét "vùng an toàn" của từng khu vực;

Người đọc phản biện: PGS. TS. **Nguyễn Viết Lành**

- Việc tích hợp dữ liệu về độ phong phú các loài với những phân tích về mức độ khắc nghiệt của BĐKH sẽ xác định được các khu vực tới hạn mà có thể yêu cầu những can thiệp cụ thể để tạo điều kiện cho sự thích nghi của các loài với BĐKH.

Để xác định các vùng an toàn về khí hậu đối với bảo tồn ĐDSH, một số nghiên cứu gần đây phát triển chỉ số đánh giá tính dễ bị tổn thương của đa dạng sinh học do BĐKH như: i) Chỉ số BĐKH (Climate Change Index - CCI) [3]; ii) Chỉ số mức độ khắc nghiệt của BĐKH (Climate Change Severity Index - CCSI) [1], và iii) Các không gian khí hậu đe dọa (Climate Threat Spaces - CTS) [2].

Dựa vào thông tin của các chỉ số trên có thể đưa ra các đánh giá sau:

i) Mô tả các điều kiện và những rủi ro khí hậu chủ yếu tại các vùng bảo tồn;

ii) Xác định độ phong phú của các loài và độ phong phú tổng quát của các loài;

iii) Xác định mức độ rủi ro khí hậu, các không gian khí hậu đe dọa đối với các vùng nông lâm nghiệp và các loài cần được ưu tiên bảo vệ tại các khu bảo tồn dựa theo các chỉ số CCI, CCSI và CTS được tính theo điều kiện khí hậu hiện tại (thời kỳ cơ sở) và các điều kiện khí hậu tương lai theo kịch bản BĐKH.

Mục đích của bài báo này là giới thiệu và đề xuất phương pháp đánh giá tác động của BĐKH đến đa dạng sinh học ở Việt Nam trên cơ sở CCSI. Một số kết quả nghiên cứu đã có của chỉ số CCSI cũng được đề cập trong bài báo này. Thông tin của CCSI là cơ sở quan trọng để xác định các vùng an toàn khí hậu đối với các vùng bảo tồn đa dạng sinh học ở Việt Nam.

### 2. Phương pháp tính chỉ số khắc nghiệt của BĐKH-CCSI

Khi xây dựng khung cho chỉ số môi trường dễ bị tổn thương của BĐKH (Environmental Vulnerability of Climate Change - EVCC), CCSI đã được xây dựng có sử dụng số liệu khí hậu đường cơ sở và các dẫn xuất số liệu tháng. CCSI tự nó được chiết xuất từ chỉ số mức độ khắc nghiệt của biến đổi nhiệt độ và lượng mưa.

Chỉ số mức độ khắc nghiệt của biến đổi nhiệt độ (CCSIT) được tính như sau:

$$CCSIT = |(TTBNKB - TTBNCs)| / TBĐNĐCS \quad (1)$$

trong đó: TTBNKB là nhiệt độ trung bình năm theo kịch bản; TTBNC là nhiệt độ trung bình năm theo đường cơ sở; và TBĐN là biên độ nhiệt độ đường cơ sở.

Chỉ số mức độ khắc nghiệt của biến đổi của mưa (CCSIR) được tính:

$$CCSIR = |(RNKB - RNCS)| / RBĐĐCS \quad (2)$$

trong đó: RNKB là tổng lượng mưa năm theo kịch bản; RNCS là tổng lượng mưa năm theo đường cơ sở; và RBĐĐCS là biên độ tổng lượng mưa đường cơ sở.

Khi đó CCSI được xác định:

$$CCSI = (CCSIT + CCSIR) / 2 \quad (3)$$

Như vậy, CCSI cho thấy BĐKH có thể xảy ra ở một địa điểm cụ thể khi so sánh với những dao động tự nhiên mà một địa phương đã trải qua trong quá khứ. Hay nói một cách khác, CCSI cho thấy một địa phương sẽ bị đặt ra xa như thế nào so với vùng khí hậu dễ chịu hiện tại. Về phạm vi địa phương, CCSI có thể được chiết xuất theo những quy mô phụ thuộc vào độ phân giải không gian hoặc mức độ chi tiết của số liệu khí hậu sẵn có. Việc chiết xuất CCSI có thể đưa ra các giá trị định lượng (bảng 1).

**Bảng 1. Phạm vi và ý nghĩa của chỉ số CCSI [1, 4]**

Khoảng giá trị	Phân loại mức độ khắc nghiệt		Liên quan đến vùng an toàn
	Mức độ	Giải nghĩa	
0-0,24	Không đáng kể	Mức độ khắc nghiệt thấp	Nhiệt độ/Lượng mưa trung bình nằm trong phạm vi lịch sử
0,25-0,49	Thấp	Đang tiếp cận những biến đổi có ý nghĩa	
0,50-0,74	Vừa phải	Những biến đổi có ý nghĩa dao động trong năm	
0,75-0,99	Cao	Các ranh giới vùng dễ chịu đang bị xô đẩy	Nhiệt độ/Lượng mưa trung bình nằm ở ranh giới phạm vi lịch sử
1,00-1,99	Rất cao	Nằm ngoài vùng dễ chịu	Nhiệt độ/Lượng mưa trung bình nằm ngoài phạm vi lịch sử
≥ 2,00	Cực kì cao	Nằm xa vùng dễ chịu	Nhiệt độ/Lượng mưa trung bình nằm ngoài xa phạm vi lịch sử

Bằng việc sử dụng số liệu khí hậu thế giới (WorldClim) có độ phân giải không gian 1 km<sup>2</sup> và thông tin dự tính khí hậu tương lai từ các mô hình toàn cầu như CGCM3, CSIRO MK3, HADCM3, Anderson. E. R. và cộng sự [1] đã tính toán CCSI ở một số quốc gia ở châu Mỹ La tinh (hình 1-5). Các thông tin về khả năng tác động của BĐKH đến đa dạng sinh học có thể khai thác như:

- 1) Độ lệch chuẩn của nhiệt độ năm trong các năm theo kịch bản BĐKH;
- 2) Độ lệch chuẩn của lượng mưa năm trong các năm theo kịch bản BĐKH;
- 3) Mức độ khắc nghiệt của biến đổi nhiệt độ năm đến các năm theo kịch bản BĐKH;
- 4) Mức độ khắc nghiệt của biến đổi lượng mưa năm đến các năm theo kịch bản BĐKH;
- 5) Mức độ khắc nghiệt của BĐKH đến các năm theo kịch bản BĐKH;
- 6) Chỉ số mức độ khắc nghiệt trung bình của BĐKH đối với từng loại thảm thực vật/đất đến các năm theo kịch bản BĐKH;
- 7) Chỉ số mức độ khắc nghiệt trung bình của BĐKH đối với các cấp độ cao đến các năm theo kịch bản BĐKH;

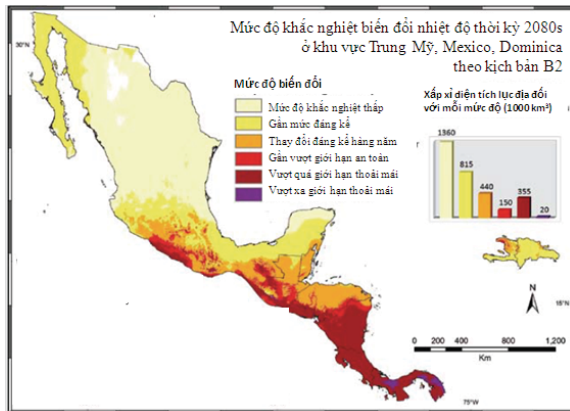
8) Các khu vực nguy kịch: Độ phong phú cao của các loài và mức độ khắc nghiệt của BĐKH trong các năm theo kịch bản BĐKH.

**3. Kết luận**

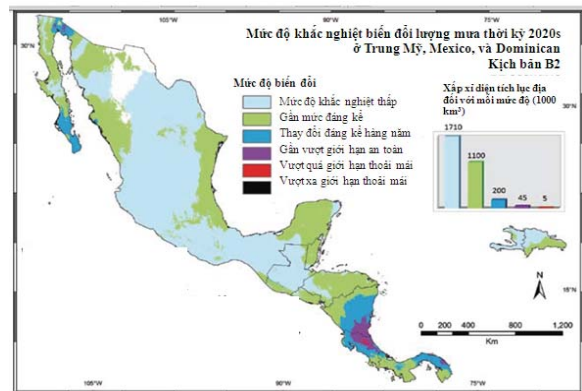
Với CCSI có thể đánh giá các điều kiện khí hậu trong tương lai đối với các khu bảo tồn đa dạng sinh học, cụ thể là:

- 1) Đánh giá mức độ khắc nghiệt của BĐKH, đặc biệt là mức độ khắc nghiệt của biến đổi nhiệt độ và lượng mưa trong tương lai tại các vùng bảo tồn ĐDSH;
- 2) Xác định và đánh giá độ phong phú của các loài và độ phong phú tổng quát của các loài;
- 3) Xây dựng các bản đồ khí hậu và BĐKH theo CCSI cho các vùng nông lâm nghiệp và các khu bảo tồn đa dạng sinh học;

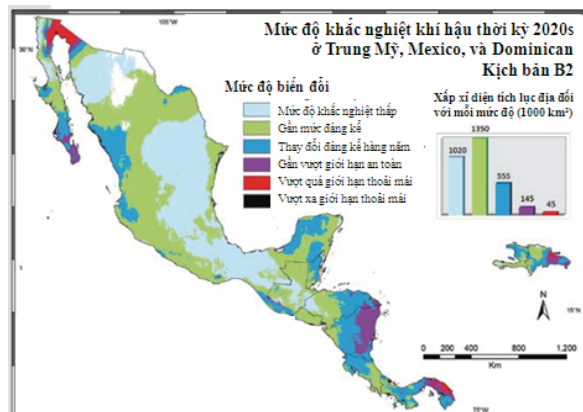
Các thông tin khí hậu này sẽ là những cơ sở khí hậu quan trọng phục vụ quy hoạch các khu bảo tồn ĐDSH. Hy vọng rằng, CCSI sẽ là một công cụ khí hậu hữu ích góp phần đẩy mạnh sự hợp tác giữa các chuyên gia đa dạng sinh học, khí hậu và nông lâm nghiệp trong công tác quy hoạch các khu bảo tồn ĐDSH ở Việt Nam.



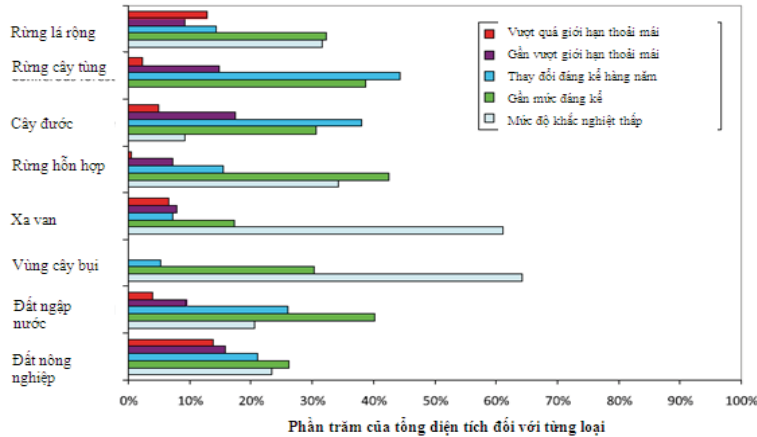
**Hình 1. Mức độ khắc nghiệt của biến đổi nhiệt độ năm đến các năm 2080 theo kịch bản B2 ở vùng Trung Mỹ, Mê Xi Cô và Cộng hòa Dominican [1]**



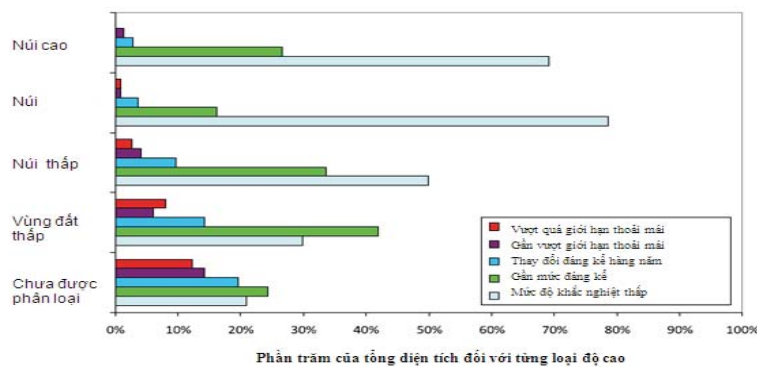
**Hình 2. Mức độ khắc nghiệt của biến đổi lượng mưa năm đến các năm 2020 theo kịch bản B2 ở vùng Trung Mỹ, Mê Xi Cô và Cộng hòa Dominican [1]**



**Hình 3. Mức độ khắc nghiệt của BĐKH đến các năm 2020 theo kịch bản B2 ở vùng Trung Mỹ, Mê Xi Cô và Cộng hòa Dominican [1]**



**Hình 4. Chỉ số mức độ khắc nghiệt trung bình của BĐKH đối với từng loại thảm thực vật/đất năm 2020 theo kịch bản A2 ở Trung Mỹ, Mê Xi Cô và Cộng hòa Dominican [1]**



**Hình 5. Chỉ số mức độ khắc nghiệt trung bình của BĐKH đối với các cấp độ cao năm 2020 theo kịch bản A2 ở vùng Trung Mỹ, Mê Xi Cô và Cộng hòa Dominican [1]**

**Lời cảm ơn:** Bài báo hoàn thành nhờ sự trợ giúp từ đề tài nghiên cứu khoa học và công nghệ cấp Nhà nước “Nghiên cứu ảnh hưởng của BĐKH đến sự biến đổi tài nguyên nước đồng bằng sông Cửu Long - BĐKH.08” thuộc Chương trình KHCN-BĐKH/11-15.

### Tài liệu tham khảo

1. Anderson E. R., Cherrington, E. A., Flores I. A., Perez J. B., Carillo, and E. Sempris (2008). “Potential of Climate change on Biodiversity in Central America, Mexico, and the Dominican Republic.” CATHALAS/USAID. Panama City, Panama. 105 pp;
2. C. Conde, M. Vinocur, C. Guy, R. Seiler and F. Estrada (2006), Climatic Threat Spaces as a Tool to Assess Current and Future Climate Risks: Case Studies in Mexico and Argentina, AIACC Working Paper No. 30;
3. Michele B. Baettig, Martin Wild, and Dieter M. (2007), Imboden 1A Climate Change Index: Where Climate Change may be most Prominent in the 21st Century, GEOPHYSICAL RESEARCH LETTERS, VOL. 34;
4. Eric R. Anderson, Emil A. Cherrington, Laura Tremblay-Boyer, Africa I. Flores, Emilio Sempris (2008). Identifying Critical Areas for Conservation: Biodiversity and Climate Change in Central America, Mexico, and the Dominican Republic. BIODIVERSITY 9.



# ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG CỦA BÃO VÀ TRIỀU CƯỜNG ĐẾN SINH KẾ CỦA NHÓM NGƯỜI NGHÈO VÙNG VEN BIỂN, HẢI ĐẢO BẮC BỘ

TS. Lương Thị Thu Hằng - Viện Hàn lâm Khoa học xã hội Việt Nam

**B**ài viết này là một phần kết quả nghiên cứu của đề tài đánh giá tác động của biến đổi khí hậu (BĐKH) đến nhóm người nghèo vùng Bắc Bộ và đề xuất các giải pháp giảm thiểu. Số liệu được sử dụng trong bài viết là một phần kết quả nghiên cứu tại các tỉnh Thái Bình, Hải Phòng và Thanh Hóa. Các biểu hiện của BĐKH và ảnh hưởng của nó đến sinh kế nhóm cư dân nghèo/cận nghèo ven biển, hải đảo Bắc Bộ qua nghiên cứu một số tỉnh ven biển sẽ được phân tích trong bài viết.

## 1. Giới thiệu

Sinh kế của hàng chục triệu người dân Việt Nam đang bị đe dọa bởi những ảnh hưởng của BĐKH. Tác động của BĐKH và những hệ quả của nó đang khiến cho cuộc sống của nhóm người nghèo, người cận nghèo ở Việt Nam bị đe dọa nghiêm trọng.

Đối với mục tiêu phát triển bền vững và giảm nghèo của Việt Nam, tác động của BĐKH là một trong những thách thức lớn nhất hiện nay. Việt Nam được đánh giá là một trong năm quốc gia bị tác động nghiêm trọng của BĐKH và được Liên hợp quốc chọn là quốc gia để tiến hành nghiên cứu điển hình về BĐKH và phát triển con người. Các nghiên cứu tại Việt Nam cho thấy, sinh kế của các nhóm dân cư, đặc biệt là nhóm người nghèo đang bị đe dọa nghiêm trọng bởi những BĐKH toàn cầu. Các thành tích về giảm nghèo của Việt Nam trong 20 năm qua có thể bị suy giảm, tỉ lệ nghèo và tái nghèo có nguy cơ tăng cao do tác động của BĐKH. Để giảm nghèo bền vững và hoạch định các chiến lược sinh kế bền vững ứng phó với BĐKH tại các vùng của Việt Nam, trong đó có vùng ven biển, hải đảo Bắc Bộ, đòi hỏi các nhà hoạch định chính sách, các nhà khoa học và các nhà quản lý phải có những nghiên cứu khoa học xác đáng với đầy đủ các bằng chứng khoa học đáng tin cậy. Trên cơ sở đó, phải xây dựng các biện pháp giảm thiểu, các kế hoạch hành động cụ thể, ngắn hạn, trung hạn và dài hạn, mang tính chiến lược phù hợp với điều kiện địa lý, dân cư và văn hóa trong việc ứng phó với BĐKH và giảm nghèo bền vững.

## 2. Số liệu và Phương pháp nghiên cứu

Số liệu được sử dụng trong bài viết là kết quả nghiên cứu đánh giá những tác động trực tiếp và gián tiếp của BĐKH đến nhóm người nghèo, vấn đề nghèo đói thông qua các tiêu chí, chỉ số đánh giá tác động của BĐKH, giảm nghèo bền vững bao gồm sự tăng trưởng ổn định về kinh tế, các chiến

lược sinh kế bền vững cho người nghèo, vấn đề tiến bộ và công bằng xã hội cho nhóm người đô thị và nhóm người nông thôn. Khai thác hợp lý và bảo vệ nguồn tài nguyên thiên nhiên, bảo vệ và nâng cao chất lượng môi trường sống, bảo tồn văn hóa các khu vực có nhóm người chịu ảnh hưởng của BĐKH.

Nghiên cứu sử dụng cách tiếp cận liên ngành, tiếp cận vùng, tiếp cận cộng đồng, nhóm xã hội nhấn mạnh đến yếu tố ảnh hưởng của BĐKH và nghèo đói, triển khai phương pháp nghiên cứu đánh giá, nghiên cứu thực nghiệm, nghiên cứu so sánh. Các lý thuyết về phát triển bền vững, phát triển bền vững vùng, phát triển sinh kế bền vững nhằm phân tích đánh giá tác động của BĐKH đến nhóm người nghèo, người cận nghèo vùng Bắc Bộ cũng được sử dụng trong nghiên cứu này. Nghiên cứu đánh giá tác động của BĐKH đến đời sống và sinh kế cư dân ven biển hải đảo, sử dụng phương pháp nghiên cứu định lượng, định tính, gồm các công cụ thu thập thông tin như quan sát tham dự, phỏng vấn sâu, thảo luận nhóm, điều tra khảo sát bằng bảng hỏi cho hộ gia đình và cá nhân theo các tiêu chí về địa lý, giới, dân tộc, lứa tuổi, nghề nghiệp và phân loại kinh tế hộ.

Trên cơ sở phân tích dữ liệu định tính/định lượng, các nhóm chỉ số đánh giá tác động trực tiếp và gián tiếp của BĐKH đến người nghèo đói cũng sẽ được phân loại làm cơ sở cho việc đề xuất các giải pháp giảm thiểu và ứng phó với BĐKH của nhóm người nghèo vùng ven biển, hải đảo Bắc Bộ.

## 3. Các biểu hiện ảnh hưởng của BĐKH đến đời sống, sinh kế của cư dân nghèo ven biển, hải đảo

Người nghèo sống tại các vùng ven biển đặc biệt dễ bị tổn thương với hiện tượng thời tiết cực đoan xảy ra hàng năm. Với hơn 3.000 km bờ biển, Việt Nam là một trong những nước phải gánh chịu ảnh hưởng của bão nhất trên thế giới. Theo Báo cáo Theo dõi toàn cầu năm 2008 của Ngân hàng Thế giới, Việt Nam xếp thứ 8 trong số 10 quốc gia chịu

tổn thương cao nhất ở Đông Á do các tác động của thời tiết cực đoan. Một con số đáng chú ý là 70% dân số Việt Nam sống tại các khu vực chịu ảnh hưởng của các thiên tai liên quan đến nước.

Trong tất cả các nguyên do khác nhau, thiên tai liên quan đến nước dễ làm người nghèo bị tổn thương hơn. Họ thường sống ở các khu vực dễ bị ảnh hưởng của lũ lụt và các thiên tai khác nhưng ít người trong số họ được sống trong các ngôi nhà kiên cố và vững chắc. Tác động của lũ lụt, bão, hoặc hạn hán ảnh hưởng lớn hơn đối với người nghèo vì họ có ít nguồn lực để phục hồi. Không có khả năng trả nợ hoặc vay nợ mới, sự tăng giá thực phẩm, và bệnh tật do các dịch bệnh có nguồn gốc từ nước ít nhiều đều có thể ảnh hưởng đến người nghèo. Phụ nữ và nam giới chịu ảnh hưởng khác nhau do BĐKH, bởi họ đóng vai trò khác nhau trong kinh tế hộ gia đình. Họ có các nguồn lực khác nhau để thực hiện vai trò của mình, gồm trình độ học vấn khác nhau, khả năng tiếp cận quyền lực, các quy định xã hội, tiếp cận tín dụng, và sở hữu đất đai và các tài sản khác.

Tại Thanh Hóa, biểu hiện rõ rệt nhất của BĐKH là sự gia tăng của các thiên tai và các hiện tượng khí hậu cực đoan như: bão, mưa lớn, nắng nóng, tố lốc,... Sự gia tăng của các thiên tai, đặc biệt là sự gia tăng cường độ và tần suất của bão, áp thấp nhiệt đới và triều cường đã làm gia tăng các tai biến tự nhiên như: Xói lở bờ biển, bờ sông; sạt lở đất đá, lũ quét/lũ ống; sạt lở đê biển, đê sông; ngập úng diện rộng; xâm nhập mặn. Các khu vực bị ảnh hưởng lớn nhất là 5 huyện miền núi (Mường Lát, Quan Hóa, Quan Sơn, Cẩm Thủy, Thạch Thành), 6 huyện, thị xã ven biển, 2 huyện thấp trung là Hà Trung và Nông Cống, vùng ven sông Mã, sông Yên. BĐKH đã và đang gây những tác động tiêu cực mạnh đến các vùng lãnh thổ khác nhau của Thanh Hóa, gây nhiều thiệt hại lớn đến sản xuất, đời sống của người dân, gây rủi ro lớn cho phát triển kinh tế - xã hội của tỉnh. Các biểu hiện và ảnh hưởng cụ thể gồm: i) Nắng nóng kéo dài trong vài năm gần đây đã làm gia tăng hạn hán, gây ảnh hưởng lớn đến năng suất cây trồng, làm phát sinh nhiều dịch bệnh cho cây trồng (dịch rầy nâu, bệnh khô vằn cây lúa). ii) Nắng nóng nhiều và kéo dài và độ mặn không ổn định đã gây tác động mạnh đến nuôi trồng thủy sản ở các huyện ven biển (huyện Đa Lộc) đặc biệt là nuôi ngao (tỉ lệ chết lên đến 20-40% so với 5-10% trước đây). iii) Suy giảm nguồn nước kết hợp với sự gia tăng xâm nhập mặn nên các huyện ven biển rất thiếu nguồn nước sinh hoạt và sản xuất.

Tại Hải Phòng, hiện tượng bão, triều cường gây

ảnh hưởng lớn đến nuôi trồng thủy sản. Do hệ thống có cao trình 3,5 m nên khi có bão và triều cường nước biển vượt qua đê bao gây úng ngập trong đê, ảnh hưởng lớn đến các ao, đầm nuôi trồng thủy sản, gây ô nhiễm nguồn nước. Hiện tượng gió nam, trong thời gian gần đây, tần suất và cường độ gió nam có sự biến động theo chiều hướng gia tăng, gây xói lở bờ biển đảo Cát Hải khá mạnh và gây ảnh hưởng lớn đến sự phân bố các nguồn hải sản ven bờ vùng ven biển huyện đảo Cát Hải.

#### **4. Khả năng bị tổn thương sinh kế của cư dân nghèo ven biển và hải đảo do BĐKH**

Khả năng bị tổn thương của sinh kế do BĐKH là một yếu tố chủ chốt liên quan, khi xem xét các tác động hiện tại và tương lai của nó. Đó là vấn đề sinh kế bền vững, là sinh kế có thể đối phó và phục hồi từ các cú sốc, duy trì hoặc tăng cường năng lực và tài sản trong khi không làm suy giảm các nguồn tài nguyên thiên nhiên (Chambers và Conway, 1992). Trong bối cảnh BĐKH ngày càng trở nên phức tạp cả ở hiện tại và tương lai, các sinh kế được đánh giá không chỉ dựa vào việc các sinh kế này có bền vững trên 3 phương diện kinh tế, xã hội và môi trường hay không, mà còn dựa vào việc các sinh kế này có thể giảm nhẹ BĐKH hoặc thích ứng với BĐKH hay.

Theo kết quả nghiên cứu đánh giá tại các tỉnh Thái Bình, Hải Phòng và Thanh Hóa, các hiện tượng thời tiết cực đoan và thiên tai trong 10 năm trở lại đây được người dân cho biết là ngày càng tăng về cường độ và tần suất. Các hiện tượng như: bão, dông lốc, xâm nhập mặn, hạn hán, lũ lụt, nắng nóng và rét đậm, rét hại trở nên ngày càng rõ rệt, gây ảnh hưởng không nhỏ đến đời sống, sản xuất của cư dân ven biển, hải đảo các tỉnh này.

Kết quả khảo sát hộ gia đình khu vực ven biển hải đảo 3 tỉnh cho thấy, có đến 43,2% người được hỏi cho biết các hiện tượng thời tiết cực đoan ảnh hưởng đến sản xuất nông nghiệp của họ với các mức độ ảnh hưởng khác nhau. Có 18,1% người trả lời cho biết BĐKH ảnh hưởng đến hoạt động sản xuất phi nông nghiệp, bên cạnh đó 77,4% cho biết phần lớn các công trình công cộng phục vụ sản xuất như đê điều, kênh mương, đường đều bị ảnh hưởng bởi BĐKH, cụ thể là các thiệt hại do bão, lũ lụt và hạn hán.

Đối với các đánh giá về sự thiệt hại trong sản xuất do các hiện tượng thời tiết cực đoan trong thời gian 10 năm trở lại đây, có 42,2% người được hỏi cho rằng họ bị thiệt hại nhiều và rất nhiều do BĐKH trong việc trồng trọt các loại cây lương thực, đối với cây hoa màu là 38,8% hộ bị thiệt hại ở mức độ nặng, có 4,9% số hộ bị thiệt hại hoàn toàn đối với cây

lượng thực và 6,4% số hộ bị thiệt hại hoàn toàn đối với cây màu. Đối với đánh bắt và nuôi trồng thủy hải sản, mức độ thiệt hại nhiều chỉ chiếm từ 14% đến 19% trên tổng số hộ được hỏi. Tuy nhiên, do mức độ đầu tư với hai loại sản xuất này, các hộ nghèo/cận nghèo đầu tư rất thấp, thậm chí không có đầu tư nên không thiệt hại nhiều về tài sản. Song thiệt hại lớn nhất đối với họ là thiệt hại trong khai thác, đánh bắt gần bờ, ven biển, đó được coi là nguồn mưu sinh hàng ngày của nhóm hộ này.

Thái Bình là tỉnh ven biển nằm trong khu vực châu thổ Đồng bằng sông Hồng, có thế mạnh về phát triển kinh tế nông nghiệp. Trong những năm gần đây, tốc độ tăng trưởng kinh tế của Thái Bình luôn đạt bình quân trên 12%/năm. Tuy nhiên, Thái Bình đã và đang bị tác động mạnh bởi BĐKH và nước biển dâng. Thực tế những năm qua, trên địa bàn tỉnh Thái Bình do ảnh hưởng của BĐKH nên các hiện tượng thời tiết như: bão, lụt, áp thấp nhiệt đới xảy ra thất thường đã trực tiếp ảnh hưởng, gây thiệt hại nghiêm trọng đến nhiều ngành sản xuất và đời sống của người dân. Những cơn bão với cường độ ngày càng mạnh đã tàn phá nhiều cánh rừng ngập mặn cũng như rừng phòng hộ, làm suy thoái hệ sinh thái ven biển, ảnh hưởng lớn tới kinh tế thủy hải sản của địa phương. Đặc biệt là cơn bão số 8 đổ bộ trực tiếp vào Thái Bình vào cuối năm 2012 đã gây thiệt hại lớn về người và tài sản. Trong đó thiệt hại nặng nề nhất là ngành nông nghiệp với 6.000 ha lúa mùa đã chín bị đổ, ngập sâu trong nước, gần 30.000 ha hoa màu, cây vụ đông bị hư hỏng nặng, hàng vạn cây lấy gỗ, cây ăn quả bị đổ; trên 8.000 ha nuôi trồng thủy sản bị ngập, trong đó 2 huyện ven biển Thái Thụy và Tiền Hải có gần 2.500 ha ngao bị thiệt hại nặng nề (Ủy ban Nhân dân tỉnh Thái Bình, 2013 – 2014).

Các đợt rét đậm, rét hại bất thường kéo dài vào cuối năm 2011 và đầu năm 2012 tại Thái Bình cho thấy sự gia tăng của thiên tai và các hiện tượng cực đoan của khí hậu, thời tiết làm ảnh hưởng trực tiếp đến sản xuất nông - lâm - ngư nghiệp. Sâu bệnh phát sinh trên diện rộng, dịch bệnh gia súc, gia cầm bùng phát ở nhiều nơi. Nắng nóng kéo dài trong những năm gần đây, dẫn đến nước biển xâm nhập sâu vào đất liền làm cho đất canh tác tại các địa phương ven biển trong tỉnh bị mặn hóa.

Theo Sở Tài nguyên và Môi trường Thái Bình, nếu mực nước biển dâng 50 cm thì diện tích đất có nguy cơ ngập lụt trên địa bàn tỉnh là 11,8%; nếu dâng lên 100 cm thì sẽ có khoảng 31,4% diện tích có nguy cơ bị ngập lụt. Trong đó, 2 huyện ven biển

Thái Thụy, Tiền Hải chịu tác động nặng nề nhất với diện tích ngập tương ứng là 31,86 km<sup>2</sup> và 35,91 km<sup>2</sup>... Dự báo đến năm 2100, Thái Bình sẽ bị xâm nhập mặn sâu thêm vào đất liền từ 3 - 9 km, uy hiếp trực tiếp đến an toàn hệ thống hồ chứa và hệ thống đê. Bên cạnh đó, sự diễn biến phức tạp của khí hậu, sự thay đổi các dòng chảy của sông, mực nước biển dâng đã và đang gây ra các hiện tượng sạt lở, xói mòn các bờ sông, bờ biển, phá hủy nhiều công trình cơ sở hạ tầng. Trong những năm gần đây, hầu hết các con sông chính chảy qua địa bàn tỉnh là sông Hồng, sông Trà Lý, sông Luộc... đều diễn ra quá trình sạt lở bờ sông, không chỉ ảnh hưởng nghiêm trọng đến đời sống sản xuất, sinh hoạt của người dân mà còn đe dọa đến tính mạng của con người (Sở Tài nguyên và Môi trường Thái Bình, 2014).

Thời gian tới, BĐKH sẽ tiếp tục tác động mạnh mẽ và rõ nét đối với các vùng ven biển như: nước biển dâng, mất đất sản xuất nông nghiệp tại các khu vực ven biển, tình trạng xâm nhập mặn. Với BĐKH, nhiều loại cây trồng truyền thống không còn thích nghi với điều kiện khí hậu mới, nên sẽ ảnh hưởng lớn đến hiệu quả sản xuất nông nghiệp trên địa bàn toàn tỉnh và đang tác động mạnh đến hầu hết các lĩnh vực kinh tế - xã hội, đặc biệt là sản xuất của cư dân ven biển tại tỉnh Thái Bình.

Khảo sát tại huyện đảo Cát Hải, Hải Phòng cho thấy sinh kế chính của các nhóm cư là khai thác hải sản ven bờ và nuôi trồng thủy. Trong đó các sinh kế truyền thống được duy trì và có hiệu quả tốt, khá ổn định ở các nhóm cư dân nghèo/cận nghèo bao gồm: đánh bắt, nuôi trồng thủy hải sản, dịch vụ du lịch cá thể, chăn nuôi gà, dê núi, trồng cam, nuôi ong lấy mật. Một số loại hình sinh kế mới được hình thành và có hiệu quả ban đầu giúp giảm nghèo gồm: trồng rau xanh, chăn nuôi lợn lai, dịch vụ chuyên chở khách... Tuy nhiên các nguồn sinh kế này cũng luôn ở trong tình trạng dễ bị tổn thương do các tác động của BĐKH.

Trên thực tế ảnh hưởng của BĐKH ở khu vực các làng cá nổi ven biển, hải đảo đã biểu hiện và rất đáng quan tâm. Nhiệt độ cao trong những đợt giao nhau giữa 2 con nước làm cá chết nhiều, đã xảy ra trong khoảng 10 năm trở lại đây.

### 5. Các chiến lược ứng phó với BĐKH của chính quyền và nhóm cư dân ven biển và hải đảo Bắc Bộ

Trong bối cảnh BĐKH hiện nay, các hiện tượng thời tiết cực đoan và thiên tai diễn ra ngày càng mạnh mẽ và phức tạp, trước khi có sự can thiệp/hỗ trợ từ bên ngoài, người dân đã phải tìm cách tự đối

phó để bảo vệ bản thân, gia đình và cộng đồng. Những sáng kiến mà họ áp dụng chủ yếu được huy động từ vốn tri thức bản địa/tri thức địa phương được đúc kết từ nhiều đời trong việc tự bảo vệ sức khỏe, phòng chống bão lũ, khai thác và bảo vệ nguồn nước...

Hải Phòng là địa phương thường xuyên bị ảnh hưởng do bão cho nên những năm qua Hải Phòng luôn quan tâm công tác trồng rừng ngập mặn để giảm tác hại do thiên tai gây ra, đồng thời góp phần cải thiện môi trường sinh thái và xóa đói, giảm nghèo. Cư dân nhóm nghèo/cần nghèo thường là các hộ tham gia công tác trồng và bảo vệ rừng ngập mặn ven biển, như tại các xã Quang Vinh, Tiên Lãng hoặc xã Hoàng Châu, Cát Hải. Hải Phòng hiện đang phát triển rừng ngập mặn ven biển với chiều dài đề biển là 125 km, diện tích đất tự nhiên gần 152 nghìn ha, nằm trong vùng hạ lưu của hệ thống sông Thái Bình. Cùng với các tỉnh Nam Định, Thái Bình, Quảng Ninh, Hải Phòng là một trong những địa phương có nhiều tiềm năng bãi triều và rừng ngập mặn. Trong đó, diện tích rừng ngập mặn tập trung tại bốn huyện và ba quận ven biển là Thủy Nguyên, Kiến Thụy, Tiên Lãng, Cát Hải, Đồ Sơn, Dương Kinh và Hải An.

Tại huyện Cát Hải, sinh kế chính của người dân là khai thác hải sản ven bờ và nuôi trồng thủy sản như nuôi ao, đầm và lồng bè. Các sinh kế truyền thống trong huyện được duy trì và có hiệu quả tốt, khá ổn định như đánh bắt, nuôi trồng thủy hải sản, dịch vụ du lịch, chăn nuôi gà, dê núi, trồng cam, nuôi ong lấy mật. Một số loại hình sinh kế mới được hình thành và có hiệu quả ban đầu như trồng rau xanh, chăn nuôi lợn lai, dịch vụ chuyên chở khách... Đa dạng hóa sinh kế (đánh bắt, chế biến, nuôi trồng thủy sản) đang diễn ra phổ biến ở Cát Hải.

Tuy nhiên, việc xây dựng mô hình sinh kế phù hợp, ứng phó với BĐKH, mặc dù đã được quan tâm song việc hỗ trợ sinh kế thì còn nhiều bất cập. Cụ thể là dự án sinh kế không duy trì được do thiếu các chính sách, nguồn vốn. Việc chọn đối tượng để xây dựng sinh kế từ nguồn tài trợ khác nhau không phù hợp, chưa đúng... đã làm cho các sinh kế được thiết lập không được duy trì và phát huy hiệu quả.

Đối với loại hình sinh kế thông qua du lịch như ở Cát Bà, Hải Phòng, Sầm Sơn và Tĩnh Gia, Thanh Hóa hoặc Tiên Hải, Thái Bình, hoạt động sinh kế dựa vào du lịch ở các địa phương này rất phát triển và đem lại hiệu quả kinh tế cao. Song bên cạnh đó, ở một số địa bàn trong khu vực (khu vực đảo như đảo Cát Hải và hàng trăm đảo nhỏ khác) thì hầu như chưa phát triển hoạt động du lịch được do có

những rào cản và chính sách. Ví dụ như Quy chế quản lý biên giới hải đảo của Chính phủ không cho phép người nước ngoài đi du lịch ở các xã biên giới biển đảo. Điều này đã phần nào hạn chế phát triển một số loại hình du lịch có tiềm năng lớn và đối tượng tham gia là người nghèo ở các loại hình sinh kế du lịch cộng đồng.

Các tỉnh ven biển hải đảo Bắc Bộ đều đã có nhiều hoạt động tích cực, kịp thời và có hiệu quả cao trong thực hiện công tác ứng phó với thiên tai và BĐKH. Đối với các giải pháp cụ thể, tỉnh Thanh Hóa đã huy động các nguồn vốn khác nhau để đầu tư trồng rừng ngập mặn chống xói lở bờ biển, bảo vệ đề điều ở các huyện ven biển, tập trung nhiều nhất là tại các huyện Nga Sơn, Hậu Lộc, Thiệu Hóa. Thanh Hóa là tỉnh có đầu tư lớn nhất và có hiệu quả nhất trong công tác trồng rừng ngập mặn. Từ năm 2009 đến nay đã trồng được trên 2.000 ha rừng ngập mặn tại các huyện Nga Sơn, Hậu Lộc, Thiệu Hóa. Riêng tại xã Đa Lộc, huyện Hậu Lộc đã trồng mới được 447 ha, bảo vệ được 92 km đề biển chịu sức gió đến cấp 10-12. Hiện tại, tỉnh đã được phê duyệt dự án trồng 300ha rừng ven biển theo Chương trình mục tiêu Quốc gia, kinh phí dự kiến 38 tỉ đồng. Đây thực sự là một nguồn sinh kế hỗ trợ hiệu quả cho nhóm hộ nghèo khi họ tham gia các dự án trồng rừng ngập mặn ven biển và hải đảo Bắc Bộ hiện nay.

Bên cạnh đó, Thanh Hóa còn có các công trình ngăn mặn, giữ ngọt vùng ven biển. Thực hiện nhiều dự án cấp nước sinh hoạt và nước sản xuất cho các vùng ven biển (dự án cấp nước sinh hoạt cho 8 xã thuộc huyện Hậu Lộc với kinh phí 230 tỉ đồng); xây dựng nhiều trạm bơm để lấy nước tưới cho sản xuất ở các huyện ven biển. Xây dựng hệ thống đê bao để bảo vệ các khu dân cư và sản xuất, các khu nuôi trồng thủy sản trong đê tại các huyện, xã ven biển. Xây kè biển tại huyện Hậu Lộc và huyện Nga Sơn. Các kè này đã phát huy tác dụng rõ rệt trong việc giảm thiểu xói lở bờ biển.

Chuyển đổi cơ cấu cây trồng, sử dụng giống chịu mặn chịu hạn trong sản xuất nông nghiệp ở vùng ven biển (ví dụ: đưa cây ớt vào trồng ở huyện Hậu Lộc và huyện Yên Định cho hiệu quả kinh tế cao và ổn định), đẩy thời vụ lúa đông xuân sang thời vụ xuân muộn, làm vụ mùa sớm hơn vào đầu tháng 5, hỗ trợ trực tiếp giống lúa CT16 là giống lúa ngắn ngày, chịu hạn và chịu mặn tốt.

Tại Thái Bình, các huyện có xã miền biển, thường có truyền thống quai đê lấn biển do đặc điểm của vùng biển trên địa bàn luôn được bồi hàng năm. Do vậy, tỉnh đã có nhiều chính sách hỗ trợ địa để tăng



diện tích đất cho xã cũng như hạn chế các tác động của sóng biển đến các hoạt động kinh tế xã hội bằng cách xây dựng các tuyến đê và trồng rừng ngập mặn để chống xói lở và ngăn mặn. Diện tích sử dụng trên địa bàn các xã chủ yếu là để nuôi trồng thủy sản cả nước lợ và nước mặn, chỉ có một số thôn là sản xuất nông nghiệp. Ngoài ra, đi tàu biển và đánh bắt các hải sản ở bãi bồi cũng là sinh kế chính của đa số người dân ở đây, do vậy việc xây dựng các mô hình sinh kế nuôi trồng và đánh bắt thủy sản phù hợp với năng lực của nhóm nghèo đang được quan tâm và triển khai, nhằm đảm bảo sinh kế trong điều kiện thích ứng với BĐKH vùng ven biển.

### 6. Một số đánh giá ban đầu

Người nghèo là đối tượng dễ bị tổn thương nhất dưới tác động của BĐKH. Ven biển và hải đảo Bắc Bộ là khu vực có diện tích lớn và địa thế quan trọng của Việt Nam. Trong những năm gần đây, cũng là khu vực có nhiều diễn biến phức tạp liên quan đến BĐKH và thảm họa thiên tai. Hậu quả của BĐKH và thiên tai ở ven biển và hải đảo Bắc Bộ, nếu tính theo trị số tương đối, có thể còn lớn hơn so với nhiều khu vực khác trên cả nước. Đặc biệt, ven biển và hải đảo là nơi tập trung dân cư đông đúc của vùng Bắc Bộ. Không chỉ dừng ở đó, ven biển và hải đảo Bắc Bộ đã và đang phải đối mặt với nhiều vấn đề nổi cộm khác như sức ép không ngừng gia tăng về dân số, sự suy giảm môi trường tự nhiên.

Cùng với các nghiên cứu khác về BĐKH tại Việt Nam, nghiên cứu đánh giá tác động của BĐKH đến nhóm người nghèo ven biển và hải đảo chỉ ra rằng xây dựng các mô hình sinh kế cho người nghèo cần xác định cụ thể về cơ chế, cách thức, tính hiệu quả đối với người nghèo. Để xây dựng sinh kế trong bối cảnh BĐKH để người nghèo trực tiếp thực hiện và

hưởng lợi là một việc làm khó khăn, liên quan đến 3 trụ cột của Khung sinh kế bền vững, đó là nguồn lực sinh kế hiện có; thể chế và chính sách của địa phương và các chiến lược sinh kế hiện tại và trong tương lai. Người nghèo có nguồn lực sinh kế yếu, nếu không nói là không có. Vì vậy, họ không có khả năng để xây dựng và duy trì sinh kế mới được tạo ra, kể cả trường hợp họ được sự hỗ trợ sinh kế. Thực tiễn ở nhiều địa phương trong cả nước cũng như cụ thể là ở một số vùng ven biển hải đảo thuộc các tỉnh Thái Bình, Hải Phòng và Thanh Hóa cho thấy đầu tư xây dựng mô hình sinh kế mới cho người nghèo hầu như chưa thành công. Tuy nhiên, dự trên kiến thức bản địa và kinh nghiệm cộng đồng, người nghèo vẫn có thể tự tạo dựng một sinh kế phù hợp cho mình trên cơ sở tham gia vào hoạt động của một sinh kế mới do nhóm người có năng lực kinh tế thực hiện. Ví dụ như làm thuê hoặc tham gia một công đoạn nào đó của mô hình sinh kế mới nhằm ứng phó với BĐKH. Mô hình sinh kế nuôi tôm mặn, lợ vùng ven biển phát triển mạnh mẽ bằng sự đầu tư của các hộ/nhóm hộ gia đình khá hoặc trung bình, nhóm hộ nghèo không có khả năng đầu tư vào các ao đầm và kĩ thuật nuôi tôm nhưng có thể làm công ăn lương giúp người nghèo có thêm thu nhập đảm bảo cuộc sống và giảm nghèo. Do vậy, vấn đề sinh kế cho nhóm người nghèo trong bối cảnh BĐKH nên được đặt ra từ việc sử dụng cách tiếp cận cộng đồng, và nhóm xã hội, để xác định một mô hình sinh kế phù hợp với nhóm người nghèo dù đó là mô hình trực tiếp hay gián tiếp đem lại hiệu quả kinh tế cho người nghèo vùng ven biển và hải đảo Bắc Bộ.

*Bài viết là một phần trong sản phẩm của Đề tài cấp Nhà nước, Mã số: BĐKH-21, thuộc Chương trình Khoa học và Công nghệ phục vụ Chương trình mục tiêu Quốc gia ứng phó với BĐKH (Mã số: KH-CN-BĐKH/11-15)*

### Tài liệu tham khảo

1. Chambers, R. and Conway, G.R, (1992), *Sustainable rural livelihoods: practical concepts for the 21st century*, Discussion paper 296, Brighton, UK: Insitute of Development Studies.
2. DFID, EC, UNDP, and World Bank, (2002), *Linking Poverty Reduction and Environmental Management: Policy Challenges and Opportunities*, Consultation Draft of Discussion Document, DFID, EC, UNDP, World Bank, London, Brussels, New York and Washington.
3. Viện Nghiên cứu Phát triển bền vững Vùng (IRSD), (2014), *đề tài khoa học công nghệ cấp Nhà nước, BĐKH – 21, 2013 – 2014*.
4. Oxfam, (2009), *Việt Nam: Biến đổi khí hậu, sự thích ứng và người nghèo*. Tổng cục Thống kê, (2008, 2009, 2010, 2012), *Niên giám thống kê UBND các tỉnh Thái Bình, Hải Phòng, Thanh Hóa*, (2014), *Báo cáo tổng kết kinh tế xã hội năm 2013*.

# ĐÁNH GIÁ TÌNH TRẠNG XÂM NHẬP MẶN KHU VỰC HẠ LƯU SÔNG MÃ, TỈNH THANH HÓA

NCS. **Lưu Đức Dũng** - Viện Chiến lược Chính sách Tài nguyên và Môi trường

NCS. **Hoàng Văn Đại** - Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

ThS. **Nguyễn Khánh Linh** - Trường Đại học Tài nguyên Môi trường Hà Nội

**B**ài báo trình bày một số kết quả quan trắc thực trạng xâm nhập mặn trên các nhánh sông khu vực hạ lưu sông Mã, tỉnh Thanh Hóa. Kết quả quan trắc cho thấy, tình trạng xâm nhập mặn trên các nhánh sông thuộc hạ lưu sông Mã trong những năm gần đây có diễn biến phức tạp với xu thế xâm nhập sâu hơn vào trong đất liền. Đối với độ mặn  $1^{\circ}/_{00}$ , khoảng cách xâm nhập sâu nhất vào trong đất liền 39,5 km trên sông Mã, 26,0 km trên sông Yên.

## 1. Đặt vấn đề

Sông Mã dài 512 km bắt nguồn từ Điện Biên, chảy qua Sơn La qua Lào, qua Thanh Hóa rồi đổ ra biển Đông. Tại Thanh Hóa, sông Mã hợp lưu với 2 phụ lưu lớn sông Bưởi và sông Chu tại Ngã Ba Bông; sau đó chia thành 3 nhánh đổ ra biển qua ba cửa chính: sông Lèn tại cửa Sung, sông Mã tại cửa Hới và sông Lạch Trường tại cửa Lạch Trường. Hệ thống sông Mã có vai trò đặc biệt quan trọng đối với kinh tế - xã hội và môi trường tỉnh Thanh Hóa. Hệ thống sông Mã cung cấp nguồn nước cho hoạt động nông nghiệp và nước sinh hoạt cho phần lớn dân cư tỉnh Thanh Hóa, đồng thời là nguồn lực phát triển các nhà máy thủy điện: thủy điện Trung Sơn 260 MW trên dòng chính sông Mã tại huyện Quan Hóa, hồ chứa và thủy điện Cửa Đạt 100 MW tại huyện Thường Xuân và thủy điện Hủa Na 180 MW tại huyện Quế Phong, tỉnh Nghệ An trên dòng chính sông Chu.

Khu vực hạ lưu sông Mã bao gồm các vùng đất ven biển thuộc các huyện Nga Sơn, Hậu Lộc, Hoàng Hóa, Quảng Xương, Đông Sơn và thành phố Thanh Hóa đang là vùng kinh tế có tốc độ phát triển năng động, cung cấp nước đang là nhu cầu cấp bách cho các kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội. Hầu hết nguồn nước cho vùng này phụ thuộc vào lưu lượng và chất lượng nước sông Mã. Do đặc điểm khí hậu thời tiết, hàng năm vào mùa mưa, dòng chính sông Mã và các phụ lưu thường xảy ra lũ lụt. Trong khi đó, vào mùa khô lưu lượng nước sông giảm, dẫn đến tình trạng nhiều trạm bơm khó lấy được nước tưới,

cũng như xâm nhập mặn sâu vào châu thổ sông Mã. Do vậy, việc phân tích và đánh giá tình trạng xâm nhập mặn khu vực hạ lưu sông Mã trong những năm gần đây, xác định nguyên nhân gia tăng xâm nhập mặn và đưa ra các giải pháp hạn chế tác động tiêu cực của nó là vấn đề mang tính chất thời sự và cấp bách đối với tỉnh Thanh Hóa. Bài báo là thử nghiệm đầu tiên của nhóm tác giả trong việc đánh giá tình trạng xâm nhập mặn trên các dòng chảy thuộc hệ thống sông Mã ở khu vực hạ lưu.

## 2. Dữ liệu và phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu này cũng sử dụng bộ dữ liệu quan trắc mặn từ năm 1990 đến 2012 tại 11 trạm quan trắc, khảo sát mặn hàng năm trên hệ thống sông Mã, sông Yên (hình 1, bảng 1).

Kết quả nghiên cứu được tính toán bằng phương pháp phân tích thống kê với các thông số chính là các đặc trưng mặn lớn nhất, nhỏ nhất, trung bình cũng như xác định các ngưỡng độ mặn ý nghĩa. Chiều sâu xâm nhập mặn trên các dòng chảy khu vực hạ lưu sông Mã được tính từ cửa biển được xác định bằng công thức chiết giảm (1).

$$S_{xi} = S_0 e^{-kxi} \quad (1)$$

Trong đó:  $xi$  là khoảng cách từ trạm hạ lưu hoặc từ biển tới vị trí  $i$ ;  $S_{xi}$  là độ mặn ở vị trí  $xi$  và  $S_0$  là độ mặn ở trạm hạ lưu hoặc ở cửa biển.

## 3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

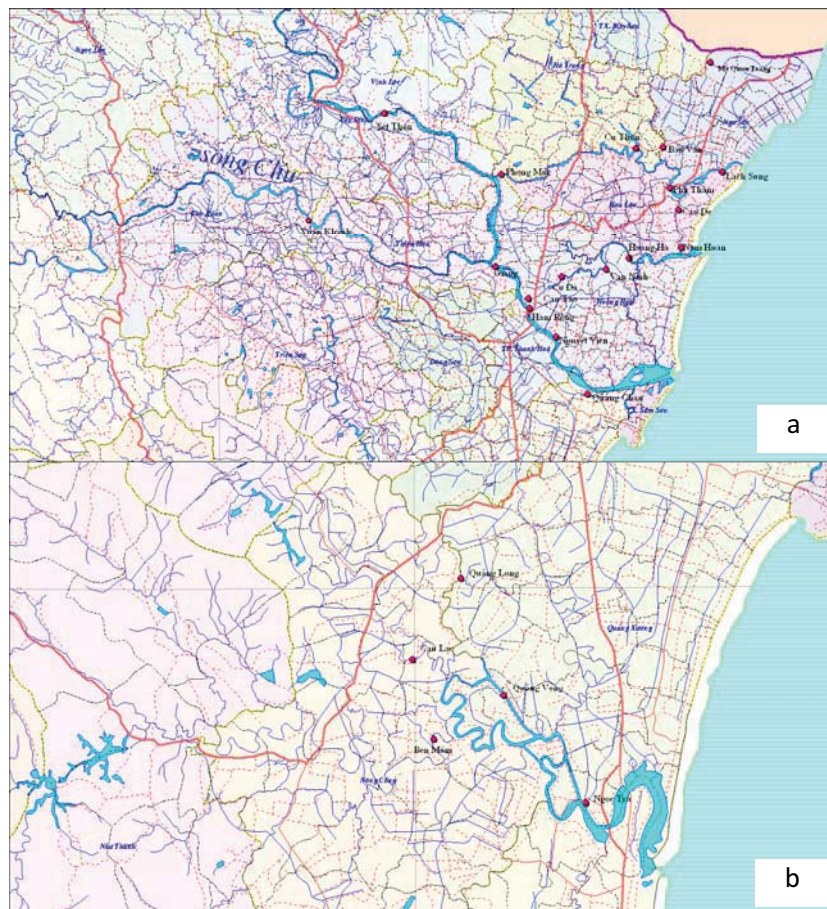
### a. Diễn biến độ mặn trên các dòng chảy khu vực hạ lưu sông Mã

Người đọc phản biện: TS. **Trần Quang Tiến**

Theo thời gian trong năm, mức độ xâm nhập mặn vào sông nhiều hay ít tùy thuộc chủ yếu vào lượng dòng chảy cơ bản trên sông. Trong mùa lũ (sông Mã: từ tháng 6 - 10, hai tháng có dòng chảy lớn nhất là tháng 8 và 9; sông Chu, sông Yên: từ tháng 7 - 11, 2 tháng có dòng chảy lớn nhất là tháng 9 và 10) lượng dòng chảy trên các sông dồi dào nên độ mặn ít có khả năng lấn sâu vào nội địa. Vào mùa cạn (sông Mã: từ tháng 11 - 5, tháng có dòng chảy lớn nhất thường là tháng 3, 4; sông Chu, sông Yên: từ tháng 12 - 6; 2 tháng có dòng chảy lớn nhất thường là tháng 3, 4) lượng dòng chảy cơ bản trên sông giảm nhỏ, vùng ảnh hưởng triều chế độ thủy văn chủ yếu theo xu thế biến do vậ triều – mặn xâm nhập mạnh và lấn sâu vào nội địa dọc theo các triển sông.

Diễn biến qua các năm (bảng 1) đã cho thấy, độ mặn tại các trạm đang có xu thế gia tăng. Thậm chí trong những năm gần đây giá trị đỉnh mặn xuất hiện

gần như có sự cao vượt bậc. Đặc biệt trong năm 2010, tại hầu hết các vị trí trong sông mặn xâm nhập mạnh với độ lớn đôi khi lên tới 17,5 - 22,7‰ ở những vùng cách cửa sông 7-9 km như tại Nguyệt Viên, Yên Ổn, Phà Thắm, Cầu De và Ngọc Trà. Bên cạnh đó, độ mặn lớn nhất biến đổi khá phức tạp, nhất là trên sông Lèn có sự biến đổi mạnh mẽ theo thời gian, sự xuất hiện đỉnh mặn không đồng nhất. Năm có giá trị đỉnh mặn nhỏ nhất ở hầu hết các trạm đo trong hệ thống sông là năm 1997, các sông bị ảnh hưởng bởi xâm nhập mặn ít hơn. Tuy nhiên, trung bình qua hơn 15 năm thống kê cho thấy hệ thống sông Mã luôn bị xâm nhập mặn mạnh với mức độ ngày càng trầm trọng hơn, ảnh hưởng mạnh mẽ tới các hoạt động dân sinh kinh tế trên khu vực. Diễn biến độ mặn trên các dòng chảy khu vực hạ lưu sông Mã được thống kê và trình bày trong bảng 1.



**Hình 1. Vị trí các trạm quan trắc mặn trên hệ thống sông Mã (a) và sông Yên (b)**

**Bảng 1. Thống kê diễn biến độ mặn lớn nhất (‰) tại các trạm từ 1990 – 2012**

Trạm Năm	Giàng	Nguyệt Viên	Yên Ôn	Phà Thảm	Cầu De	Cự Đà	Hoàng Hà	Ngọc Trà	Bến Mán	Cầu Lạc	Quảng Vọng	Quảng Long
1990	0,16	4,9	0,6	6,3								
1991		10,4		5								
1992		10	1,9	11				23	0,8	0,3	8,9	0,2
1993	1,5	13	2,1	10,7				21,9	1,71	0,15	11	0,35
1994	2,1	9,1	3,27	9,8				22,8	0,31	0,12	5	0,09
1995	0,3	7	0,24	2,9	19	0,56						
1996		11,4	0,19	0,63			12,2					
1997		3,5	0,14	0,28	12	0,13		15,2	0,14	0,08	2,77	0,08
1998		5,6	0,39	1,2	19,4	1,2	28,1		0,2	0,1	5	0,1
1999	4	16,5	7,2	12,7	25,3	3,7	24	25,8	2,5	0,5	13,8	0,6
2000	0,3	6,1	0,9	3	17,7	0,2	15,3	25,2	0,3	0,1	8	0,1
2001	0,1	9	1	6,1	20,1	0,1	19,1	23,2	0,1	0,1	3,3	0,1
2002	0,2	10,8	1,3	8,4	22,6	0,2	19	28,5	0,5	0,1	8,4	0,1
2007	2,3	14,4	10,6	16	26,7	2,8	25,8	27,3	2	0,1	11	0,2
2008	1,2	12,6		16,5	25,6	5,3	25,4	25,9	0,3	0,1	5	0,1
2009	0,2	9,8	6,1	11,6	26,7	3,4	16,4	26,2	0,8	0,1	6,3	0,1
2010	6,1	17,5	17,8	22,7	27,9	7,4	22,3	27,3	3,3	0,2	9,2	0,3
2011	0,7	9,8	10,6	16,3	28,6	3,6	16,2	26,3	0,2	0,1	4,6	0,2
2012	0,2	10,2	7,6	13,8	26,2	3,4	18,6	24,9	0,4	0,2	6,1	0,1
TB	1,47	10,08	4,02	8,95	22,9	2,38	20,35	24,5	0,94	0,16	7,31	0,19
Max	6,1	17,5	17,8	22,7	28,6	7,4	28,1	28,5	3,3	0,5	13,8	0,6

Trên cơ sở số liệu mặn thực đo tại các trạm trên từng nhánh sông có thể xác định trị số k tương ứng. Bằng việc xác định các trị số k và số liệu mặn thực đo có thể tính toán được ngưỡng mặn cần thiết [3].

Qua sự đánh giá diễn biến mặn qua các năm bằng công tác thống kê các giá trị mặn lớn nhất và nhỏ nhất cùng với việc xem xét biến đổi của dòng chảy (tự nhiên và các hoạt động lấy nước phục vụ sinh hoạt, kinh tế - xã hội của nhân dân) trên các sông trong mùa kiệt ta tiến hành lập bảng tính toán và xác định được khoảng cách xâm nhập mặn lớn nhất (tính từ biển) với ngưỡng 1‰ và 4‰ cho các sông chính thuộc tỉnh Thanh Hóa trong bảng 2.

Theo đó, trên sông Lèn và sông Lạch Trường có

những năm độ mặn dọc sông đều vượt ngưỡng 1‰ và 4‰ điển hình như năm 2008 – 2010. Điều này có thể do sự ảnh hưởng của dòng chảy từ sông Mã cũng như những tác động của thủy triều và hoạt động khai thác nước dọc sông gây ra độ mặn cao bất thường tại khu vực thượng lưu sông hay gần vị trí ngã ba gặp sông Mã. Hiện tượng xâm nhập mặn nghiêm trọng nhất là năm 2007, 2010 với ngưỡng giới hạn 1‰ và 4‰ vào sâu nhất trong thời đoạn 10 năm có số liệu thực đo tại hầu hết các vị trí trong hệ thống sông. Nhìn chung độ mặn có xu hướng xâm nhập sâu với cường độ mạnh tăng ở dòng chính sông Mã, sông Lạch Trường và giảm ở phía sông Lèn.



**Bảng 2. Khoảng cách xâm nhập mặn lớn nhất trên các sông**

Năm	Ngưỡng	Khoảng cách lớn nhất tới biển trên hệ thống sông (km)					
		Mã	Lạch Trường	Lèn	Yên	Hoàng	Nhơn
2000	4 ‰	19,44	14,29	8,04	17,4	19,18	8,51
	1 ‰	22,18	15,5	13	21,47	22,8	13,96
2001	4 ‰	15,63	17,31	9,3	9,26	16,45	8,51
	1 ‰	18,77	18,66	13	15,17	20,41	13,96
2002	4 ‰	16,11	15,2	10,4	17,56	18,63	8,51
	1 ‰	19,76	19,04	12,6	21,54	21,78	13,96
2003	4 ‰	19,03	24,6	13,31	17,9	18,58	9,66
	1 ‰	21,33	-	21,8	22,16	21,75	15,8
2007	4 ‰	21,84	18,3	23,6	21,55	19,52	8,51
	1 ‰	25,6	-	31,2	26	23	13,96
2008	4 ‰	20,46	24,6	15,2	17,45	17,57	8,51
	1 ‰	25,3	-	20,51	21,49	21,11	13,96
2009	4 ‰	19,39	19,9	14	19	18,1	8,51
	1 ‰	21,5	-	17,3	24,17	21,44	13,96
2010	4 ‰	29,8	-	19,3	23,82	19,43	9,66
	1 ‰	39,5	-	24,8	-	23,48	15,8
2011	4 ‰	19,78	17,69	8,04	18,58	17,44	8,51
	1 ‰	21,2	19,23	12,65	21,74	21,87	13,96
2012	4 ‰	19,14	20,22	14,88	17,75	18,03	8,51
	1 ‰	21,4	-	18,95	22,12	21,4	13,96

Ghi chú: (-) Các sông có chỉ số mặn vượt quá ngưỡng 1‰ hoặc 4‰

**b. Hậu quả xâm nhập mặn**

Trong mùa kiệt lượng dòng chảy trên sông nhỏ, mực nước sông hạ thấp nên dòng triều lên xâm nhập sâu vào đất liền tạo nên vùng ảnh hưởng triều mặn. Đặc biệt là tình trạng khô hạn và xâm nhập mặn năm 2010 ở Thanh Hóa đang ảnh hưởng nghiêm trọng đến sản xuất nông nghiệp và sinh hoạt của nhân dân 4 huyện ven biển gồm: Nga Sơn, Hà Trung, Hậu Lộc, Hoằng Hóa.

Hiện tượng cạn kiệt vào mùa kiệt càng đẩy tình trạng xâm nhập mặn trở nên trầm trọng. Cụ thể vào tháng 3/2010, mực nước và lưu lượng nước trên sông Mã đã xuống thấp dưới mức lịch sử. Lưu lượng dòng chảy sông Mã chỉ đạt 60 m<sup>3</sup>/s, thấp hơn rất nhiều so với lưu lượng nhỏ nhất mùa kiệt, lưu lượng dòng chảy sông Lèn (một nhánh của sông Mã) chỉ còn 3 m<sup>3</sup>/s. Độ nhiễm mặn lên rất cao làm nhiều trạm bơm hầu như không thể hoạt động, một số

trạm bơm hoạt động cầm chừng khiến cho hoạt động lấy nước phục vụ cho sản xuất nông nghiệp của hạ lưu càng lúc càng trở nên khó khăn. Hậu quả diện tích đã gieo cấy lúa, cói vụ chiêm xuân năm 2010 của 4 huyện ven biển trên là 23.827 ha thì diện tích thiếu nước ngọt và hạn hán là gần 5000 ha, trong đó có khoảng 3.000 ha lúa, cói gần như mất trắng. Đặc biệt, tình hình khô hạn, xâm nhập mặn kéo dài sẽ làm cho hơn 65.000 hộ dân thuộc 5 xã vùng Đông Kênh De của huyện Hậu Lộc thiếu nước ngọt sinh hoạt trầm trọng.

**c. Nguyên nhân gia tăng xâm nhập mặn trên các dòng chảy khu vực hạ lưu Sông Mã**

Sự gia tăng xâm nhập mặn trong các dòng chảy khu vực hạ lưu sông Mã từ năm 1991 đến nay, đặc biệt trong những năm 2007, 2010; cũng như sự gia tăng xâm nhập mặn trên dòng chính sông Mã (Lạch Hới) và sông Lạch Trường so với sông Lèn (Lạch

Sung) đặt ra nhiều giả thiết về nguyên nhân gây biến động và gia tăng xâm nhập mặn trên Hệ thống sông Mã. Theo chúng tôi, có ba nguyên nhân chủ yếu, đó là:

1) Sự thay đổi chế độ thủy văn của Hệ thống sông Mã do việc xây dựng và vận hành các nhà máy thủy điện trên thượng và trung lưu dòng chính sông Mã và sông Chu, như việc xây dựng và vận hành hồ và nhà máy thủy điện Cửa Đạt, Hủa Na trên sông Chu, việc xây dựng nhà máy thủy điện Trung Sơn trên dòng chính sông Mã. Các nguyên nhân này chưa được nghiên cứu và đánh giá đầy đủ.

2) Hiện trạng và xu hướng biến đổi khí hậu lưu vực sông Mã trong các năm gần đây liên quan đến việc thay đổi lượng mưa trong toàn bộ lưu vực, cùng với sự gia tăng mực nước biển. Mặc dù các kịch bản về thay đổi lượng mưa và dâng cao mực nước biển ở Việt Nam đã được Bộ Tài nguyên và Môi trường công bố vào các năm 2009 và 2012, việc nghiên cứu cụ thể cho các dòng sông chưa được

tiến hành đầy đủ.

3) Chế độ địa động lực hiện đại khu vực hạ lưu sông Mã mang đặc thù riêng, trong đó vùng đất nằm ở phía Bắc Lạch Trường đến sông Lèn có xu hướng nâng cao hơn vùng đất phía Nam sông Lạch Trường. Vấn đề này đang được chúng tôi nghiên cứu và đề cập trong bài viết tiếp theo.

#### 4. Kết luận và kiến nghị

Xâm nhập mặn ngày một trầm trọng tại các vùng cửa sông ven biển tỉnh Thanh hóa làm ảnh hưởng lớn đến sản xuất nông nghiệp và các hoạt động kinh tế - xã hội. Xu thế xâm nhập mặn ngày một gia tăng và lấn sâu vào trong đất liền trên dòng chính sông Mã, các nhánh sông Lèn, Lạch Trường và sông Yên. Trước tình hình đó cần thiết tiếp tục đầu tư nghiên cứu các giải pháp phòng tránh và giảm nhẹ xâm nhập mặn trong đó trước tiên cần xây dựng phương án dự báo, cảnh báo tình trạng xâm nhập mặn trên các sông.

### Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Bản (1998), Các tập báo cáo kết quả điều tra triều và mặn vùng hạ du sông Mã từ 1985-1998
2. Đoàn khảo sát quy hoạch nông nghiệp tỉnh Thanh Hoá (1996), Quy hoạch bố trí sử dụng đất nông nghiệp Thanh Hoá đến năm 2010.
3. Trịnh Đình Lư (2001), Nghiên cứu đánh giá ảnh hưởng của điều tiết hồ Hòa Bình đến xâm nhập mặn ở vùng cửa sông Hồng và sông Thái Bình, Đề tài NCKH cấp Tổng cục, Hà Nội.
4. Trần Văn Phúc (1990), Mô hình hoá quá trình xâm nhập mặn đồng bằng sông Hồng và sông Cửu Long, Đề tài NCKH cấp Tổng cục.
5. Vi Văn Vy (1986), Xâm nhập mặn ở đồng bằng Bắc Bộ, Viện Khí tượng Thủy văn, Hà Nội.

# ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU ĐẾN NĂNG SUẤT VÀ THỜI GIAN SINH TRƯỞNG CỦA MỘT SỐ CÂY TRỒNG NÔNG NGHIỆP Ở ĐÀ NẴNG

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

PGS.TS. **Trần Hồng Thái** - Trung tâm Khí tượng Thủy văn quốc gia

**S**ản xuất nông nghiệp chịu sự chi phối trực tiếp của điều kiện khí hậu, hiệu quả của các biện pháp kỹ thuật canh tác, năng suất và chất lượng nông sản... phụ thuộc nhiều vào điều kiện khí hậu. Những thiệt hại do yếu tố khí hậu thời tiết, đặc biệt trong bối cảnh biến đổi khí hậu (BĐKH) hiện nay, đã gây ra đối với sản xuất nông nghiệp ở Đà Nẵng là vấn đề thực tế, cấp thiết cần nghiên cứu đánh giá tác động và đề ra các biện pháp thích ứng sao cho phù hợp với điều kiện của địa phương. Có nhiều phương pháp nghiên cứu đánh giá tác động của BĐKH đến các đối tượng nông nghiệp cụ thể (lúa, ngô, lạc...) trong đó có phương pháp mô hình mô phỏng. Mô hình DSSAT đã và đang được áp dụng rộng rãi trên thế giới và Việt Nam với các nghiên cứu ứng dụng trong đánh giá năng suất các cây trồng. Đặc biệt trong bối cảnh BĐKH, mô hình này có thể sử dụng trong việc mô phỏng đánh giá tác động của sự thay đổi điều kiện khí hậu đến sinh trưởng, phát triển và hình thành năng suất một số cây trồng nông nghiệp trong đó có cây lúa và cây ngô. Kết quả nghiên cứu cho thấy năng suất lúa vụ hè – thu trung bình trong giai đoạn từ 2020 đến 2100 giảm khoảng 4,9% so với năng suất lúa vụ hè – thu năm 2012, ngược lại trong vụ đông – xuân tăng khoảng 3,1%. Năng suất ngô tính trung bình từ 2020 – 2100 giảm khoảng 0,6% so với năng suất ngô năm 2012.

## 1. Đặt vấn đề

Đà Nẵng là trung tâm kinh tế, chính trị của miền Trung. Miền Trung nói chung và Đà Nẵng nói riêng có điều kiện khí hậu khắc nghiệt, đặc biệt BĐKH đã tác động không nhỏ đến tình hình sản xuất nông nghiệp. Chính vì vậy, cần phải nghiên cứu đánh giá tác động của BĐKH đến năng suất và thời gian sinh trưởng của một số cây trồng nông nghiệp, qua đó đề ra các giải pháp thích ứng sao cho phù hợp với định hướng phát triển ngành nông nghiệp của Đà Nẵng. Hiện nay, trên Thế giới, có nhiều phương pháp nghiên cứu đánh giá tác động của BĐKH đến năng suất và thời gian sinh trưởng của một đối tượng nông nghiệp cụ thể trong đó có phương pháp mô hình mô phỏng. Hiệp hội quốc tế về áp dụng các hệ thống nông nghiệp đã kết hợp các phương pháp luận về hệ thống nông nghiệp, tài nguyên thiên nhiên trên thế giới để nghiên cứu xây dựng mô hình hệ thống hỗ trợ ra quyết định chuyển giao kỹ thuật nông nghiệp (DSSAT). Đây là một bộ phần mềm tích hợp tác động của thổ nhưỡng, kiểu hình, kiểu gen cây trồng, thời tiết và

biện pháp kỹ thuật canh tác. Mô hình này đã và đang được áp dụng rộng rãi tại nhiều quốc gia với các nghiên cứu ứng dụng trong sản xuất nông nghiệp.

Ana Iglesias đã hiệu chỉnh và kiểm nghiệm mô hình CERES-Wheat và CERES-Maize trong mô hình DSSAT để mô phỏng và đánh giá tác động của BĐKH đến năng suất lúa mì và ngô tại Sevilla, Tây Ban Nha [4]. Nguyễn Thị Hiền Thuận [2] đã sử dụng mô hình DSSAT mô phỏng năng suất lúa cho một số tỉnh Đồng bằng sông Cửu Long theo các kịch bản biến đổi khí hậu ứng với nồng độ CO<sub>2</sub> trong khí quyển ở mức 540ppm và 720ppm. Kết quả nghiên cứu cho thấy năng suất lúa ở vùng Đồng bằng sông Cửu Long có xu thế giảm xuống do BĐKH, với các mức độ khác nhau và tùy theo từng địa phương, từng thời vụ gieo trồng. Ngô Tiến Giang [1] đã nghiên cứu đầu thử nghiệm mô hình DSSAT đánh giá tác động của BĐKH đến năng suất lúa ở Vĩnh Phúc. Nghiên cứu này đã sử dụng kịch bản BĐKH với các mức tăng về nhiệt độ, mức thay đổi lượng mưa và tăng nồng độ khí CO<sub>2</sub> theo các thập kỷ từ

2020 - 2100.

Tuy nhiên, các nghiên cứu trên mới đề cập đến một đối tượng nông nghiệp cụ thể cho một khu vực cụ thể. Riêng đối với ngành nông nghiệp của Đà Nẵng nói chung và một số cây trồng nông nghiệp nói riêng đang đứng trước những thách thức, khó khăn đặc biệt trong bối cảnh BĐKH hiện nay. Việc nghiên cứu đánh giá tác động của BĐKH đến năng suất và thời gian sinh trưởng của cây lúa và ngô khu vực Đà Nẵng, để ra các giải pháp thích ứng trong tương lai là vấn đề cấp thiết cần nghiên cứu.

**2. Phương pháp nghiên cứu và số liệu**

Mô hình DSSAT cho phép đánh giá ảnh hưởng tổng hợp nhiều nhóm các yếu tố có tác động đến sinh trưởng, phát triển và hình thành năng suất của cây lúa và ngô, trong đó có tính đến các đặc trưng địa lý, đất đai, cây trồng, kỹ thuật canh tác, điều kiện khí hậu, thời tiết và sự BĐKH (nhiệt độ, lượng mưa, bức xạ, ...). Điều kiện khí hậu giai đoạn 2006 – 2012, kịch bản BĐKH trung bình (B2) giai đoạn 2020 – 2100 tại trạm Đà Nẵng, vật hậu (giống lúa HT1 [5], giống ngô LVN25 [6]) và tình hình sản xuất nông nghiệp, đất trồng khu vực nghiên cứu được thu thập và xử lý để thực hiện tham số hoá, mô phỏng đánh giá tác động của BĐKH đến năng suất và thời gian sinh trưởng của lúa và ngô tại Đà Nẵng.

Các hệ số gen của cây trồng (giống lúa HT1, giống ngô LVN25) được mô phỏng hiệu chỉnh, kiểm nghiệm cho khu vực nghiên cứu trước khi tiến hành

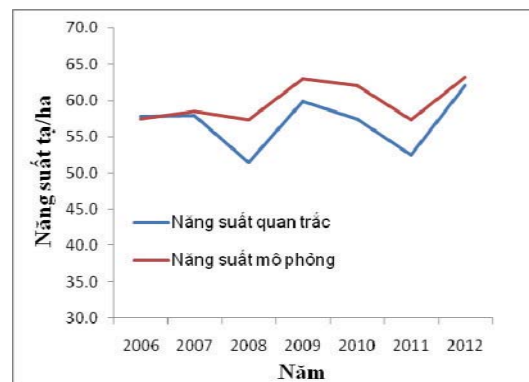
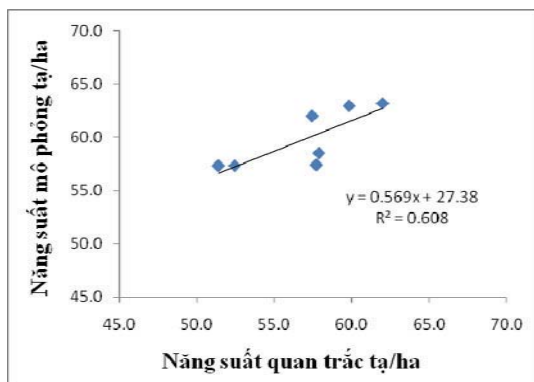
mô phỏng dự báo cho thời kỳ tương lai. Trên quan điểm giả thiết giống ngô, lúa trong tương lai không thay đổi, các biện pháp kỹ thuật không được cải tiến,... Nghiên cứu này sử dụng mô hình DSSAT để mô phỏng và đánh giá tác động của BĐKH đến năng suất và thời gian sinh trưởng của ngô vụ hè – thu, lúa vụ đông – xuân và lúa vụ hè – thu ở Đà Nẵng. Năng suất ngô, lúa thực tế của địa phương năm 2012 để so sánh mức thay đổi năng suất ngô, lúa trong tương lai.

**3. Kết quả và thảo luận**

**a. Hiệu chỉnh và kiểm nghiệm**

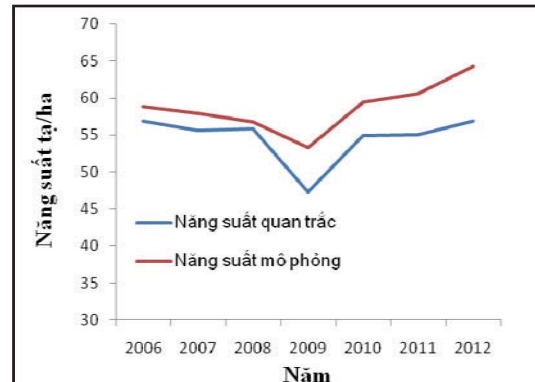
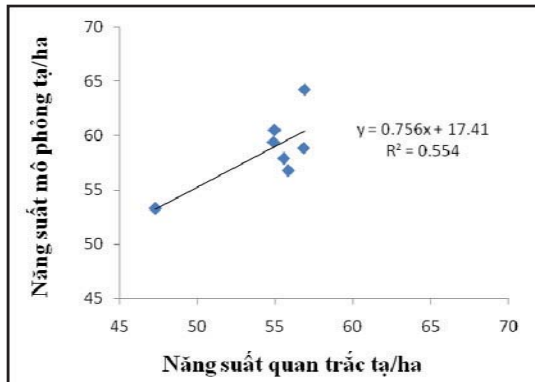
1) Hiệu chỉnh và kiểm nghiệm giống lúa HT1

Tiến hành hiệu chỉnh mô hình với lần lượt các tổ hợp hệ số gen của giống lúa HT1 trong vụ đông – xuân, bài báo lựa chọn được bộ tham số cho kết quả mô phỏng tốt, với hệ số tương quan khá cao ( $R = 0,78$ ) với thời gian sinh trưởng trong giai đoạn hiện tại dao động trong khoảng 105 – 116 ngày. Bộ tham số này được lựa chọn để tiến hành kiểm nghiệm độc lập trong vụ hè – thu cùng với giống lúa HT1 và biện pháp kỹ thuật canh tác như trong vụ đông – xuân. Kết quả kiểm nghiệm cho thấy, quan hệ giữa năng suất mô phỏng với năng suất lúa thực tế khá cao ( $R = 0,75$ ), thời gian sinh trưởng dao động trong khoảng 102 – 114 ngày. Như vậy bộ tham số này hoàn toàn đủ điều kiện tin cậy để tiến hành mô phỏng năng suất lúa trong tương lai cho khu vực nghiên cứu. Kết quả hiệu chỉnh và kiểm nghiệm mô hình được trình bày tại hình 1, 2.



**Hình 1. Quan hệ giữa năng suất mô phỏng và năng suất quan trắc giống lúa HT1 vụ đông – xuân tại Đà Nẵng**



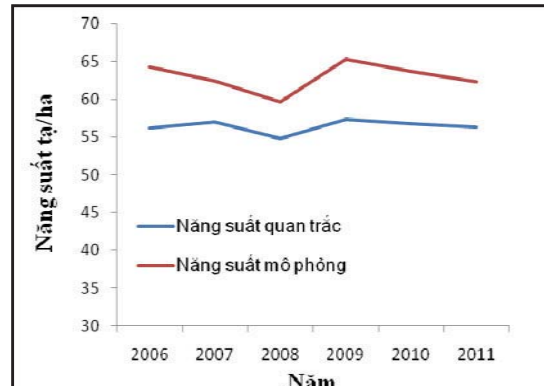
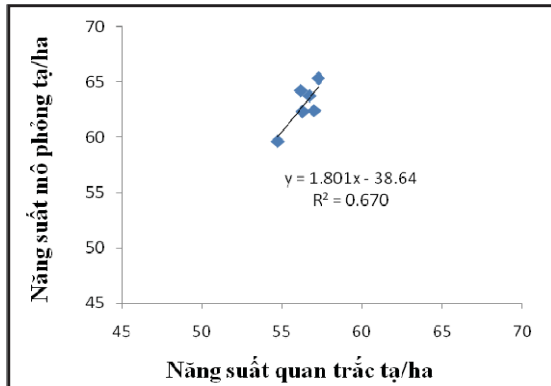


Hình 2. Quan hệ giữa năng suất mô phỏng và năng suất quan trắc giống lúa HT1 vụ hè - thu tại Đà Nẵng

2) Hiệu chỉnh và kiểm nghiệm giống ngô LVN25

Để hiệu chỉnh và kiểm nghiệm để lựa chọn bộ tham số mô hình phù hợp cho mô phỏng năng suất giống ngô LVN25 trong tương lai cho Đà Nẵng, bài báo đã lựa chọn được bộ tham số cho kết quả mô phỏng tốt với hệ số tương quan  $R = 0,82$  và thời gian sinh trưởng trong giai đoạn hiện tại dao động trong khoảng 108 – 118 ngày. Bộ tham số này được

lựa chọn để kiểm định trong vụ ngô hè – thu năm 2012 tại Đà Nẵng, kết quả kiểm nghiệm cho thấy mức độ chênh lệch giữa năng suất mô phỏng với năng thực tế là 560 kg/ha tương đương 9,7%. Vậy mức độ sai khác giữa mô phỏng và quan trắc thực tế nằm trong khoảng sai số cho phép của thí nghiệm đồng ruộng (10%). Kết quả hiệu chỉnh được trình bày ở hình 3.



Hình 3. Quan hệ giữa năng suất mô phỏng và năng suất quan trắc giống ngô LVN25 vụ hè - thu tại Đà Nẵng

### b. Đánh giá tác động của BĐKH

2) Tác động đối với cây lúa

Bộ tham số mô hình đã hiệu chỉnh và kiểm nghiệm, cùng với kịch bản BĐKH B2 tại trạm Đà Nẵng được sử dụng để mô phỏng năng suất lúa trong tương lai. Kết quả mô phỏng được trình bày ở bảng 1, 2 và hình 4.

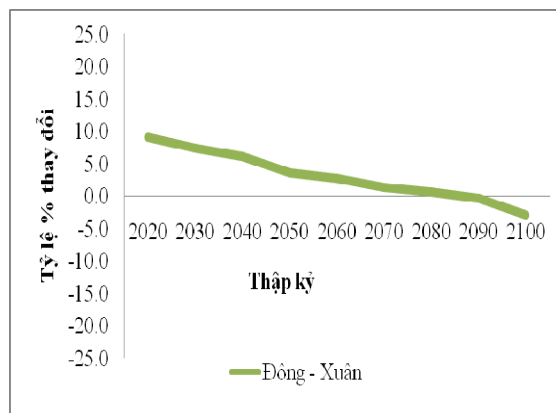
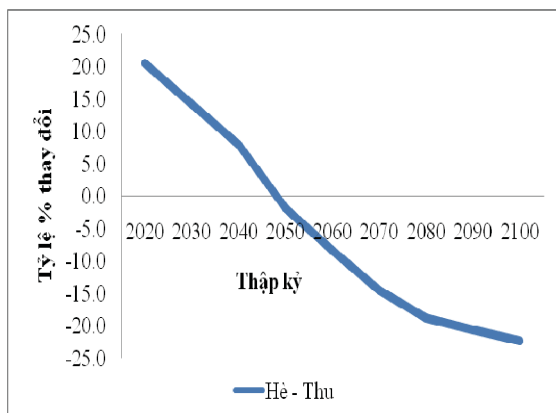
Năng suất lúa vụ đông – xuân trong tương lai ở Đà Nẵng có xu hướng giảm dần so với năng suất

lúa vụ đông – xuân của Đà Nẵng năm 2012 (62,0tạ/ha). Từ thập kỷ 2020 đến thập kỷ 2080, năng suất lúa có giảm nhưng so với năng suất lúa năm 2012 thì vẫn cao hơn khoảng từ 0,6% - 9,0%, từ giữa thập kỷ 2090 đến 2100 năm suất lúa giảm và thấp hơn so với năm 2012 khoảng từ 0,3% - 2,9%, trung bình từ 2020 – 2100 thì năng suất lúa đông – xuân tăng khoảng 3,1% so với năng suất lúa năm 2012.

Ngược lại năng suất lúa vụ hè – thu trung bình từ 2020 – 2100, giảm so với năng suất lúa vụ hè –

thu năm 2012 (56,86tạ/ha) khoảng 4,9%. Từ thập kỷ 2020 – 2040, năng suất lúa có xu hướng giảm nhưng so với suất lúa năm 2012 thì vẫn cao hơn

khoảng 7,9% - 20,5%, từ thập kỷ 2050 - 2100 năng suất lúa giảm và thấp hơn so với năng suất lúa năm 2012 khoảng từ 2,0% - 20,7%.



**Hình 4. Mức thay đổi năng suất lúa vụ đông – xuân và vụ hè – thu trong tương lai so với năng suất lúa thực tế năm 2012 của Đà Nẵng**

BĐKH không những ảnh hưởng đến năng suất lúa mà còn ảnh hưởng đến thời gian sinh trưởng của cây lúa. Kết quả mô phỏng cho thấy, với giống lúa HT1 có thời gian sinh trưởng từ 113 – 118 ngày trong vụ đông – xuân và từ 116 – 122 ngày trong

vụ hè – thu ở thời điểm hiện tại. Do ảnh hưởng của BĐKH nên thời gian sinh trưởng của giống lúa này có thể bị rút ngắn khoảng 8 ngày trong vụ đông – xuân và 14 ngày trong vụ hè – thu vào năm 2100.

**Bảng 1. Kết quả mô phỏng năng suất lúa vụ đông – xuân ở khu vực nghiên cứu trong tương lai ở Đà Nẵng**

Thập kỷ	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
Năng suất (tạ/ha)	67,6	66,6	65,8	64,2	63,7	62,8	62,4	61,8	60,2
Thời gian sinh trưởng (ngày)	119	118	116	114	112	112	110	110	108

**Bảng 2. Kết quả mô phỏng năng suất lúa vụ hè – thu ở khu vực nghiên cứu trong tương lai ở Đà Nẵng**

Thập kỷ	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
Năng suất (tạ/ha)	68,52	64,92	61,36	55,75	52,05	48,59	46,13	45,1	44,17
Thời gian sinh trưởng (ngày)	116	115	113	111	109	107	107	105	105

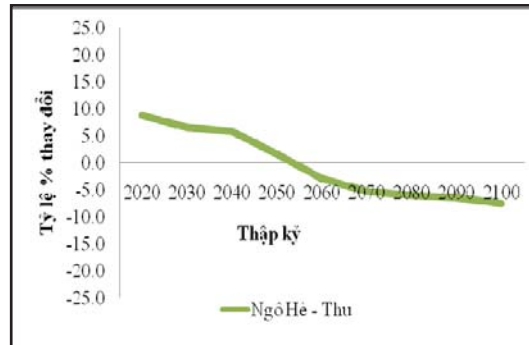
2) Tác động đối với cây ngô

Sử dụng bộ tham số mô hình đã hiệu chỉnh và kiểm nghiệm, cùng với kịch bản BĐKH B2 tại trạm Đà Nẵng để mô phỏng năng suất ngô trong tương

lai. Kết quả mô phỏng được trình bày ở bảng 3 và hình 5 cho thấy: năng suất ngô trong tương lai ở Đà Nẵng có xu hướng giảm dần so với năng suất ngô trung bình của Đà Nẵng năm 2012 (57,55 tạ/ha). Từ

thập kỷ 2020 đến giữa thập kỷ 2050 mặc dù năng suất có giảm nhưng so với năng suất ngô năm 2012 thì vẫn cao hơn khoảng từ 1,7 - 8,8%, từ giữa thập kỷ 2050 đến 2100 năng suất ngô giảm và thấp hơn so với năm 2012 khoảng từ 2,9 - 6,4%, tính trung bình từ 2020 – 2100 thì năng suất ngô giảm khoảng 0,6% so với năng suất ngô năm 2012. BĐKH không những ảnh hưởng đến năng suất ngô mà còn ảnh

hưởng đến thời gian sinh trưởng của cây ngô. Kết quả mô phỏng cho thấy, với giống ngô LVN25 có thời gian sinh trưởng trung bình (110 – 122 ngày) ở thời điểm hiện tại nhưng trong tương lai do ảnh hưởng của BĐKH nên thời gian sinh trưởng của giống ngô này có thể bị rút ngắn còn khoảng 100 ngày vào năm 2100.



**Bảng 3. Kết quả mô phỏng năng suất ngô ở khu vực nghiên cứu trong tương lai**

Thập kỷ	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
<b>Năng suất (tạ/ha)</b>	62,61	61,29	60,88	58,51	55,86	54,47	54,1	53,88	53,2
<b>Thời gian sinh trưởng (ngày)</b>	106	105	105	105	102	102	101	101	100

**4. Kết luận**

BĐKH ảnh hưởng đến năng suất và thời gian sinh trưởng của một số cây trồng nông nghiệp trong đó có lúa và ngô trong tương lai ở Đà Nẵng. Năng suất lúa vụ đông – xuân tính trung bình từ thập kỷ 2020 – 2100 sẽ tăng khoảng 3,1% so với năm 2012, ngược lại năng suất lúa vụ hè – thu tính trung bình từ thập kỷ 2020 – 2100 sẽ giảm khoảng 4,9% so với năm 2012. Trung bình giai đoạn 2020 –

2100 thì năng suất ngô giảm khoảng 0,6% so với năng suất ngô năm 2012.

Thời gian sinh trưởng của giống lúa HT1 có thể bị rút ngắn khoảng 7 ngày trong vụ đông – xuân và 14 ngày trong vụ hè – thu vào năm 2100. Trung bình thời gian sinh trưởng của giống lúa HT1 bị rút ngắn khoảng 8 ngày. Thời gian sinh trưởng của giống ngô LVN25 có thể bị rút ngắn khoảng 16 ngày vào năm 2100.

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Ngô Tiên Giang & nkk (2010), *Thử nghiệm áp dụng mô hình DSSAT mô phỏng năng suất lúa - Tuyển tập báo cáo hội thảo khoa học lần thứ XIII.*
2. Nguyễn Thị Hiền Thuận, Nguyễn Thị Phương (2008), *Kết quả nghiên cứu bước đầu về ảnh hưởng của biến đổi khí hậu tới sản xuất lúa ở một số tỉnh Đồng bằng Sông Cửu long. Tuyển tập báo cáo hội thảo khoa học Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường năm 2004.*
3. Nguyễn Quý Vinh & nkk (2011). *Nghiên cứu ứng dụng mô hình DSSAT đánh giá điều kiện khí tượng nông nghiệp trên cơ sở thông tin dự báo khí hậu. Đề tài cấp cơ sở, Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường.*
4. Ana Iglesias. *Use of DSSAT models for climate change impact assessment: Calibration and validation of CERES- wheat and CERES Maize in Spain. Universitas Politecnica de Madrid Contribution to: CGE Hands –on-Training workshop on V & A Assessment of the Asia and the Pacific Region Jakarta, 20-22Marh 2006-03-21.*
5. [www.snnptnt.danang.gov.vn/thong-tin-tuyen-truyen/928-quy-trinh-san-xuat-giong-lua-trung-ngan-ngay.html](http://www.snnptnt.danang.gov.vn/thong-tin-tuyen-truyen/928-quy-trinh-san-xuat-giong-lua-trung-ngan-ngay.html).
6. <http://trungtamngo.com/chi-tiet-san-pham/giong-ngo-lvn25/64.html>.

# LIÊN QUAN GIỮA VECTOR TRUYỀN BỆNH SỐT XUẤT HUYẾT DENGUE, SỐT RÉT VỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU TẠI TỈNH KIÊN GIANG

ThS. **Nguyễn Văn Chuyên**, PGS.TS. **Vũ Xuân Nghĩa**, PGS. TS. **Nguyễn Tùng Linh** - Học viện Quân y  
 TS. **Hoàng Cao Sạ** - Bệnh viện đa khoa thành phố Nam Định

**K**ết quả phân tích mối liên quan giữa vector truyền bệnh sốt xuất huyết dengue (SXHD) và sốt rét với biến đổi khí hậu (BĐKH) tại tỉnh Kiên Giang cho thấy: sự biến đổi về lượng mưa và nhiệt độ theo mùa là những yếu tố quan trọng ảnh hưởng tới sự phát triển của vector SXHD. Vào mùa mưa, các chỉ số về mật độ muỗi cái *Aedes aegypti* có xu hướng tăng cao hơn ( $r = 0,65$ ). Đối với vector truyền bệnh sốt rét, sự biến đổi về nhiệt độ và độ ẩm ảnh hưởng tới sự phát triển của muỗi *Anopheles epiroticus*. Số lượng muỗi *Anopheles epiroticus* có mối tương quan nghịch với nhiệt độ ( $r = -0,83$ ) và tương quan thuận với độ ẩm ( $r = 0,68$ ).

## 1. Đặt vấn đề

BĐKH, với sự nóng lên toàn cầu làm mở rộng những vùng có nhiệt độ trung bình trên  $16^{\circ}\text{C}$ , là yếu tố khiến vùng phân bố của muỗi truyền bệnh SXH và sốt rét ngày càng mở rộng. Bệnh SXH và sốt rét là những bệnh lưu hành chủ yếu ở các khu vực nhiệt đới có nguy cơ lan rộng ra trên phạm vi toàn cầu [6, 7]. Dự báo đến năm 2080 số người mắc bệnh sốt rét sẽ tăng thêm 260-320 triệu người và sẽ có thêm 6 triệu người mắc bệnh SXH [5, 8]. Tổ chức Y tế thế giới đã xác định có 14 dịch bệnh chính có liên quan đến BĐKH, bao gồm bệnh sốt rét, dịch tả, viêm não mô cầu, SXH,... [7, 8].

Việt Nam là một trong các quốc gia chịu ảnh hưởng nặng nề của BĐKH và là vùng lưu hành nhiều dịch bệnh như sốt rét, SXHD, tiêu chảy, viêm đường hô hấp cấp,... trong đó, bệnh SXHD và sốt rét là hai bệnh có khả năng phát triển mạnh thành dịch [1, 2]. Tại Việt Nam, số người mắc và chết do SXHD gia tăng kể từ năm 1994 trở lại đây, bệnh đã và đang trở thành vấn đề y tế nghiêm trọng. Tình hình diễn biến của dịch ngày càng lan rộng và phức tạp [1, 2]. Hơn nữa, SXHD không chỉ ảnh hưởng lên sức khỏe cá nhân mà còn là vấn đề y tế, có ảnh hưởng tới kinh tế và xã hội. Hiện tại trên thế giới chưa có vắc xin phòng bệnh và cũng chưa có thuốc điều trị đặc hiệu, do đó biện pháp ngăn ngừa hiệu quả duy

nhất chính là kiểm soát vector truyền bệnh [4]. Trong bài báo này, chúng tôi tập trung phân tích ảnh hưởng của BĐKH tới vector truyền bệnh SXH và sốt rét.

## 2. Đối tượng, nội dung và phương pháp nghiên cứu

### a. Đối tượng, địa điểm và thời gian nghiên cứu

- Đối tượng nghiên cứu: Vector truyền bệnh SXH, sốt rét.

- Địa điểm nghiên cứu: tại 7 huyện ven biển của tỉnh Kiên Giang, gồm: Phú Quốc, Kiên Lương, Hòn Đất, thị xã Rạch Giá, Châu Thành, An Biên và An Minh. Đây là những huyện mắc SXH cao nhất của tỉnh Kiên Giang trong 10 năm trở lại đây.

- Thời gian nghiên cứu: từ tháng 3/2013-4/2014

### b. Nội dung nghiên cứu

- Thu thập dữ liệu khí hậu tại các địa điểm nghiên cứu.

- Thu thập dữ liệu vector truyền bệnh và bệnh sốt rét, SXHD tại các địa điểm nghiên cứu.

- Phân tích mối quan hệ giữa vector truyền bệnh sốt rét, SXHD và BĐKH.

### c. Phương pháp nghiên cứu

1) Nghiên cứu tập tính, phân bố vector truyền

Người đọc phản biện: PGS. TS. **Nguyễn Việt Lành**



bệnh SXH

Phối hợp với Trung tâm Y tế dự phòng tỉnh Kiên Giang tiến hành điều tra, đánh giá tập tính và phân bố vector truyền bệnh SXH và sốt rét.

- Điều tra, thu thập bọ gậy và muỗi

- Xác định phân bố, tập tính muỗi, xác định các chỉ số: chỉ số DI (số muỗi cái Aedes aegypti trung bình trong 1 đơn vị khảo sát), chỉ số HI (tỷ lệ nhà có muỗi cái Aedes aegypti trưởng thành), chỉ số BI (số nhà có phát hiện bọ gậy Aedes aegypti), chỉ số CI (%) (dụng cụ chứa nước phát hiện thấy loăng quăng), số lượng muỗi Anopheles epiroticus thu thập được [3].

2) Phân tích mối liên quan giữa BDKH và tập tính, phân bố vector truyền bệnh SXHD, sốt rét

Sử dụng hệ số tương quan r phân tích nhiệt độ, độ ẩm và lượng mưa với số lượng muỗi thu thập từ tháng 3/2012 đến tháng 2/2013.

Công thức tính hệ số tương quan:

$$r = \frac{E(XY) - (EX)(EY)}{\sqrt{EX^2 - (EX)^2} \sqrt{EY^2 - (EY)^2}}$$

- r = 0: X và Y không có mối liên quan tuyến tính

- /r/ ≥ 0,7: X và Y có mối liên quan chặt chẽ

- /r/ = 0,5-0,7: X và Y có mối liên hệ trung bình

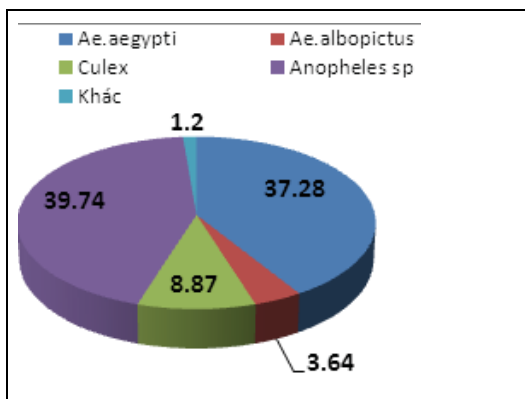
- /r/ ≤ 0,5: X và Y có mối liên hệ yếu

**3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận**

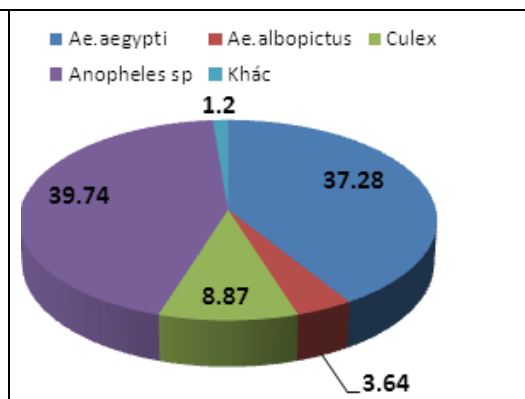
Hai bệnh do muỗi truyền tương đối phổ biến ở Việt Nam là bệnh SXH và bệnh sốt rét. Bệnh SXH do muỗi Aedes truyền. Tại thành phố thường do muỗi Aedes aegypti truyền và tại nông thôn thường do Aedes albopictus truyền [1]. Bệnh sốt rét do muỗi Anopheles truyền. Tại vùng rừng núi phía Bắc thường do An. Minimus truyền. Tại vùng rừng phía Nam thường do An. Dirus truyền [2]. Tại vùng nước lợ phía Bắc thường do An. Subpictus truyền và tại vùng nước lợ phía Nam thường do An. Sundaicus truyền [2]. BDKH ảnh hưởng rất nhiều đến phát triển của muỗi. Sự phát triển của muỗi quyết định khả năng truyền bệnh.

**a. Liên quan giữa BDKH và vector truyền bệnh SXHD**

Kết quả nghiên cứu tại 7 huyện ven biển của tỉnh Kiên Giang cho thấy, vào mùa khô, loại muỗi chiếm chủ yếu là muỗi Anopheles sp (39,74%), muỗi Ae.aegypti chiếm thứ 2 (37,28%). Muỗi Culex chiếm thứ 3 (8,87%) và thấp nhất là muỗi Ae.albopictus (3,64%). Còn lại 10,47% số muỗi bắt được là các loài muỗi khác.



**Biểu đồ 1. Phân loại muỗi vào mùa khô**



**Biểu đồ 2. Phân loại muỗi vào mùa mưa**

Kết quả nghiên cứu vào mùa mưa tỷ lệ muỗi Ae.aegypti vào mùa này tăng khá cao (41,1%), tỷ lệ muỗi Anopheles sp cao thứ 2 (39,8 %), Muỗi Ae.al-

bopictus chỉ chiếm khoảng 2,8%, còn lại 8,2% là muỗi Culex và 8,1% là các loại muỗi khác.

**Bảng 1. Sự phân bố *Ae. aegypti* tại Kiên Giang theo tháng**

Tháng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Chỉ số Breteau (BI)	7,9	12,6	8,0	29,3	34,1	44,7	126,5	32,4	35,9	29,7	24,6	18,9
Chỉ số nhà có loăng quăng	5,7	8,3	11,1	18,9	220,9	25,6	58,5	23,1	24,1	18,8	14,9	10,2
Tỉ lệ % DCCN có loăng quăng	2,1	3,4	4,3	7,6	8,7	9,6	28,6	7,8	7,8	6,6	4,8	3,8
Chỉ số mật độ loăng quăng	0	0,1	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0	0
Chỉ số mật độ muỗi (DI)	0,1	1,7	0,4	0,6	0,8	1,3	20,3	1,0	1,1	0,8	0,6	0,7
Chỉ số nhà có muỗi (HI)	5,6	4,3	12,1	16,9	24,7	28,7	29,9	25,1	27,9	18,9	14,6	12,5

Kết quả phân tích số liệu thống kê từ năm 2003 -2013 cho thấy, loài muỗi truyền bệnh SXH tại Kiên Giang là *Ae. aegypti*.

Kết quả phân tích số liệu về sự phân bố của *Ae. aegypti* theo tháng cho thấy, số lượng loăng quăng và muỗi *Ae. aegypti* tăng cao vào những tháng mùa mưa và giảm thấp vào những tháng mùa khô. Số lượng muỗi bọ gậy và muỗi *Ae. aegypti* thường bắt đầu tăng cao từ tháng 4, đạt đỉnh vào tháng 7, sau đó giảm dần và thấp nhất vào tháng 1.

- Chỉ số mật độ muỗi cái trưởng thành và mật độ bọ gậy *Ae.aegypti* vào mùa khô cho thấy: Chỉ số DI và HI của Phú Quốc, Kiên Lương và Hòn Đất là thấp nhất; Chỉ số DI của Rạch Giá, An Biên và An Minh cao hơn; Chỉ số BI cao nhất ở An Minh, tiếp đến là An Biên, Châu Thành, thấp nhất là Rạch Giá (11%) và Phú Quốc (14%); Chỉ số CI (%) cao nhất là ở An Minh (31,7%) tiếp đến là An Minh (23,2%), thấp nhất là Phú Quốc (12,6%). Chỉ số DI ở An Minh cao nhất, thấp nhất là Phú Quốc và Kiên Lương.

**Bảng 2. Chỉ số về mật độ muỗi cái trưởng thành và mật độ bọ gậy *Ae.aegypti* theo mùa**

Chỉ số	Mùa	Phú Quốc	Kiên Lương	Hòn Đất	TX. Rạch Giá	Châu Thành	An Biên	An Minh
DI	Mùa khô	0,20	0,22	0,25	0,46	0,35	1,2	0,9
	Mùa mưa	0,32	0,32	0,35	0,46	0,56	1,02	1,32
HI (%)	Mùa khô	70	72	76	80	82	88	84
	Mùa mưa	64	68	70	84	83	86	87
BI	Mùa khô	14	16	16	17	17	20	21
	Mùa mưa	15	18	18	18	18	22	23
CI (%)	Mùa khô	12,6	13,5	14,6	19,1	21,1	23,2	31,7
	Mùa mưa	4,3	5,8	7,6	12,6	9,2	17,2	24,4

- Chỉ số mật độ muỗi cái trưởng thành và mật độ bọ gậy *Ae.aegypti* vào mùa mưa: chỉ số HI cao ở TX. Rạch Giá, huyện Châu Thành, huyện An Biên và huyện An Minh. Các huyện Phú Quốc, Kiên Lương và Hòn Đất thấp hơn. Sự chênh lệch về chỉ số này cho thấy, các huyện Châu Thành, huyện An Biên, huyện An Minh và TX. Rạch Giá có độ phổ biến vector SXH cao hơn. Chỉ số BI và CI (%) cao nhất ở huyện An Minh (23%, 24,4%) và huyện An Biên (22%, 17,2%). Thấp nhất ở huyện đảo Phú Quốc (15%, 4,3%) và huyện Kiên Lương (18%, 5,8%).

Phân tích mối liên quan giữa sự gia tăng vector SXH/SD và BDKH: bài báo tiến hành khảo sát sự thay đổi của các yếu tố nhiệt độ và lượng mưa theo từng tháng. Sử dụng mô hình của Dana Focks cho thấy, sự biến đổi về lượng mưa và nhiệt độ theo mùa được cho là những yếu tố quan trọng ảnh hưởng tới sự phát triển của vector SD/SXHD. Kết quả cho thấy có sự chênh lệch về 2 chỉ số DI và HI của các huyện trong mùa mưa và mùa khô. Vào mùa mưa, thì các chỉ số về mật độ muỗi cái *Aedes aegypti* có xu hướng tăng cao hơn ( $r = 0,65$ ).

**Bảng 3. Mô hình hồi quy giữa chỉ số về mật độ muỗi cái *Aedes aegypti* và điều kiện thời tiết khí hậu ở Kiên Giang**

Biến khí hậu	Chỉ số về mật độ muỗi cái <i>Aedes aegypti</i>			
	Phương trình hồi quy	R-	F-sta	Prob
Nhiệt độ trung bình tháng 3	$y = -14,82x^2 + 830,4x -$	0,74	5,78	0,066*
Nhiệt độ trung bình tháng 11	$y = 17,42x^2 - 944x +$	0,85	11,28	0,023**
Nhiệt độ tối thấp tháng 3	$y = -17,05x^2 + 856,9x -$	0,75	6,09	0,061*
Nhiệt độ tối thấp tháng 11	$y = 23,53x^2 - 1155x +$	0,86	12,29	0,02**
Nhiệt độ tối cao tháng 4	$y = -8,639x^2 + 582,3x -$	0,87	13,5	0,017**
Lượng mưa trung bình tháng 8	$y = -0,004x^2 + 1,438x -$	0,78	7,24	0,047**

Nguồn: kết xuất từ Minitab

Ghi chú: \*,\*\* lần lượt là các mức ý nghĩa về mật thống kê tương ứng  $\alpha = 10\%, 5\%$ . Hệ số F2,4 lý thuyết = 4,32; 6,94 tương ứng lần lượt với  $\alpha = 10\%, 5\%$ .

Nhiệt độ (trung bình tháng 3 và tháng 11, tối thấp tháng 3 và tháng 11, tối cao tháng 4) và tổng lượng mưa (tháng 8) được sử dụng để xây dựng công thức đánh giá mối liên quan giữa các hiện tượng thời tiết khí hậu với vector truyền bệnh SXH. Các phương trình có dạng đường cong hàm mũ bậc 2, phương sai của mỗi phương trình đều trên 70%.

Các mối tương quan tuyến tính có ý nghĩa thống kê cao ( $r_2 > 0,7$ , F thực nghiệm > F lý thuyết,  $P < 0,066$ , d.f = 6).

Kết quả nghiên cứu cho thấy, thay vì tương quan rõ rệt với yếu tố khí hậu của cả năm thì vector truyền bệnh SXH lại thường chỉ phụ thuộc vào yếu tố khí hậu của một số tháng quan trọng trong năm. Trong khoảng thời gian ngắn, sự gia tăng nhiệt độ trong các tháng quan trọng tuy là không đáng kể (xấp xỉ  $0,5^\circ\text{C}$ ) nhưng rõ rệt hơn so với sự thay đổi nhiệt độ hàng năm.

Các kết quả phân tích cho thấy, vector truyền bệnh SXH tại Kiên Giang gia tăng từ tháng 5-11. Tuy nhiên, mối tương quan lại xuất hiện sớm với nhiệt độ của các tháng trước đó. Tháng 3 và 4 là các tháng cách đầu mùa dịch 2-3 tháng gây ảnh hưởng lên vector truyền bệnh SXH đầu mùa. Điều này cho thấy mối tương quan trễ của yếu tố khí hậu đối với

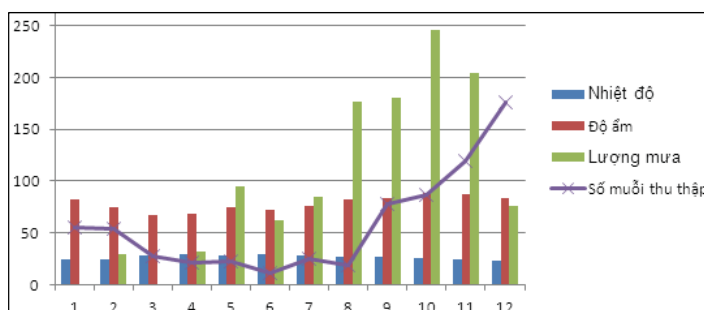
vector truyền bệnh SXH.

Kết quả nghiên cứu cũng cho thấy, có mối tương quan cao giữa lượng mưa tháng 8 với các chỉ số chỉ mật độ vector truyền bệnh SXH. Đây là tháng có lượng mưa cao nhất và nằm giữa mùa mưa ở Kiên Giang. Yếu tố mưa và vector truyền bệnh SXH có sự tương quan trễ khoảng 1 tháng. Khoảng thời gian trễ này cũng phù hợp với vòng đời của muỗi *Aedes Aegypti* [5].

**b. Liên quan giữa biến đổi khí hậu và vector truyền bệnh sốt rét**

Trong phạm vi nghiên cứu, bài báo chỉ tiến hành nghiên cứu đánh giá ảnh hưởng của điều kiện thời tiết, khí hậu tới vector truyền bệnh sốt rét tại huyện đảo Phú Quốc. Đây là huyện có sốt rét của tỉnh Kiên Giang.

Kết quả khảo sát cho thấy, vector chính truyền SXH tại Phú Quốc là *Anopheles epiroticus*. Ngoài ra, trong nghiên cứu, chúng tôi phát hiện có 3 loài vector phụ là *An.tessellatus*, *An.letifer* và *An.barbirostris* truyền bệnh sốt rét. Trong phạm vi nghiên cứu của bài báo, chúng tôi chỉ tiến hành phân tích mối liên quan giữa *An. epiroticus* với các điều kiện thời tiết, khí hậu của địa phương.



**Biểu đồ 3. Sự biến động số lượng muỗi *An. epiroticus* theo nhiệt độ, độ ẩm và lượng mưa**

Nhiệt độ tháng giảm từ tháng 10/2013 đến tháng 2/2014, lượng mưa tăng từ tháng 8-11/2013, độ ẩm tăng từ tháng 8/2013 đến tháng 1/2014, số lượng muỗi *An. epiroticus* thu thập tăng từ tháng 9-12/2013. Sử dụng hệ số tương quan phân tích số liệu nhiệt độ, lượng mưa, độ ẩm và số lượng muỗi thu thập từ tháng 3/2013 đến tháng 2/2014 xác định: có sự tương quan nghịch giữa nhiệt độ và số lượng muỗi thu thập ( $r = -0,83$ ), có mối tương quan không rõ giữa lượng mưa và số lượng muỗi ( $r = 0,32$ ), có sự tương quan thuận giữa độ ẩm và số lượng muỗi thu thập được ( $r = 0,68$ ).

#### 4. Kết luận

Có mối liên quan giữa vector SXHD và BDKH. Sự biến đổi về lượng mưa và nhiệt độ theo mùa là những yếu tố quan trọng ảnh hưởng tới sự phát

triển của vector SXHD. Có sự chênh lệch về 2 chỉ số DI và HI của các huyện trong mùa mưa và mùa khô. Vào mùa mưa, các chỉ về mật độ muỗi cái *Aedes aegypti* có xu hướng tăng cao hơn ( $r = 0,65$ ). Có mối tương quan trễ giữa các yếu tố nhiệt độ, lượng mưa với vector truyền bệnh SXH tại tỉnh Kiên Giang. Giữa các chỉ số đánh giá mật độ vector truyền bệnh SXH và yếu tố lượng mưa có sự tương quan trễ 1 tháng và 2 tháng với yếu tố nhiệt độ.

Có mối liên quan giữa sự gia tăng vector *Anopheles epiroticus* truyền bệnh sốt rét và BDKH. Có sự tương quan nghịch ( $r = -0,83$ ) giữa nhiệt độ và số lượng muỗi *Anopheles epiroticus*. Giữa lượng mưa và số lượng muỗi *Anopheles epiroticus* có mối tương quan không rõ ( $r = 0,32$ ), có sự tương quan thuận giữa độ ẩm và số lượng muỗi thu thập được ( $r = 0,68$ ).

### Tài liệu tham khảo

1. Bộ Y tế (2006), *Giám sát, chẩn đoán và điều trị bệnh Sốt Dengue/SXH Dengue*, Nhà xuất bản Y học, Hà Nội.
2. Nguyễn Mạnh Hùng, Nguyễn Quang Thiều, Lê Xuân Hùng và CS (2011), "Phân vùng dịch tễ sốt rét can thiệp tại Việt Nam năm 2009", *Công trình khoa học báo cáo tại hội nghị kỷ sinh trùng lần thứ 38*, Nxb Y học, Hà Nội, tr. 15-29.
3. Viện Paster thành phố Hồ Chí Minh (2009), *Tài liệu hướng dẫn tập huấn điều tra công trùng*.
4. Gubler, D.J (1997), *Dengue and dengue hemorrhagic fever; its history and resurgence as a global public health problem*, IN Kuno, D. G. G. (Ed.) *Dengue and Dengue Hemorrhagic Fever*, CAB International, New York.
5. Gubler, D. J. (1998), "Dengue and Dengue Hemorrhagic Fever", *Clinical Microbiology Reviews*, 11(3), pp. 480-496.
6. WHO (2008), *Asia-Pacific Dengue program managers meeting*, World Health Organization.
7. WHO (2008), *Protecting health from climate change-World Health Day 2008*, Geneva.
8. WHO (2003), *Climate change and human health-Risks and responses*, Geneva 2003.



# GIÁO DỤC BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU CHO HỌC SINH TRUNG HỌC Ở ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG THÔNG QUA PHƯƠNG PHÁP TIẾP CẬN ĐA PHƯƠNG DIỆN

TS. Đào Ngọc Hùng- Trường Đại học Sư phạm Hà Nội

Vùng Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) là một trong những vùng đã, đang và sẽ chịu tổn thương nhiều nhất do biến đổi khí hậu (BĐKH) gây ra. Chính vì vậy người dân địa phương cần phải hiểu rõ bản chất BĐKH, tác động của BĐKH và các kĩ năng ứng phó. Để giáo dục ứng phó với BĐKH hiệu quả, cần sử dụng các công cụ phù hợp trong giáo dục. Sử dụng công cụ đa phương diện ứng dụng trong giáo dục BĐKH cho học sinh trung học ở vùng ĐBSCL thông qua việc đưa ra các câu hỏi cho học sinh qua 8 phương diện sẽ giúp cho học sinh có một cái nhìn tổng thể, toàn diện và có cách tiếp cận liên môn về ảnh hưởng của BĐKH và từ đó sẽ tạo cho người học xác định được phương hướng hợp lí trong ứng phó BĐKH.

## 1. Đặt vấn đề

Bước sang thế kỉ 21, nhân loại đang phải đối mặt với một trong những thách thức lớn nhất là sự BĐKH toàn cầu. BĐKH đã có những tác động sâu sắc, mạnh mẽ đến mọi mặt hoạt động sản xuất, đời sống của con người. Theo đánh giá của các nhà khoa học, nguyên nhân chính gây ra biến đổi khí hậu là do các hoạt động kinh tế - xã hội của con người. Các giải pháp mang tính chiến lược toàn cầu và của mỗi quốc gia trên thế giới về ứng phó có hiệu quả với BĐKH đã được đề ra và thực hiện tích cực, trong đó có giải pháp giáo dục.

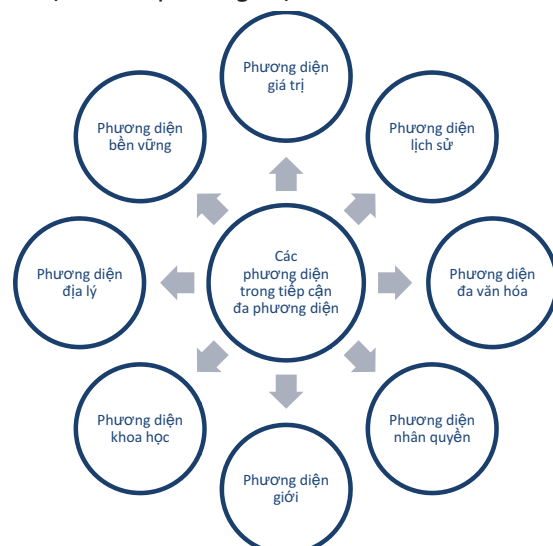
Nhà trường là nơi có đầy đủ điều kiện để nâng cao nhận thức của người dân nói chung và học sinh nói riêng về BĐKH. Ngày nay, với định hướng dạy học liên môn, giúp cho người học nhìn nhận một vấn đề từ nhiều khía cạnh. Một trong những công cụ, mà UNESCO đưa ra năm 2013, để có thể áp dụng để giảng dạy liên môn cho bất kì vấn đề nào liên quan đến phát triển bền vững nói chung và ứng phó với BĐKH nói riêng là công cụ Dạy - Học Đa Phương diện.

## 2. Nội dung

### a. Phương pháp tiếp cận đa phương diện

Phương pháp tiếp cận đa phương diện (Multiple Perspective Tool (MPT) lần đầu tiên được phác thảo đưa vào lĩnh vực giáo dục vì sự phát triển bền vững năm 2011 do TS. Claudia Kourey-Bowers, Trường Đại học Tổng hợp Kent State (Mỹ) biên soạn và chính thức được xuất bản sau khi UNESCO tiến

hành thực nghiệm tại nhiều nước trên thế giới. Với mục đích cung cấp một phương tiện hiệu quả trong giáo dục vì sự phát triển bền vững nói chung và các vấn đề môi trường nói riêng, phương pháp tiếp cận đa phương diện là một phương pháp mới nhằm giúp người học học để cập các vấn đề từ nhiều loại kiến thức; xác định và giáo dục vì sự phát triển bền vững trong hành động, hiểu biết quan điểm của bản thân và của người khác; ra quyết định đối với những vấn đề phức tạp có ảnh hưởng đến cá nhân, cộng đồng và toàn cầu. Ưu điểm của phương pháp này là cung cấp một phương pháp tư duy tổng hợp và toàn diện để giải quyết các vấn đề phát triển bền vững rất phức tạp, thông qua việc nhìn nhận vấn đề dựa trên 8 phương diện [3].



Hình 1. Sơ đồ tám phương diện của công cụ tiếp cận đa phương diện

**b. Đặc điểm địa lí tự nhiên và kinh tế-xã hội vùng ĐBSCL**

- Đặc điểm địa lí tự nhiên: Là đồng bằng châu thổ lớn nhất nước ta được bồi đắp bởi hệ thống sông Mekong, địa hình thấp (độ cao trung bình khoảng 2 m so với mực nước biển) và bằng phẳng, có khí hậu nhiệt đới gió mùa, nhiệt độ quanh năm cao với nhiệt độ trung bình năm trên dưới 27°C. Lượng mưa trung bình năm trong đất liền 1600-2400 mm, tập trung chủ yếu vào mùa mưa, hình thành nên một mùa mưa và mùa khô; mùa lũ và mùa cạn. Các nhóm đất chính ở ĐBSCL bao gồm: Nhóm đất phù sa ngọt; nhóm đất phèn; nhóm đất mặn. Sinh vật là nguồn tài nguyên giá trị ở ĐBSCL. Thảm thực vật nơi đây chủ yếu là rừng ngập mặn như ở Cà Mau, Bạc Liêu hay rừng tràm như ở Kiên Giang, Đồng Tháp,..... Với đặc điểm là miền sông nước, hệ động vật nơi đây rất đa dạng và phong phú về các loài cá và chim. Các loại khoáng sản chủ yếu ở đây là đá vôi, than bùn, nơi có triển vọng dầu khí trong vùng thềm lục địa tiếp giáp thuộc biển Đông và vịnh Thái Lan.

- Đặc điểm văn hóa: Người dân ở đây có những bản sắc văn hóa nổi trội là tính sông nước, tính bao dung, tính năng động, tính trọng nghĩa, tính thiết thực [5].

ĐBSCL là vùng sông nước kênh rạch điển hình nhất Việt Nam, khí hậu nhiệt đới gió mùa đã tạo nên tính sông nước trong văn hoá, sinh hoạt, ẩm thực, thơ ca. Vào thời khai phá, các tộc người ở xen lẫn nhau mà vẫn thừa nhận và tôn trọng phong tục tập quán của nhau, các tôn giáo khác nhau vẫn tồn tại và cùng tồn tại với mật độ cao nhất nước, dung nạp được những tính cách trái ngược nhau với biên độ khá rộng tạo nên tính bao dung. Tính năng động của người dân Nam Bộ biểu hiện rất đa dạng, trước hết, nó thể hiện ở khả năng dễ thay đổi cách sống, ở khả năng dễ thay đổi chỗ ở, ở khả năng dễ thay đổi nghề nghiệp. Tính trọng nghĩa của người dân Nam Bộ thể hiện ở cách sống hết mình, sẵn sàng đùm bọc, sẻ chia, hiếu khách, thẳng thắn, bộc trực. Tính thiết thực Nam Bộ biểu hiện ở việc trọng nội dung hơn hình thức: Người Nam Bộ ăn, mặc, ở, tư duy, giao tiếp đều rất mộc mạc, giản dị, tinh thần trọng võ, trọng làm ăn buôn

bán hơn văn chương, tính hài hước nhẹ nhàng hơn triết lí.

- Đặc điểm xã hội: Về giáo dục-đào tạo: năm học 2013-2014, toàn vùng có 6.975 trường mầm non và các cấp phổ thông. Tỷ lệ huy động học sinh trong độ tuổi tiểu học đạt 97,5%, trung học cơ sở 83,7%, trung học phổ thông 54,8%. Về y tế: mạng lưới y tế cơ sở được củng cố, nhiều trạm y tế xã được đầu tư nâng cấp, các chỉ tiêu về sức khỏe được nâng lên. Tuy nhiên, tình hình chăm sóc sức khỏe và nguồn nhân lực y tế của vùng còn rất thấp. Trong năm 2013 ghi nhận khoảng 13.000 ca nhiễm sốt xuất huyết và 20.000 ca tay chân miệng. Các chương trình, dự án thoát nghèo và những chính sách hỗ trợ cho người nghèo được các địa phương tổ chức thực hiện đầy đủ. Tuy là vùng sông nước, nhưng do có một mùa khô nên ở một số vùng, nước sạch vẫn vẫn đề đối với người dân. Công tác bảo vệ môi trường ngày càng được các cơ quan chức năng quan tâm, tập trung quản lí. Tuy nhiên, tình hình ô nhiễm môi trường còn diễn biến phức tạp và diễn ra ở nhiều nơi. Công tác dân tộc được Đảng, Nhà nước quan tâm. Các giá trị văn hóa truyền thống được bảo tồn và phát huy như Tết Chôl Chnam Thmây, lễ hội Ok-Om-Bok... nhiều hoạt động Festival, Liên hoan sân khấu được tổ chức, góp phần tôn vinh, bảo tồn văn hóa truyền thống của đồng bào dân tộc thiểu số [5].

- Đặc điểm kinh tế: Là nơi các triển vọng về dầu khí trong thềm lục địa. Ngoài ra đồng bằng còn có các khoáng sản vật liệu xây dựng như sét gạch ngói, cát sỏi,.... Tài nguyên rừng cũng giữ những vai trò quan trọng. ĐBSCL đóng góp hơn 50% diện tích lúa, 71% diện tích nuôi trồng thủy sản, 30% giá trị sản xuất nông nghiệp và 54% sản lượng thủy sản của cả nước. Nhờ vậy nên ĐBSCL là nơi xuất khẩu gạo chủ lực của cả đất nước. Ngoài ra cây ăn quả còn đặc sản nổi tiếng của vùng, với sự đa dạng về số lượng, cũng như chất lượng ngày càng được nâng cao. Nghề nuôi vịt đàn phát triển mạnh. Nghề nuôi trồng và đánh bắt thủy hải sản đang phát triển mạnh, theo quy mô công nghiệp. Ngành công nghiệp chủ yếu là ngành chế biến lương thực. Khu vực dịch vụ của vùng ĐBSCL bao gồm các ngành chủ yếu: xuất nhập khẩu, vận tải thủy và du lịch.

Giao thông đường thủy giữ vai trò quan trọng nhất. Du lịch sinh thái bắt đầu khởi sắc như du lịch trên sông nước, vườn, khám phá các cù lao [4].

**c. Vấn đề BĐKH ở vùng ĐBSCL**

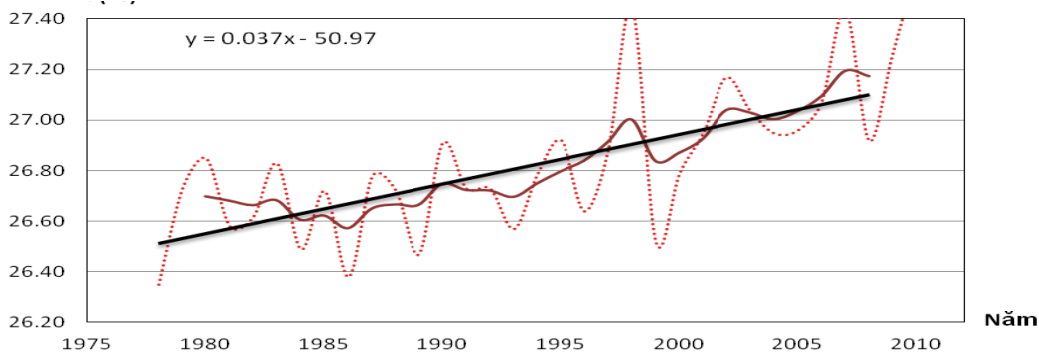
Biểu hiện của BĐKH: Để đánh giá biểu hiện của biến đổi khí hậu thông qua lấy chuỗi số liệu của trạm khí tượng Cần Thơ làm đại diện cho vùng Tây Nam Bộ. Qua chuỗi số liệu tại trạm Cần Thơ trong giai đoạn 1961-2010 có thể nhận thấy xu thế nhiệt độ tăng, trung bình năm sau tăng hơn năm trước khoảng 0,037°C.

Các hiện tượng nắng nóng, lốc tố ngày càng cực đoan hơn. Trong những thập niên gần đây nắng nóng xuất hiện sớm và diễn ra liên tiếp với cường độ gay gắt. Bão mạnh trên cấp 14 trước đây rất hiếm gặp ở biển Đông thì nay xuất hiện nhiều hơn, bão có xu thế dịch chuyển về phía nam và mùa bão kết thúc muộn hơn. Trong thập niên gần đây, đường đi của các cơn bão ngày càng dị thường hơn.

Tác động của BĐKH, nước biển dâng: Do địa hình đất thấp, đây là một trong những lãnh thổ

chịu tổn thương lớn nhất do BĐKH gây ra. Theo kịch bản phát thải trung bình, vào năm 2050, mực nước biển dâng 30 cm, diện tích ngập là 17,6% và đến năm 2100, với mực nước biển dâng 75 cm, diện tích ngập lên tới 52% [1].

BĐKH làm cho mùa khô ở đây ngày càng ngày gắt hơn, thời tiết nắng nóng, nguồn nước cạn kiệt là nguyên nhân gây cháy rừng trên diện rộng và rất khó khống chế. ĐBSCL phải đối mặt với nhiều đợt lũ sớm hơn trước đây. Do tác động của BĐKH, vào mùa khô, ở đây chịu ảnh hưởng nặng nề bởi hạn hán và xâm nhập mặn. Tác động của BĐKH làm xói lở bờ biển, bờ sông, ảnh hưởng đến các công trình xây dựng, cơ sở hạ tầng. BĐKH làm giảm diện tích rừng ngập mặn dẫn đến dẫn đến tình trạng giảm sút năng suất tôm nuôi theo hình thức quảng canh. Nước biển dâng sẽ làm thay đổi môi trường sống của nhiều loài sinh vật biển, các mô hình nuôi thủy sản có nguy cơ bị phá sản. BĐKH trong những thập niên gần đây có ảnh hưởng nặng nề tới sức khỏe con người với sự bùng phát nhiều bệnh truyền nhiễm.



**Hình 2. Xu thế biến đổi nhiệt độ tại trạm Cần Thơ giai đoạn 1978-2010**

Ứng phó với BĐKH, nước biển dâng: Trong bối cảnh BĐKH như hiện nay, Việt Nam đã thực hiện Chương trình mục tiêu quốc gia ứng phó với BĐKH (2008) với 3 giai đoạn: giai đoạn khởi động (từ năm 2009-2010); giai đoạn triển khai (từ năm 2011-2015) và giai đoạn phát triển (sau năm 2015). Các địa phương cần thực hiện các giải pháp thích ứng và giảm nhẹ BĐKH phù hợp với đặc điểm của địa phương mình.

Thách thức: ĐBSCL cần khôi phục, phát triển và bảo vệ hệ sinh thái rừng ngập mặn và cùng đất

ngập nước ven biển, bảo vệ phòng chống cháy rừng. Trồng rừng và bảo vệ rừng ngập mặn, xây dựng kênh mương, đắp đê ngăn nước biển; giải quyết hậu quả do BĐKH gây ra. Việc đốt phế thải nông nghiệp trên đồng ruộng, lạm dụng phân bón hóa học trong trồng trọt, xả chất thải không qua xử lý vào môi trường và sử dụng nhiên liệu hóa thạch để đun nấu là những hoạt động làm gia tăng mức độ BĐKH [2].

**d. Đề xuất câu hỏi thảo luận về BĐKH dựa vào công cụ đa phương diện cho học sinh trung học ở**

### vùng ĐBSCL

Phương diện giá trị:

- + Lòng mến khách và sự hòa nhập xã hội là những giá trị quan trọng của người dân ĐBSCL?
- + Tính trọng nghĩa của người dân ở ĐBSCL có vai trò như thế nào trong ứng phó với BĐKH?
- + Tính thiết thực của người dân ĐBSCL có vai trò như thế nào trong ứng phó với BĐKH?
- + Tính năng động của người dân ĐBSCL có vai trò như thế nào trong ứng phó với BĐKH?

Phương diện địa lí:

- + Đặc điểm địa lí nào làm cho ĐBSCL là một trong những vùng chịu tổn thương lớn nhất do BĐKH?
- + Đặc điểm sông nước của ĐBSCL có những thuận lợi và khó khăn gì trong ứng phó với BĐKH?
- + Hệ thống rừng ngập mặn và rừng tràm có vai trò như thế nào đối với khí hậu?
- + Gió chướng và triều cường ảnh hưởng thế nào đến cuộc sống người dân ĐBSCL?

Phương diện lịch sử:

- + Lịch sử trồng lúa nước có tác động đến BĐKH không?
- + Việc phát triển nuôi tôm có tác động đến BĐKH không?
- + Việc sống chung với lũ có phải là một kỹ năng để thích ứng với BĐKH không?
- + Vai trò của việc xây dựng các vườn quốc gia và khu dự trữ sinh quyển đối với việc ứng phó với BĐKH?

Phương diện đa văn hóa:

- + Văn hóa chợ nổi miền Tây có ý nghĩa như thế nào đối với việc ứng phó với BĐKH?
- + Ứng phó với BĐKH có hiệu quả hơn không khi những truyền thống văn hóa địa phương được thừa nhận và tôn trọng?
- + Việc người dân ĐBSCL tôn trọng các tôn giáo khác nhau có vai trò như thế nào trong ứng phó với BĐKH?
- + Các giá trị văn hóa truyền thống được bảo tồn và phát huy như tết Chôl Chnam Thmây, lễ hội Ok-Om-Bok... có vai trò như thế nào trong việc ứng phó với BĐKH?

Phương diện nhân quyền:

- + Số lượng trẻ em ở ĐBSCL có được tiếp cận

giáo dục phổ thông so với cả nước có cao không?

- + Trẻ em tham gia vào ứng phó với BĐKH tại địa phương như thế nào?
- + Tất cả mọi người dân ở vùng có được đảm bảo hưởng lợi từ các nguồn nước không?
- + Các chương trình, dự án thoát nghèo và những chính sách hỗ trợ cho người nghèo có vai trò như thế nào trong ứng phó với BĐKH?

Phương diện bình đẳng giới:

- + Mối liên quan giữa việc lấy chồng ngoại quốc của một bộ phận nhỏ phụ nữ miền Tây và BĐKH?
- + Tập tục ăn nhậu của một bộ phận nhỏ nam giới có liên quan gì với ứng phó với BĐKH?
- + Phân công lao động giữa nam giới và nữ giới ở ĐBSCL đã hợp lý chưa và ảnh hưởng thế nào đến vấn đề ứng phó với BĐKH?

+ Vai trò của phụ nữ trong gia đình đã hợp lý chưa và có liên quan với ứng phó với BĐKH không?

Phương diện khoa học:

- + Có những biện pháp nào để giảm lượng khí nhà kính tại địa phương?
- + Có những biện pháp nào để tăng diện tích bể chứa khí nhà kính tại địa phương?
- + Theo bạn tạo sao cần phối hợp giữa người nông dân với các nhà khoa học trong việc ứng phó với BĐKH và có thể phối hợp trong những lĩnh vực nào?

+ Hãy nêu một số mô hình làm nhà vượt lũ, mô hình trồng rau, hoa trên nền đất cao hoặc trên các giàn vượt lũ tại địa phương?

Phương diện bền vững:

- + Hệ thống kênh rạch ở ĐBSCL ảnh hưởng như thế nào đến BĐKH?
- + Việc phá rừng ngập mặn nuôi trồng tôm ở ĐBSCL ảnh hưởng thế nào đến BĐKH?
- + Làm thế nào để bảo vệ các hệ sinh thái rừng khỏi bị khai thác quá mức, trong khi vẫn cho phép khai thác tài nguyên?
- + Cách thức thu hoạch các sản phẩm trong các khu bảo tồn, các vườn quốc gia một cách bền vững?

### 3. Kết luận

Bằng công cụ đa phương diện thông qua các phương diện: giá trị, địa lí, lịch sử, đa văn hóa, khoa học, quyền con người, bình đẳng giới và bền vững



và dựa vào đặc điểm tự nhiên và kinh tế-xã hội của một lãnh thổ nào đó, người dạy có thể đưa ra các câu hỏi liên môn để người học thảo luận và tìm ra câu trả lời.

Áp dụng công cụ này để giáo dục ứng phó với BĐKH cho học sinh trung học ở vùng ĐBSCL bằng cách đưa một hệ thống các câu hỏi gợi mở sẽ giúp học sinh có một cái nhìn tổng thể, toàn diện về ảnh hưởng của BĐKH và từ đó sẽ giúp cho học sinh có

cảm hứng hơn trong học tập, xác định được hành động hợp lý trong ứng phó BĐKH. Ngoài ra công cụ này còn làm đa dạng và phong phú hơn các công cụ dạy học.

Hy vọng với phương pháp tiếp cận này sẽ giúp cho học sinh nắm bắt được bản chất của quá trình BĐKH và từ đó có những thái độ và hành vi phù hợp, thích ứng với BĐKH đem lại một môi trường sống tốt cho loài người và màu xanh cho Trái đất.

### Tài liệu tham khảo

1. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2012), "Kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng cho Việt Nam", Nxb Tài nguyên Môi trường và Bản đồ Việt Nam
2. Nguyễn Đức Ngữ (2009), *Biến đổi khí hậu*. Nxb Khoa học và kỹ thuật.
3. Claudia Khourey Bowers (2012), *Exploring Sustainable Development: A Multiple-Perspective Approach*, Published by the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
4. [4] <http://www.gso.gov.vn/>
- [5] [www.vanhoahoc.edu.vn/](http://www.vanhoahoc.edu.vn/)

# MỘT SỐ ĐẶC TRƯNG Bùn CÁT LƯU VỰC SÔNG ĐÀ

TS. Nguyễn Kiên Dũng

Trung tâm Ứng dụng công nghệ và Bồi dưỡng nghiệp vụ khí tượng thủy văn và môi trường

**B**a hồ chứa lớn trên lòng chính sông Đà (Hòa Bình, Sơn La, Lai Châu), nhiều hồ chứa vừa và nhỏ trên các sông nhánh đã, đang và sẽ làm thay đổi mạnh mẽ chế độ thủy văn, thủy lực, bùn cát vùng hạ lưu. Bài báo này tổng kết một số đặc trưng bùn cát lưu vực sông Đà trên cơ sở phân tích số liệu thực đo. Đây là cơ sở khoa học, tài liệu tham khảo cho việc tính toán bồi lắng và đề xuất các biện pháp kéo dài tuổi thọ của các hồ chứa trên lưu vực sông Đà.

## 1. Xu thế biến đổi bùn cát và quan hệ lưu lượng nước và bùn cát lơ lửng

Nhìn chung, chuỗi số liệu tổng lượng bùn cát năm thời kỳ 1961 - 1995 tại trạm Lai Châu, 1961 - 1996 tại trạm Tạ Bú, 1959 - 1996 tại trạm Hòa Bình trên lòng chính sông Đà tương đối đại biểu, phản ánh được xu thế biến đổi trung bình nhiều năm. Trong khi đó, chuỗi số liệu bùn cát năm thời kỳ 1963 - 1992 tại trạm Nậm Mực (suối Nậm Mực), 1965 - 1980 tại trạm Nậm Mu (suối Nậm Mu), 1964 - 1980

tại trạm Thác Vai (suối Nậm Bú), 1964 - 1980 tại trạm Thác Mộc (suối Sập), 1964 - 1976 tại trạm Phiêng Hiêng (suối Nậm Sập), 1963 - 1976 tại trạm Bãi Sang (suối Sang) đều biến đổi mạnh từ năm này qua năm khác.

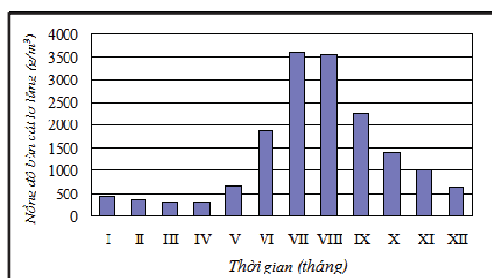
Quan hệ lưu lượng nước  $Q$  [ $\text{ft}_3/\text{s}$ ] và lưu lượng bùn cát lơ lửng  $Q_{ss}$  [ $\text{tấn}/\text{ngày}$ ] tại các trạm có dạng hàm mũ ( $Q_{ss} = aQ^b$ ) khá chặt chẽ, hệ số tương quan nhìn chung đều lớn hơn 0,9 (bảng 1).

**Bảng 1. Quan hệ lưu lượng nước và lưu lượng bùn cát lơ lửng tại một số trạm thủy văn trên sông Đà**

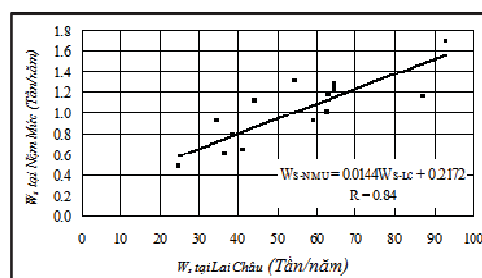
STT	Trạm	Sông/suối	Phương trình tương quan	Hệ số tương quan R
1	Tạ Bú	Đà	$0,000001Q^{2,291}$	0,914
2	Thác Vai	Nậm Bú	$0,000645Q^{1,924}$	0,928
3	Thác Mộc	Nậm Sập	$0,000112Q^{2,232}$	0,926
4	Phiêng Hiêng	Suối Sập	$0,00011Q^{2,137}$	0,759
5	Bãi Sang	Suối Sang	$0,000055Q^{2,486}$	0,930

Qua các năm, nồng độ bùn cát tại cửa vào hồ Tạ Bú khá ổn định trong các tháng mùa kiệt nhưng biến đổi rất mạnh trong các tháng mùa lũ. Vào mùa lũ, nồng độ bùn cát lơ lửng cao nhất dao động trong khoảng  $5.000 - 8000\text{g}/\text{m}^3$ , cá biệt đã đạt  $20200\text{g}/\text{m}^3$  (ngày 16/7/1980), thấp nhất nằm trong khoảng  $100 - 200\text{g}/\text{m}^3$ , trung bình đạt  $1000 - 3000\text{g}/\text{m}^3$ . Vào mùa kiệt, nồng độ bùn cát rất thấp, thường dao động trong khoảng  $20 - 100\text{g}/\text{m}^3$ , trung

bình đạt  $40 - 60\text{g}/\text{m}^3$ . Phân phối bùn cát trong năm tại Tạ Bú và một số trạm thủy văn khác trên các phụ lưu sông Đà không đều, tập trung vào 6 tháng mùa lũ từ tháng 6 - 11, chiếm 80 - 88% tổng lượng bùn cát năm. Lượng bùn cát 3 tháng lớn nhất chiếm 55 - 60% tổng lượng bùn cát năm. Tháng 7, tháng 8 thường là tháng có lượng bùn cát lớn nhất, chiếm 18 - 25% tổng lượng bùn cát năm (hình 1).



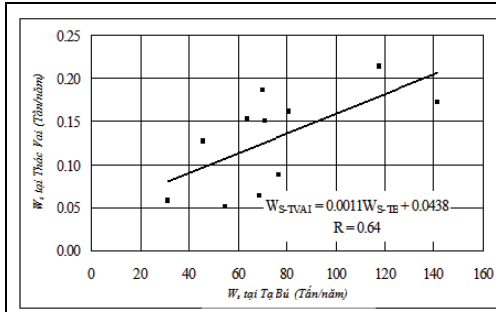
**Hình 1. Phân phối nồng độ bùn cát lơ lửng tại trạm thủy văn Tạ Bú trên sông Đà**



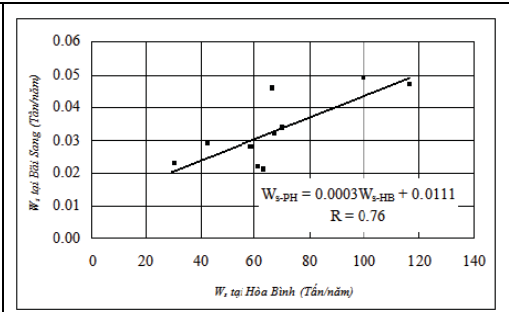
**Hình 2. Quan hệ tổng lượng bùn cát năm giữa trạm thủy văn Nậm Mu và Lai Châu**

Quan hệ tổng lượng bùn cát lơ lửng năm tại các trạm thủy văn Nậm Mu, Thác Vai, Bãi Sang với tổng lượng bùn cát lơ lửng năm tại các trạm Lai Châu, Tạ

Bú, Hòa Bình tương đối chặt, hệ số tương quan phần lớn nằm trong khoảng 0,64 - 0,84 (hình 2, hình 3, hình 4).



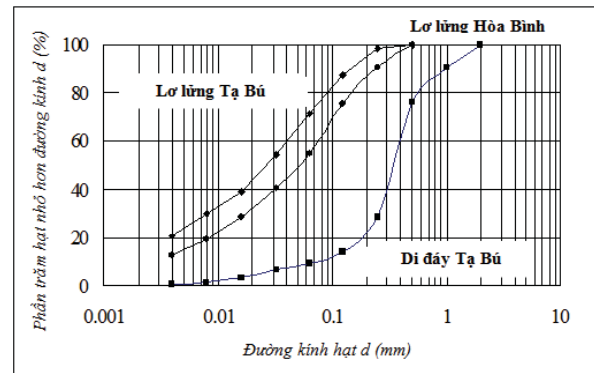
Hình 3. Quan hệ tổng lượng bùn cát năm giữa trạm thủy văn Thác Vai và Tạ Bú



Hình 4. Quan hệ tổng lượng bùn cát năm giữa trạm thủy văn Bãi Sang và Hòa Bình

### 2. Cấp phối hạt của bùn cát lơ lửng và di đáy

Tài liệu khảo sát của Ban Công tác sông Đà năm 1970 và của Trung tâm Nghiên cứu Môi trường Không khí và Nước (Viện Khí tượng Thủy văn) năm 1993 đã chứng tỏ rằng, bùn cát lơ lửng của sông Đà tại trạm Tạ Bú, Hòa Bình chủ yếu gồm các hạt mịn; trong đó nhóm hạt sét ( $d < 0,004$  mm), bùn ( $d = 0,004-0,0625$  mm), cát rất mịn và cát mịn ( $d = 0,0625 - 0,25$ mm) tương ứng chiếm 12,7 - 20,3%, 41,0-51,2% và 27,0-37,0%; không có cát thô ( $d = 0,5-1,0$  mm), cát trung bình ( $d = 0,25 - 0,5$  mm) chỉ chiếm (1,5 - 9,3%). Mẫu bùn cát di đáy tại Tạ Bú chủ yếu gồm 89,7% các hạt cát trong đó cát trung bình chiếm 48,8%, cát rất thô ( $d = 1,0-2,0$  mm) chiếm 13,2%; các hạt bùn và sét mịn chỉ chiếm khoảng 10% (hình 5).



Hình 5. Đường cấp phối hạt bùn cát lơ lửng và di đáy trên sông Đà

### 3. Module bùn cát lơ lửng

Kết quả tính toán module bùn cát lơ lửng cho một số lưu vực thuộc hệ thống sông Đà được trình bày trong bảng 2.

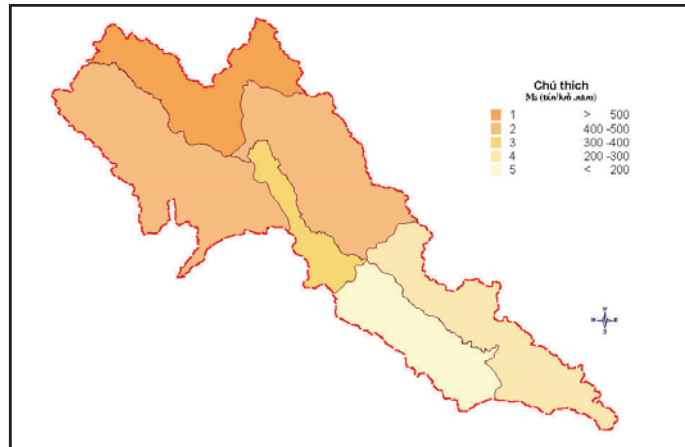
Bảng 2. Module bùn cát lơ lửng trung bình nhiều năm trên lưu vực sông Đà

Số thứ tự	Trạm	Sông suối	Diện tích lưu vực (km <sup>2</sup> )	M <sub>s</sub> (tấn/km <sup>2</sup> .năm)
1	Nậm Mu	Nậm Mu	2620	480
2	Thác Vai	Nậm Bú	1360	99
3	Thác Mộc	Nậm Sập	405	91
4	Phiêng Hiêng	Suối Sập	269	173
5	Bãi Sang	Bãi Sang	98	251
6	Nậm Múc	Nậm Múc	2680	479
7	Lai Châu	Sông Đà	33800	1605
8	Tạ Bú	Sông Đà	45900	1450
9	Hòa Bình	Sông Đà	51800	1167

Qua đó nhận thấy, có sự khác nhau rõ rệt về module bùn cát lơ lửng giữa hai khu vực: từ đập Hòa Bình đến Tạ Bú và từ Tạ Bú lên biên giới Việt-Trung. Nếu như module bùn cát lơ lửng vùng Hòa Bình - Tạ Bú dao động trong khoảng 100 - 300 tấn/km<sup>2</sup>.năm thì module bùn cát lơ lửng vùng Tạ Bú - Biên giới đạt giá trị bằng hoặc lớn hơn 500 tấn/km<sup>2</sup>.năm.

Nhìn chung, qui luật triết giảm module bùn cát lơ lửng theo diện tích trên lưu vực sông Đà không thể hiện rõ nét. Tuy nhiên, nếu xét riêng ba lưu vực con: Suối Sang, Suối Sập và Nậm Sập thì nhận được phương trình tương quan:

$$M_s = \frac{5342}{A_c^{-0,6527}}$$



**Hình 6. Bản đồ phân vùng mô đun bùn cát lơ lửng lưu vực sông Đà (Phần lãnh thổ Việt Nam)**

### Tài liệu tham khảo

1. Cao Đăng Dư và nnk (1992), Xói mòn lưu vực và bồi lắng hồ Hòa Bình, Báo cáo đề tài nghiên cứu khoa học Tổng cục Khí tượng Thủy văn, Hà Nội.
2. Vi Văn Vị, Phạm Văn Sơn, Trần Bích Nga và nnk (1985), Xói mòn lưu vực sông Đà và khả năng bồi lấp hồ Hòa Bình, Báo cáo đề tài nghiên cứu khoa học Tổng cục Khí tượng Thủy văn, Hà Nội.



## TÓM TẮT TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG, KHÍ TƯỢNG NÔNG NGHIỆP, THỦY VĂN THÁNG 8 NĂM 2014

**T**rong tháng 8/2014, khu vực Bắc Bộ và Tây Nguyên, Nam bộ xuất hiện nhiều ngày mưa, tuy nhiên lượng mưa phân bố không đồng đều. Trên phạm vi toàn quốc đã xảy ra 5 đợt mưa tiêu biểu, đáng chú ý nhất là đợt mưa từ ngày 26 đến ngày 30 ở Bắc Bộ và Trung Bộ liên tiếp có mưa trên diện rộng, riêng ngày 28, ngày 29 do ảnh hưởng của vùng áp thấp từ phía đông di chuyển vào nên xuất hiện mưa vừa, mưa to, có nơi mưa rất to, mưa tập trung nhiều ở các tỉnh phía đông Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ. Tổng lượng mưa phổ biến từ 100-200 mm, một số nơi cao hơn 200 mm.

Trong nửa đầu tháng 8, các tỉnh miền Trung còn ít mưa và xảy ra một số đợt nắng nóng; đến nửa cuối tháng tại khu vực Nam Trung Bộ, đã xuất hiện các đợt mưa rào và dần cải thiện được tình trạng ít mưa và khô hạn.

### TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG

#### 1. Hiện tượng thời tiết nguy hiểm

+ *Không khí lạnh (KKL):*

Trong tháng đã xảy ra 2 đợt KKL, cụ thể:

- Đêm 12 ngày 13/8 một đợt KKL đã ảnh hưởng đến Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ gây ra mưa vừa đến mưa to, có nơi mưa rất to; nền nhiệt độ trung bình ngày sau 24 giờ giảm 4 – 6°C; vịnh Bắc Bộ có gió đông bắc mạnh cấp 5, có lúc cấp 6.

- Ngày 19 và 20/8 một đợt KKL yếu đã ảnh hưởng đến Bắc Bộ và Thanh Hóa gây ra mưa, mưa vừa, có nơi mưa to đến rất to; nền nhiệt độ trung bình ngày sau 24 giờ giảm 4 - 5°C.

+ *Mưa vừa, mưa to:*

Trong tháng tại Bắc Bộ, Tây Nguyên và Nam Bộ xảy ra nhiều ngày mưa, nổi bật là các đợt mưa lớn trên diện rộng như sau:

Đợt 1: Do ảnh hưởng của gió mùa tây nam hoạt động mạnh từ 28/7 - 31/7 ở Tây Nguyên và Nam Bộ có mưa vừa, có nơi mưa to đến rất to, lượng mưa phổ biến 50 – 100 mm, có nơi 120 - 180 mm.

Đợt 2: Do ảnh hưởng của KKL nén rãnh áp thấp từ ngày 12/8 - 14/8 ở Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ có mưa vừa đến mưa to, có nơi mưa rất to; tổng lượng mưa phổ biến 50 – 100 mm, có nơi 100 – 200 mm.

Đợt 3: từ 15 -19/8 tại Nam Tây Nguyên và Đông Nam Bộ, tổng lượng mưa phổ biến 50 -100 mm, một số nơi trên 100 mm.

Đợt 4: Do ảnh hưởng của KKL yếu trong ngày

19/8 và 20/8 ở Bắc Bộ và có mưa, mưa vừa, có nơi mưa to đến rất to; lượng mưa phân bố không đồng đều, tổng lượng mưa phổ biến 40 – 70 mm, có nơi trên 100 mm, riêng Móng Cái (Quảng Ninh) là 328 mm.

Đợt 5: Do ảnh hưởng của rãnh áp thấp, sau đó còn chịu ảnh hưởng của một vùng xoáy thấp nên từ ngày 26 - 30 ở Bắc Bộ và Trung Bộ liên tiếp có mưa trên diện rộng, riêng ngày 28, ngày 29 xuất hiện mưa vừa, mưa to, có nơi mưa rất to, mưa tập trung nhiều ở các tỉnh phía đông Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ. Tổng lượng mưa phổ biến từ 100-200 mm, một số nơi cao hơn như: Kim Bôi (Hòa Bình): 244 mm, Việt Trì (Phú Thọ): 216 mm, Tam Đảo (Vĩnh Phúc): 344 mm, Đình Lập (Lạng Sơn): 246 mm, Như Xuân (Thanh Hóa): 307 mm...

+ *Nắng nóng*

Trong tháng xảy ra 3 đợt nắng nóng xảy ra chủ yếu ở các tỉnh Đồng bằng Bắc Bộ và Trung Bộ, cụ thể:

- Đợt 1 (31/7 - 4/8): ngày 31/7 nắng nóng xảy ra trên diện rộng ở vùng núi Bắc Bộ, từ ngày 1/8 nắng mở rộng ảnh hưởng ra hầu khắp Bắc Bộ và các tỉnh Thanh Hóa – Quảng Bình; đến ngày 3/8, nắng nóng ở Bắc Bộ và Thanh Hóa dịu dần, còn ở Nghệ An – Quảng Bình sang ngày 4/8 nắng nóng mới kết thúc hẳn; nền nhiệt độ cao nhất phổ biến 34 – 37°C, có nơi 38 - 39°C.

- Đợt 2 (8 - 9/8): nắng nóng diện rộng ở các tỉnh ven biển Quảng Trị - Ninh Thuận; từ 10/8 nắng nóng ảnh hưởng đến hầu khắp Bắc Bộ và các tỉnh Thanh

Hóa – Quảng Bình, đến ngày 13/8 nắng nóng ở Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ kết thúc, các tỉnh ven biển Trung và Nam Trung Bộ nắng nóng hết 14/8; nền nhiệt độ cao nhất phổ biến 35 - 37°C, có nơi 38 - 39°C.

- Đợt 3 (16 - 19/8): nắng nóng diện rộng ở các tỉnh ven biển Hà Tĩnh – Phú Yên; ngày 17, 18/8 nắng nóng lan dần đến các tỉnh Đồng Bằng Bắc Bộ và Trung Bộ; nền nhiệt độ cao nhất phổ biến 35 - 37°C, có nơi 38 - 39°C.

### 2. Tình hình nhiệt độ

Nền nhiệt độ trung bình tháng 8/2014 ở các tỉnh Bắc Bộ và Thanh Hóa phổ biến ở mức xấp xỉ trung bình nhiều năm (TBNN), với chuẩn sai nhiệt độ dao động từ -0,5 - 0,5°C. Các tỉnh từ Nghệ An trở vào phía nam nền nhiệt độ phổ biến cao hơn TBNN từ 0,5 - 1,5°C.

Nơi có nhiệt độ cao nhất là Hương Sơn (Hà Tĩnh): 39,2°C (ngày 1). Nơi có nhiệt độ thấp nhất là Đà Lạt (Lâm Đồng): 14,5°C (ngày 16).

### 3. Tình hình mưa

Tổng lượng mưa tháng 8/2014 phân bố không đồng đều, tại Bắc Bộ phổ biến xấp xỉ và thấp hơn TBNN từ 10 - 30%. Các tỉnh Trung Bộ phổ biến ở mức thấp hơn TBNN từ 20 - 40%, riêng khu vực Thanh Hóa - Nghệ An và Bình Định - Phú Yên ở mức cao hơn một ít so với TBNN. Khu vực Tây Nguyên phổ biến xấp xỉ TBNN, khu vực Nam Bộ phổ biến thấp hơn TBNN từ 20 - 50%.

Nơi có lượng mưa tháng cao nhất là Móng Cái (Quảng Ninh): 609 mm, cao hơn TBNN là 64 mm; đây cũng là nơi có lượng mưa ngày lớn nhất: 325 mm (ngày 19). Nơi có lượng mưa tháng thấp nhất là Cam Ranh (Khánh Hòa): 15 mm, thấp hơn TBNN là 63 mm.

### 4. Tình hình nắng

Tổng số giờ nắng trong tháng tại Bắc Bộ và các tỉnh từ Thanh Hóa đến Quảng Trị phổ biến ở mức thấp hơn TBNN. Các tỉnh từ Thừa Thiên Huế trở vào ở mức cao hơn một ít so với TBNN.

Nơi có số giờ nắng cao nhất là Nha Trang (Khánh Hòa): 276 giờ, cao hơn TBNN là 37 giờ. Nơi có số giờ

nắng thấp nhất là Cúc Phương (Ninh Bình): 68 giờ.

## TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG NÔNG NGHIỆP

Điều kiện khí tượng nông nghiệp trong tháng 8/2014 ở hầu hết các vùng trong cả nước tương đối thuận lợi cho sản xuất nông nghiệp. Nền nhiệt và số giờ nắng cao hơn TBNN, lượng mưa và số ngày mưa ở hầu hết các khu vực tuy thấp hơn TBNN và tháng trước nhưng phân bố đều trong tháng thuận lợi cho cây trồng sinh trưởng và phát triển khá.

Trong tuần đầu tháng 9 một số khu vực thuộc Bắc Trung Bộ và Trung Trung Bộ có lượng mưa tương đối cao, gây lũ làm ảnh hưởng nhất định đến cây trồng vụ hè thu.

Ngoài ra, gió tây khô nóng phát triển mạnh ở khu vực Bắc và Trung Trung Bộ, đặc biệt tại Nam Trung Bộ nắng nóng và thời gian không mưa kéo dài, nên xảy ra tình trạng thiếu nước cho sản xuất nông nghiệp; ở khu vực Đồng bằng Sông Cửu Long (ĐBSCL) lũ và triều cường cũng làm ảnh hưởng đến sản xuất nông nghiệp tại khu vực này.

Trong tháng 8/2014, các địa phương miền Bắc cơ bản hoàn thành kế hoạch gieo cấy lúa mùa, chuyển trọng tâm sang chăm sóc, phòng trừ sâu bệnh, bảo vệ lúa và các cây rau, màu vụ hè thu/mùa. Các địa phương miền Nam tập trung thu hoạch nhanh gọn lúa hè thu, tiếp tục gieo cấy lúa thu đông/mùa và gieo trồng rau, màu, cây công nghiệp ngắn ngày.

### 1. Đối với cây lúa

#### a) Lúa mùa

Tính đến cuối tháng 8, tổng diện tích gieo cấy lúa mùa cả nước đạt 1.330,2 ngàn ha, bằng 92,8% so với cùng kỳ năm trước, trong đó các tỉnh miền Bắc đạt 1.107,8 ngàn ha, bằng 94,3%; các tỉnh miền Nam đạt hơn 222 ngàn ha, bằng 86,3% so với cùng kỳ năm trước.

Hiện nay, tại các tỉnh miền Bắc, trừ một số địa bàn vùng núi còn rải rác gieo thêm lúa nương, cấy lúa ở các chân ruộng cao, các địa phương còn lại đang tập trung làm cỏ, bón phân, tưới nước cho lúa trong điều kiện thời tiết khá thuận lợi, trà lúa mùa cực sớm và sớm đang vào giai đoạn làm đồng, trở

bông và ngâm sữa; trà lúa mùa chính vụ và muện đang ở thời kỳ đẻ rộ và phân hóa đòng.

Trên địa bàn các tỉnh miền Nam, diện tích lúa mùa xuống giống chủ yếu tập trung ở các tỉnh thuộc vùng Tây Nguyên và Nam Trung Bộ. Riêng vùng ĐBSCL mới xuống giống đạt hơn 6 ngàn ha. Diện tích lúa mùa tăng chậm so với cùng kỳ do các địa phương tập trung thu hoạch lúa hè thu và xuống giống lúa thu đông.

**b) Lúa hè thu**

Tại địa bàn Bắc Trung Bộ, lúa hè thu đang ở giai đoạn trổ bông và vào chắc. Một số diện tích thuộc địa bàn cực nam của các tỉnh Quảng Bình, Quảng Trị và Thừa Thiên - Huế, lúa hè thu đã bắt đầu cho thu hoạch. Ở các tỉnh Bắc Trung Bộ, đầu vụ gieo cấy gặp nắng nóng kéo dài, nước ít gây khó khăn cho sản xuất nông nghiệp, một số diện tích lúa do thiếu nước phải chuyển sang trồng các loại cây trồng khác có nhu cầu nước ít hơn.

Vùng Duyên hải Nam Trung Bộ, hiện nay lúa hè thu cực sớm (xuân hè) đã thu hoạch xong. Lúa hè thu sớm chuẩn bị cho thu hoạch, lúa hè thu đại trà đang ở giai đoạn trổ trong điều kiện thời tiết trong vùng cơ bản thuận lợi.

Vùng ĐBSCL, lúa hè thu đang trong thời kỳ thu hoạch rộ. Tính đến trung tuần tháng 8, các địa phương trong vùng đã thu hoạch đạt gần 1,2 triệu ha, chiếm khoảng 60% diện tích xuống giống. Một số địa phương trong vùng đã cơ bản kết thúc thu hoạch như: Vĩnh Long, Cần Thơ (100%), Hậu Giang, Đồng Tháp (trên 95%),... Theo đánh giá bước đầu, năng suất bình quân trên diện tích đã thu hoạch đạt gần 57,1 tạ/ha, tăng 1,1 tạ/ha so với vụ trước.

**c) Lúa thu đông**

Mặc dù không được khuyến cáo tăng diện tích nhưng diện tích lúa thu đông tại một số địa phương vẫn xuống giống vượt kế hoạch, diễn hình như ở Cần Thơ, Vĩnh Long đều đạt mức tăng trên 25%. Tính đến cuối tháng 8, diện tích lúa thu đông trên địa bàn ĐBSCL đạt gần 430 ngàn ha, giảm khoảng 30 ngàn ha so với cùng kỳ năm trước.

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

Ngoài lúa, trong tháng các địa phương tiếp tục gieo trồng và thu hoạch rau màu, cây công nghiệp ngăn ngày vụ hè thu và vụ mùa, tính đến ngày 15/8, tổng diện tích gieo trồng các cây màu lương thực cả nước đạt gần 1,48 triệu ha, bằng 96,6% so với cùng kỳ năm trước, trong đó diện tích ngô đạt gần 900 ngàn ha, bằng 93%; khoai lang đạt gần 114 ngàn ha, tăng 4%; sắn đạt gần 470 ngàn ha, tăng 4,4%.

Tổng diện tích cây công nghiệp ngăn ngày đạt hơn 515 ngàn ha, bằng 96% cùng kỳ năm trước, trong đó diện tích lạc đạt hơn 184 ngàn ha, bằng 97%; đậu tương đạt gần 90 ngàn ha, bằng 85%; thuốc lá đạt gần 28 ngàn ha, tăng 7%. Rau đậu các loại đạt 750 ngàn ha, đạt xấp xỉ cùng kỳ năm trước.

Ở Mộc Châu, Ba Vì, Phú Hộ chè đang trong giai đoạn chè lớn, nảy chồi, trạng thái sinh trưởng ở mức trung bình.

Ở Đồng bằng Bắc Bộ đậu tương ra quả, nở hoa trạng thái sinh trưởng khá. Ngô phun râu trạng thái sinh trưởng trung bình

Ở Bắc Trung Bộ lạc đang trong giai đoạn hình thành quả, trạng thái sinh trưởng trung bình.

Ở Tây Nguyên và Xuân Lộc cà phê đang trong giai đoạn hình thành quả, trạng thái sinh trưởng từ trung bình đến tốt.

**3. Tình hình sâu bệnh**

Theo thống kê của Cục Bảo vệ thực vật, trong tháng 8, tình hình sâu bệnh trên lúa chủ yếu là sâu cuốn lá nhỏ, bệnh khô vằn tăng mạnh so với cùng kỳ năm trước với mức tăng tương ứng là 312 ngàn ha và 72 ngàn ha; trong khi rầy các loại, bệnh đạo ôn lá, đạo ôn cổ bông, bạc lá, đen lép hạt giảm nhẹ so với cùng kỳ năm trước.

- Sâu cuốn lá nhỏ: Diện tích nhiễm toàn quốc là 434.137 ha, diện tích nhiễm nặng là 275.341 ha. Các tỉnh bị sâu cuốn lá nhỏ hại tập trung là Thanh Hóa, Nghệ An và Hà Tĩnh.

- Rầy nâu - rầy lưng trắng: Diện tích nhiễm 40.396 ha, diện tích bị nhiễm nặng là 1.805 ha, tập trung tại các tỉnh ĐBSCL.

- Bệnh đạo ôn lá: Nhiễm 39.562 ha, nhiễm nặng

990 ha, tập trung chủ yếu ở ĐBSCL.

- Bệnh đạo cổ bông: Nhiễm 19.148 ha, nặng 373 ha. Tập trung chủ yếu ở các tỉnh ĐBSCL.

- Bệnh VL - LXL: Nhiễm 957 ha, tập trung tại các tỉnh Cao Bằng, Đồng Tháp và Long An.

- Bệnh khô vằn: Nhiễm 156.688 ha, nặng 3.605 ha; tập trung chủ yếu tại các tỉnh phía Nam.

- Sâu đục thân: Nhiễm 2.968 ha.

- Bệnh bạc lá: Tổng diện tích nhiễm 24.310 ha, nhiễm nặng 206 ha. Bệnh xuất hiện chủ yếu tại các tỉnh Nam Bộ.

- Bệnh đen lép hạt: Diện tích nhiễm 21.115 ha, nhiễm nặng 292 ha; tập trung nhiều tại các tỉnh Quảng Trị, Thừa Thiên Huế, Bạc Liêu, Long An, Đồng Tháp, An Giang, Tây Ninh, Hậu Giang...

### TÌNH HÌNH THỦY VĂN

#### 1. Bắc Bộ

Trong tháng 8, trên hệ thống sông Hồng – Thái Bình đã xảy ra 2 đợt lũ vừa từ 13-14/8 và từ 29-30/8 do ảnh hưởng của rãnh thấp bị nén kết hợp với hội tụ gió trên cao với biên độ lũ từ 1,5 – 4 m. Trên sông Đà, tại thủy điện Sơn La lưu lượng lớn nhất đến hồ đạt 10800 m<sup>3</sup>/s (17h ngày 13/8); lưu lượng lớn nhất đến hồ Hòa Bình là 6500 m<sup>3</sup>/s (20h ngày 13/8) do mưa lớn vùng hồ kết hợp với thủy điện Sơn La mở 1 cửa xả đáy; lưu lượng lớn nhất đến hồ Tuyên Quang là 1250 m<sup>3</sup>/s (19h ngày 19/8). Trên sông Lô tại Tuyên Quang mực nước lớn nhất là 18,86 m (3h ngày 26/8), dưới mức báo động 1 (22 m). Trên sông Thao tại Yên Bái mực nước lớn nhất là 30,97 m (04h ngày 30/8), xấp xỉ mức báo động 2 (31 m), tại Phú Thọ mực nước lớn nhất là 16,79 m (15h ngày 30/8), dưới mức báo động 1 (17,5 m). Trên sông Chảy tại Bảo Yên mực nước lớn nhất là 71,90m (23h ngày 2/8), trên mức báo động 1 (71 m). Trên sông Bôi tại Hưng Thi mực nước lớn nhất là 13,26m (16h ngày 29/8), trên mức báo động 3 (12 m). Trên sông Hoàng Long tại Bến Đẽ mực nước lớn nhất là 3,25 m (1h ngày 30/8), trên mức báo động 1 (3 m). Trên sông Hồng tại Hà Nội mực nước lớn nhất là 4,92 m (13h ngày 31/8), dưới mức báo động 1 (9,5 m). Trên sông Thái Bình tại Phả Lại mực nước lớn nhất là 2,37

m (8h ngày 31/8), dưới mức báo động 1 (4,0 m). Để vận hành điều tiết hồ chứa theo Quy trình vận hành liên hồ chứa, thủy điện Sơn La và Hòa Bình đã mở 1 cửa xả đáy từ 13-14/8.

Nguồn dòng chảy trên sông Đà và sông Thao, hạ lưu sông Hồng vẫn nhỏ hơn TBNN. Dòng chảy trên sông Thao tại Yên Bái nhỏ hơn TBNN khoảng -25%, thượng lưu sông Lô và Chảy đến hồ Tuyên Quang và Thác Bà nhỏ hơn TBNN khoảng -19%; sông Đà đến hồ Hòa Bình nhỏ hơn TBNN khoảng -34%; dòng chảy hạ du sông Lô tại Tuyên Quang nhỏ hơn TBNN là -49%; hạ du sông Hồng tại Hà Nội nhỏ hơn TBNN là -48%.

Trên sông Đà, mực nước cao nhất tháng tại Mường Lay là 213,07 m (19h ngày 28), thấp nhất là 198,55m (13h ngày 2), mực nước trung bình tháng là 206,23 m; tại Tạ Bú mực nước cao nhất tháng là 114,25m (19h ngày 31); thấp nhất là 106,14 m (7h ngày 9/8), mực nước trung bình tháng là 110,63 m. Lưu lượng lớn nhất tháng đến hồ Hòa Bình là 6500 m<sup>3</sup>/s (20h ngày 13/8), nhỏ nhất tháng là 1080 m<sup>3</sup>/s (13h ngày 3/8); lưu lượng trung bình tháng 2940 m<sup>3</sup>/s. Lúc 19 giờ ngày 31/8 mực nước hồ Hòa Bình là 113,46 m, cao hơn cùng kỳ năm 2013 (109,37 m).

Trên sông Thao, tại trạm Yên Bái, mực nước cao nhất tháng là 30,97m (4h ngày 30); thấp nhất là 27,38 m (19h ngày 18), mực nước trung bình tháng là 28,44 m, cao hơn TBNN (27,28 m) là 1,16 m.

Trên sông Lô tại Tuyên Quang, mực nước cao nhất tháng là 18,86 m (3h ngày 26); thấp nhất 16,75 m (1h ngày 11), mực nước trung bình tháng là 17,81 m, thấp hơn TBNN (20,24 m) là 2,43 m.

Trên sông Hồng tại Hà Nội, mực nước cao nhất tháng là 4,92 m (13h ngày 31), mực nước thấp nhất là 3,08 m (13h ngày 19); mực nước trung bình tháng là 3,64 m, thấp hơn TBNN (7,79 m) là 4,15 m.

Trên hệ thống sông Thái Bình tại Phả Lại mực nước cao nhất tháng là 2,37 m (8h ngày 31), thấp nhất 0,69 m (6h ngày 19), mực nước trung bình tháng là 1,28 m, thấp hơn TBNN (3,26 m) là 1,98 m.

#### 2. Trung Bộ và Tây Nguyên

Trong tháng 8, mực nước các sông ở Trung Bộ



biến đổi chậm, riêng các sông ở Thanh Hóa, Nghệ An, Bình Thuận và khu vực Tây Nguyên đã xuất hiện ba đợt lũ như sau:

Từ ngày 29/7-4/8 và từ 15-17/8, trên các sông ở Thanh Hóa, Bình Thuận và khu vực Tây Nguyên xuất hiện 2 đợt lũ với biên độ lũ lên trên các sông phổ biến từ 1,2-3 m. Đỉnh lũ trên sông La Ngà tại Tà Pao: 120,22 m (ngày 1/8), trên BĐ2 0,22 m; đỉnh lũ trên sông Đăk Nông tại Đăk Nông: 590,39 m (ngày 3/8), dưới BĐ3 0,11m; đỉnh lũ trên sông Srêpok tại Bản Đôn: 171,87 m (ngày 2/8), trên BĐ1 0,87 m; đỉnh lũ trên các sông ở Thanh Hóa và bắc Tây Nguyên còn ở dưới mức BĐ1.

Từ ngày 28 - 01/09, trên các sông ở Thanh Hóa, Nghệ An và Kon Tum đã xuất hiện một đợt lũ nhỏ với biên độ lũ lên ở vùng thượng nguồn các sông từ 1,5-5,0 m, hạ lưu các sông từ 1,0-2,5 m, đỉnh lũ trên các sông còn dưới mức BĐ1, riêng sông ĐăkBlá tại KonPlong: 593,1 2m (3h ngày 01), dưới BĐ2: 0,38 m.

*Tình hình hồ chứa đến ngày 31/8:*

Hồ chứa thủy lợi (tính đến ngày 29/08): Phần lớn các hồ chứa từ Thanh Hóa đến Hà Tĩnh, Bình Thuận và khu vực Tây Nguyên trung bình đạt khoảng 40-75% dung tích thiết kế, các hồ ở Quảng Bình, Quảng Trị, Quảng Nam, Quảng Ngãi, Khánh Hòa và Ninh Thuận trung bình chỉ đạt 25-35% dung tích thiết kế, các hồ ở Thừa Thiên Huế, Bình Định và Phú Yên chỉ

đạt từ 5-20% dung tích thiết kế, một số hồ thủy lợi nhỏ dưới mực nước chết hoặc không có nước.

Các hồ thủy điện: Mực nước hầu hết các hồ ở mức thấp hơn mực nước dâng bình thường từ 1,0-12 m, một số hồ thấp hơn rất nhiều như hồ Bản Vẽ: thấp hơn 16,60 m, hồ Sông Tranh 2: 32,68 m, A Vương: 36,02 m, hồ KaNăk: 24,03 m...

Tình trạng hạn hán, thiếu nước vẫn diễn ra ở các tỉnh ven biển từ Quảng Nam đến Ninh Thuận, tập trung chính tại các tỉnh từ Quảng Ngãi đến Phú Yên.

### **3. Khu vực Nam Bộ**

Nửa đầu tháng 8, trên sông Cửu Long đã xuất hiện một đợt lũ. Đỉnh lũ trên sông Tiền tại Tân Châu: 3,95 m (ngày 13/08), dưới BĐ2 0,05 m; trên sông Hậu tại Châu Đốc: 3,20 m (ngày 14/08), trên BĐ1 0,2 m, đều cao hơn TBNN từ 0,70-0,75 m; mực nước cao nhất tháng tại 1 số trạm chính vùng hạ nguồn lên mức BĐ2-BĐ3, có một số nơi lên trên BĐ3. Do lũ lên nhanh nên đã xảy ra sạt lở bờ sông và vỡ đê bao ở huyện Hồng Ngự (Đồng Tháp) vào ngày 9/8.

Ngày đầu tháng, trên sông Đồng Nai tại Tà Lài xuất hiện lũ nhỏ với biên độ lũ lên khoảng 1,0 m. Mực nước cao nhất tháng tại Tà Lài là 112,70 m (ngày 1/8), trên BĐ1: 0,2 m.

**ĐẶC TRƯNG MỘT SỐ YẾU TỐ KHÍ TƯỢNG**

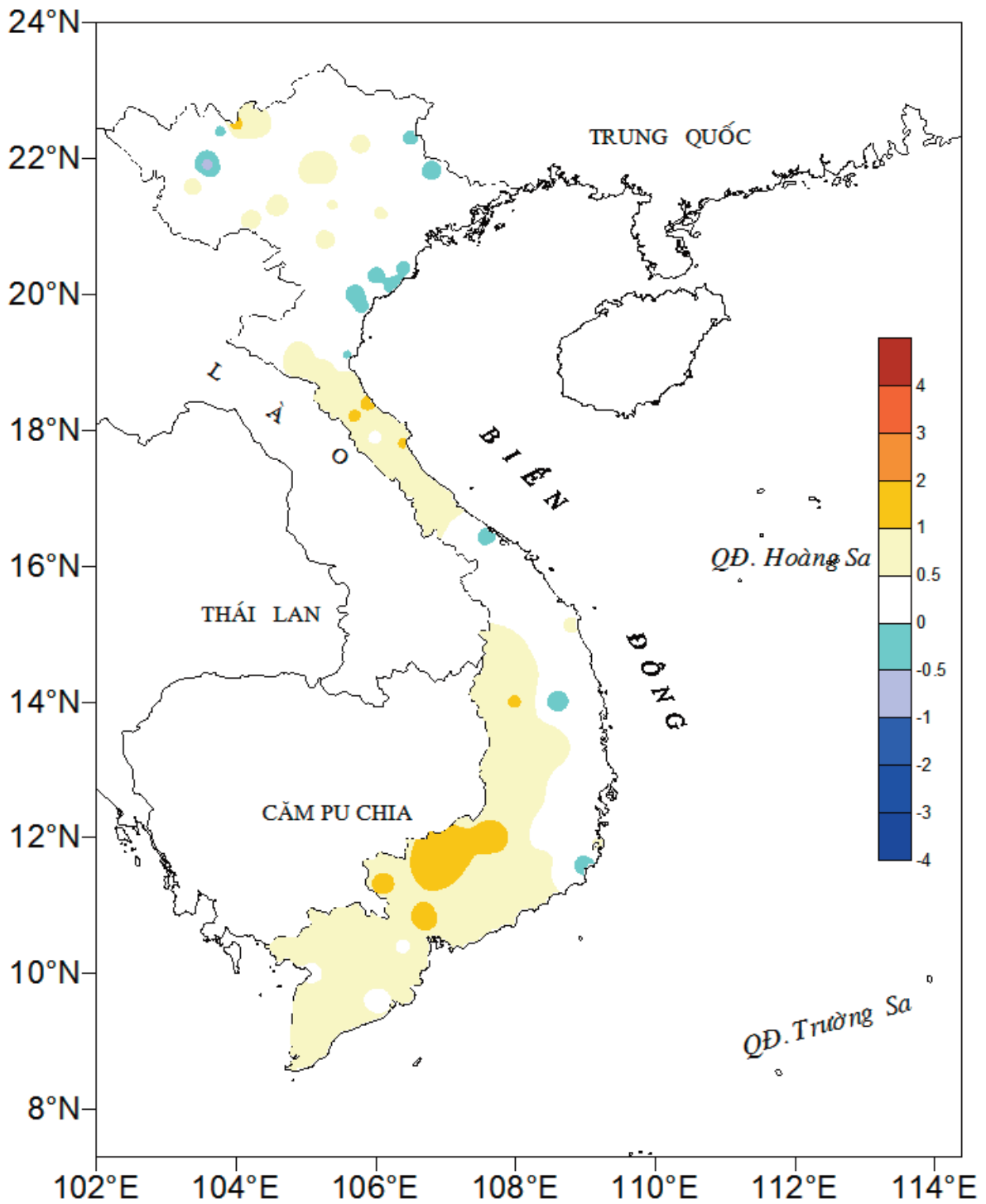
Số thứ tự	TÊN TRẠM	Nhiệt độ (°C)								Độ ẩm (%)		
		Trung bình	Chuẩn sai	Cao nhất			Thấp nhất			Trung bình	Thấp nhất	Ngày
				Trung bình	Tuyệt đối	Ngày	Trung bình	Tuyệt đối	Ngày			
1	Tam Đường	22.7	-0.1	26.6	30.4	1	20.4	17.6	31	88	59	27
2	Mường Lay (LC)	26.9	0.3	31.6	36.2	1	24.1	22.4	14	86	52	31
3	Sơn La	24.9	0.3	28.9	32.0	1	22.3	20.4	14	86	56	26
4	Sa Pa	19.3	-0.2	22.5	25.2	3	17.2	15.0	31	91	69	23
5	Lào Cai	28.7	1.4	33.1	36.4	8	25.1	23.4	31	82	47	31
6	Yên Bái	28.0	0.5	32.6	35.3	6	25.3	22.7	13	87	55	31
7	Hà Giang	27.7	0.1	32.6	36.0	5	24.8	23.6	15	86	55	20
8	Tuyên Quang	28.5	0.9	32.9	35.6	11	25.7	23.8	13	84	57	11
9	Lạng Sơn	26.4	-0.2	31.1	35.7	2	23.9	22.5	14	88	49	2
10	Cao Bằng	27.1	0.3	32.6	35.8	8	24.0	22.3	14	88	57	31
11	Thái Nguyên	28.3	0.4	32.4	35.5	11	25.9	23.9	27	84	54	31
12	Bắc Giang	28.4	0.1	32.6	36.0	11	26.0	24.4	29	86	57	11
13	Phú Thọ	28.2	0.4	32.5	35.5	10	25.5	23.0	13	84	54	6
14	Hoà Bình	28.4	0.7	33.5	37.5	11	25.8	23.7	9	84	50	9
15	Hà Nội	29.0	0.8	32.9	38.0	11	26.6	24.1	3	82	50	11
16	Tiên Yên	27.6	0.3	31.6	35.4	11	26.2	24.1	20	89	62	2
17	Bãi Cháy	28.0	0.3	31.3	34.7	11	25.7	23.8	9	86	59	3
18	Phù Lĩn	27.7	0.0	31.3	35.0	11	25.4	23.0	22	90	60	11
19	Thái Bình	28.2	-0.1	31.4	35.2	12	25.7	23.4	22	88	60	12
20	Nam Định	28.6	0.0	32.0	36.7	11	26.2	24.1	26	85	53	11
21	Thanh Hoá	28.1	-0.1	31.8	36.5	11	25.7	23.5	29	85	55	11
22	Vinh	29.7	1.0	33.4	37.8	18	26.9	24.0	27	76	44	11
23	Đồng Hới	29.6	0.5	33.8	38.5	18	27.2	23.5	26	72	40	17
24	Huế	28.6	-0.3	34.4	38.2	18	24.8	22.8	28	79	43	12
25	Đà Nẵng	29.3	0.5	34.2	37.6	11	26.1	23.5	23	75	46	11
26	Quảng Ngãi	29.4	0.6	35.0	38.0	9	25.4	23.6	31	77	39	9
27	Quy Nhơn	30.1	0.3	34.0	38.8	13	27.6	24.2	29	71	39	13
28	Plây Cu	23.3	1.1	27.6	31.0	15	20.7	18.6	23	86	55	22
29	Buôn Ma Thuột	24.9	0.7	30.5	32.5	14	21.4	20.4	22	85	55	8
30	Đà Lạt	18.9	0.0	23.8	26.6	14	15.9	14.5	16	89	53	14
31	Nha Trang	28.4	0.2	31.6	33.2	10	26.0	24.6	31	77	57	12
32	Phan Thiết	27.6	0.6	32.2	34.5	9	25.1	23.6	4	83	54	10
33	Vũng Tàu	28.4	1.0	32.3	34.0	25	26.1	23.3	8	80	53	10
34	Tây Ninh	27.9	1.1	33.0	34.7	17	25.0	23.6	31	84	53	10
35	T.P H-C-M	28.4	1.3	33.8	36.0	10	25.9	24.4	15	79	46	10
36	Tiểu giang	27.2	0.4	32.1	34.1	15	24.8	23.5	18	87	53	7
37	Cần Thơ	27.7	1.0	32.5	34.4	21	25.0	23.4	5	83	53	11
38	Sóc Trăng	27.2	0.2	31.9	33.0	10	24.6	23.0	29	86	54	10
39	Rạch Giá	28.2	0.4	30.6	32.2	23	26.1	23.9	29	82	69	10
40	Cà Mau	28.0	1.0	32.3	34.0	10	25.4	23.6	28	83	52	9

**Ghi chú:** Ghi theo công điện khí hậu hàng tháng

(LC: Thị xã Lai Châu cũ)

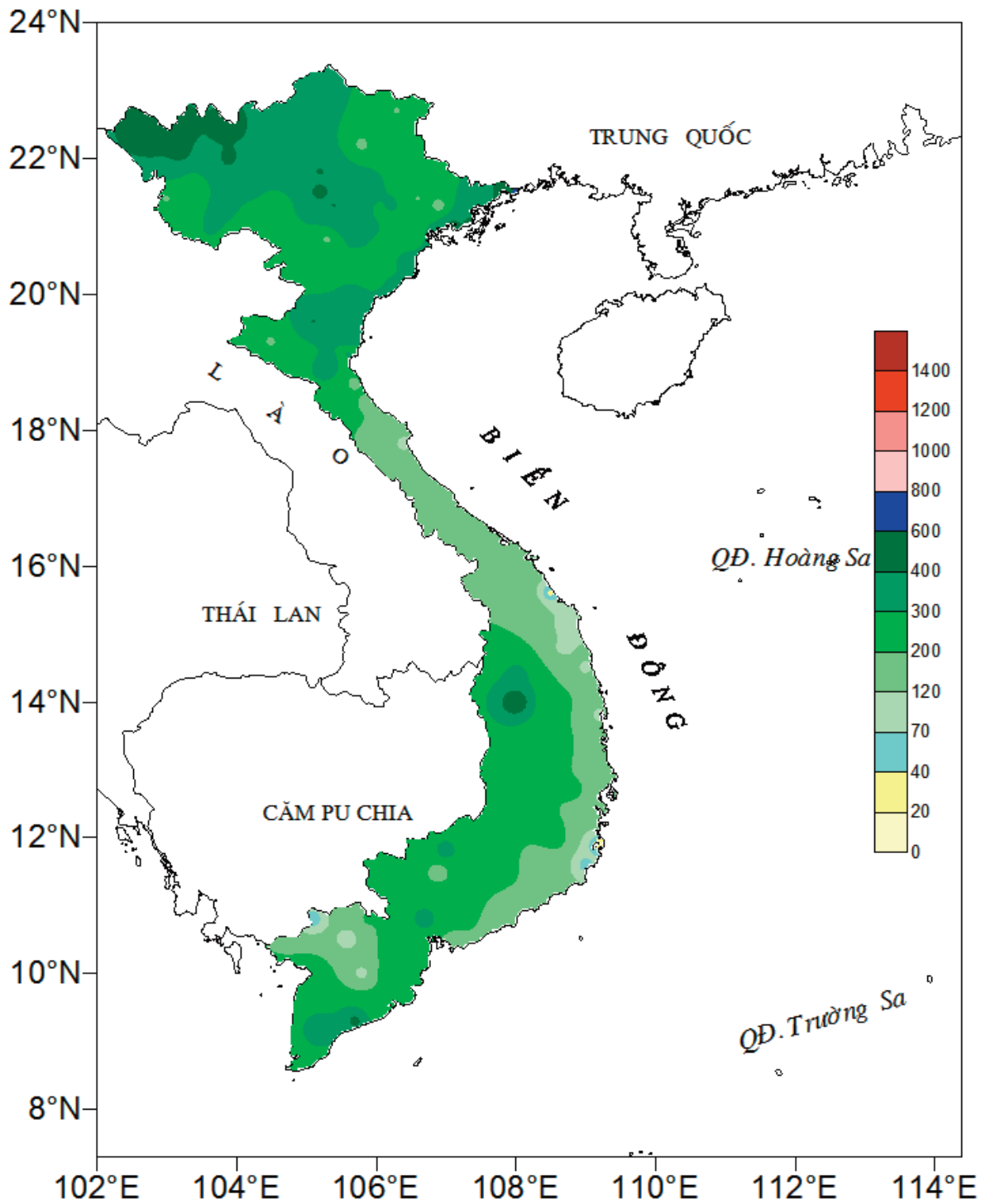
**CỦA CÁC TRẠM THÁNG 8 NĂM 2014**

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		
400	48	51	2	1	13	27	39	6	26	119	-30	0	0	13	0
441	70	133	13	2	14	25	55	3	31	144	-7	1	0	9	0
312	32	75	13	2	10	22	69	4	11	158	1	0	0	15	0
433	-45	90	13	1	9	28	43	4	8	112	-2	0	0	8	0
496	166	118	19	2	7	22	85	5	1	174	6	5	0	11	0
375	-25	89	13	5	9	11	72	4	31	166	-7	0	0	3	0
352	-69	61	4	1	13	25	59	3	1	166	-8	0	0	20	0
407	103	108	13	3	7	6	64	37	1	159	-23	0	0	9	0
202	-53	49	29	4	5	18	57	4	2	135	-32	1	0	16	0
196	-71	34	19	5	5	17	53	3	7	167	-19	0	0	15	0
330	-60	109	29	4	9	17	88	5	11	151	-31	0	0	15	0
323	19	187	29	5	6	17	74	5	1	136	-53	0	0	16	0
446	118	131	29	3	7	17	51	3	11	139	-39	0	0	12	0
182	-160	42	29	3	6	19	76	9	31	162	0	3	1	14	0
315	-3	88	13	3	8	18	76	5	11	108	-55	3	0	14	0
364	-112	88	29	4	9	23	56	4	3	135	-18	0	0	16	0
435	-23	59	6	3	11	21	63	5	11	132	-38	0	0	13	0
248	-101	49	29	3	5	17	55	5	12	136	-30	0	0	18	0
352	10	72	4	3	6	19	60	47	12	123	-51	0	0	10	0
246	-79	55	29	3	6	23	72	5	12	117	-57	1	0	11	0
331	53	88	29	4	6	16	89	7	11	129	-38	1	0	14	0
164	-24	49	31	9	12	12	137	10	11	163	-4	9	1	10	0
132	-8	60	26	6	6	11	134	8	12	176	0	8	3	9	0
136	32	77	28	13	3	10	122	8	12	207	6	10	1	12	0
180	41	107	2	17	2	7	120	6	10	220	6	8	0	7	0
70	-52	51	29	6	6	11	97	5	9	236	2	12	2	10	0
109	50	66	28	14	5	10	187	11	9	259	26	8	4	8	0
522	29	79	4	7	10	23	49	3	19	166	48	0	0	7	0
225	-68	33	4	7	11	21	73	4	8	214	52	0	0	18	0
284	75	79	26	6	13	24	33	2	10	161	17	0	0	14	0
131	80	49	30	18	2	7	129	6	12	276	37	0	0	4	0
151	-24	51	3	11	7	13	111	5	11	253	57	0	0	9	0
142	-36	86	8	1	9	13	87	4	10	214	16	0	0	2	0
205	-20	51	16	5	8	19	77	4	7	239	46	0	0	13	0
353	83	67	15	8	10	20	81	44	10	184	12	5	0	10	0
258	96	70	19	4	9	22	73	3	13	204	6	0	0	18	0
99	-118	46	5	4	8	21	85	46	11	220	41	0	0	10	0
208	-58	44	5	1	7	23	52	3	12	212	54	0	0	18	0
253	-77	47	5	3	9	20	111	60	11	216	54	0	0	11	0
342	-7	98	28	4	7	18	78	40	2	189	39	0	0	10	0



**Hình 1: Bản đồ chuẩn sai nhiệt độ tháng 8 - 2014 so với TBNN (độ C)**  
(Theo công điện Clim hàng tháng)





**Hình 2: Bản đồ lượng mưa tháng 8 - 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 8 năm 2014

I. SỐ LIỆU THỰC ĐO

Tên trạm	Phù 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	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min
SR (w/m <sup>2</sup> )	**	**	768	0	93	**	**	**	669	0	131	0	199	**	**	**	**	**
UV (w/m <sup>2</sup> )	**	**	48,9	0	3,4	**	**	**	44,2	0	5,2	0	0,6	**	**	**	**	**
SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	222	21	**	**	**	381	21	79	52	7	23	**	**	**	**	**	**	11
NO (µg/m <sup>3</sup> )	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
NH <sub>3</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	16	7	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
CO (µg/m <sup>3</sup> )	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
O <sub>3</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	99	0	53	16	23	**	**	**	14	0	4	2	26	**	**	**	**	5628
CH <sub>4</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
TSP (µg/m <sup>3</sup> )	**	**	**	**	**	**	**	**	173	12	65	**	**	**	**	**	**	**
PM10 (µg/m <sup>3</sup> )	**	**	**	**	**	**	**	**	155	1	45	**	**	**	**	**	**	**

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 **min** 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 SO<sub>2</sub> quan trắc tại trạm Cúc Phương (Ninh Bình) 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

- 1 **Researching 1-2 Dimensional Hydrodynamic Model to Predict Salinity Intrusion in Ma River Downstream**  
MSc. **Hoang Van Dai** - Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change  
Assoc. Prof., Dr. **Tran Hong Thai** - Vietnam Hydro-Meteorology Service
- 7 **Collecting Experience and Knowledge of Indigenous Communities in Central Vietnam in the Prevention and Avoid some Disasters**  
Assoc. Prof., Dr. **Le Van Thang**, MSc. **Nguyen Dinh Huy** and MSc. **Hoang Ngoc Tuong Van** - Institute for Resources and Environment, University of Hue
- 13 **Experimental Evaluation of the Impact of Climate Change to Flooding in Lam Downstream**  
Assoc. Prof., Dr. **Nguyen Thanh Son**, Assoc. Prof., Dr. **Tran Ngoc Anh** and MSc. **Dang Dinh Kha** - University of Natural Sciences, National University, Hanoi  
MSc. **Nguyen Xuan Tien** - North Central Region Center for Hydro-Meteorology  
BSc. **Le Viet Long** - Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change
- 21 **The Impacts of Climate Change to An Giang Province and Response Measures**  
Assoc. Prof., Dr. **Nguyen Dinh Tuan** and MSc. **Bao Van Tuy** - University of Natural Resources and Environment, Ho Chi Minh City
- 27 **Researching Propose Method to Assess the Impact of Climate Change to biodiversity in Vietnam**  
MSc. **Tran Phuong** - Department of Meteorology, Hydrology and Climate Change  
Dr. **Nguyen Van Liem**, Eng. **Ngo Sy Giai**, MSc. **Nguyen Dang Mau** and Dr. **Mai Van Khiem** - Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change
- 31 **Assessing Impacts of Tropical Storms and High Tides on the Livelihoods of Poor People Living in Coastal Areas and Islands of Northern Vietnam**  
Dr. **Luong Thu Hang** - Academy of Vietnam Social Sciences
- 36 **Assessing Salinity Intrusion Status in Ma Downstream, Thanh Hoa Province**  
MSc. **Luu Duc Dung** - Policy and Strategy Institute for Natural Resources and Environment  
MSc. **Hoang Van Dai** - Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change  
MSc. **Nguyen Khanh Linh** - Hanoi University of Natural Resources and Environment
- 41 **Assessing Impacts of Climate Change on Yield and Growth Duration of some Agricultural Crops in Da Nang**  
MSc. **Tran Duy Hien** - The Department of Science, the Ministry of Natural Resources and Environment  
Assoc. Prof., Dr. **Tran Hong Thai** - Vietnam Hydro-Meteorology Service
- 46 **Relationship Between Vectors of Dengue and Malaria to Climate Change in Kien Giang Province**  
MSc. **Nguyen Van Chuyen**, Assoc. Prof., Dr. **Vu Xuan Nghia** and Assoc. Prof., Dr. **Nguyen Tung Linh** - Military Medical Academy  
Dr. **Hoang Cao Sa** - Hospital Nam Dinh City
- 51 **Some Characteristics of Sediment in Da Basin**  
Dr. **Nguyen Kien Dung** - Technology Application and Training Center for Hydro-Meteorology and Environment
- 56 **Educating Climate Change for High School Students in the Mekong Delta Through Approaches Multimedia**  
Dr. **Dao Ngoc Hung** - Hanoi Teacher University
- 59 **Summary of the Meteorological, Agro-Meteorological, Hydrological Conditions in August 2014**  
- National Center of Hydro-Meteorological Forecasting and Institute of Meteorology, Hydrology Climate Change
- 68 **Report on Air Environmental Quality Monitoring in some Provinces August 2014** - Hydro-Meteorological and Environmental Network Center

