

# KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN

Scientific and Technical Hydro-Meteorological Journal



7(523)

2004

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

## CONTENTS

	Page
1. Study of the salinity intrusion forecasting ability in the Red and Thai Binh river plain using mathematical model Dr. <b>La Thanh Ha</b> Institute of Meteorology and Hydrology.....	1
2. Application of the combined models in computation of over flooding in down stream of the Han river Ass. Prof. Dr. <b>Nguyen The Hung</b> , M.Sc. <b>Le Van Hoi</b> Da Nang college.....	14
3. Salinity intrusion monitoring and forecasting activities in the Nam Bo region M. Sc. <b>Nguyen Ngoc Vinh</b> Southern Regional Hydro-Meteorological Center... ..	26
4. Evaluating the role of weather situations, generating heavy and wide - spread rainfall in the central and south central regions for now - casting weather using weather radar information M. Sc. <b>Dao Thi Loan</b> , Dr. <b>Nguyen Thi Tan Thanh</b> Aero-Meteorological Observatory.....	33
5. Hydro-Meteorological conditions in sandy areas of Thua Thien - Hue province Eng. <b>Nguyen Viet</b> Thua Thien – Hue provincial Hydro-Meteorological Forecasting Center...	41
6. Summary of the meteorological, agrometeorological, hydrological and oceanographic conditions in June 2004 <b>Central Hydro-Meteorological Forecasting Center,</b> <b>Marine Hydro-Meteorological Center</b> ( <i>National Hydro-Meteorological Service</i> ) and <b>Agrometeorological Research Center</b> ( <i>Institute of Meteorology and Hydrology</i> ).....	51
7. Results of air environment observation in some cities and provinces in June 2004 <b>Center for Hydro-Meteorological and Environmental Networks</b> .....	60

# NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG DỰ BÁO XÂM NHẬP MẶN VÙNG ĐỒNG BẰNG SÔNG HỒNG - SÔNG THÁI BÌNH BẰNG MÔ HÌNH TOÁN

TS. Lã Thanh Hà  
Viện Khí tượng Thủy văn

*Việc lấy nước phục vụ sản xuất nông nghiệp, cấp nước sinh hoạt và các hoạt động kinh tế - xã hội khác ở khu vực Đồng bằng sông Hồng - Thái Bình luôn luôn gặp trở ngại do hiện tượng xâm nhập mặn vào các khu vực cửa sông trong các tháng mùa kiệt. Đây là hiện tượng tự nhiên tại các vùng cửa sông với mức độ ảnh hưởng tùy thuộc vào các điều kiện như địa hình, chế độ triều. Để hạn chế tác động có hại của xâm nhập mặn, ngoài các biện pháp công trình, công tác tính toán và dự báo quá trình xâm nhập mặn sẽ mang lại nhiều lợi ích kinh tế và có ý nghĩa khoa học đáng khích lệ. Bài báo này giới thiệu tóm tắt một nghiên cứu khả năng dự báo quá trình xâm nhập mặn ở Đồng bằng sông Hồng - Thái Bình bằng mô hình toán trên cơ sở một số nghiên cứu thử nghiệm đã thực hiện.*

## **1. Giới thiệu tóm tắt khu vực nghiên cứu**

### **a. Đặc điểm địa hình**

Đồng bằng tam giác châu thổ Bắc Bộ có diện tích khoảng 15000 km<sup>2</sup>, địa hình thấp và tương đối phẳng bao gồm các tỉnh và thành phố gồm thủ đô Hà Nội, Hải Phòng, Vĩnh Phúc, Hải Dương, Hưng Yên, Hà Nam, Nam Định, Ninh Bình, Bắc Ninh, Hà Tây và Thái Bình với tổng số dân xấp xỉ 20 triệu người. Đồng bằng sông Hồng - Thái Bình là vựa lúa lớn thứ hai và là khu vực kinh tế, chính trị có tầm quan trọng đặc biệt của cả nước.

Địa hình toàn đồng bằng có xu thế nghiêng ra phía biển theo hướng tây bắc - đông nam, thấp dần từ cao độ 10 - 15 m xuống 0 m ở phía bờ biển. Phía Đông Đồng bằng Bắc Bộ (phía lưu vực sông Thái Bình) địa hình có xu thế hạ thấp, phía Tây Đồng bằng Bắc Bộ (sông Hồng) có địa hình cao hơn một chút, nhưng nhìn chung địa hình thấp so với mực nước biển.

### **b. Một số đặc điểm cơ bản về chế độ thủy văn**

Mạng lưới sông ngòi tự nhiên nhìn chung không dày và phân bố không đều, mật độ sông chỉ vào khoảng 0,7 - 1 km/km<sup>2</sup>. Phía đông khu vực đồng bằng (sông Thái Bình - sông Kinh Thầy) hệ thống sông, kênh phát triển và phân nhánh phức tạp hơn, mật độ sông cao hơn hẳn phía tây (sông Hồng) và mang đậm nét rất đặc trưng của một tam giác châu. Như vậy, có thể thấy rõ một sự khác biệt tương đối dễ nhận thấy về hệ thống thủy văn giữa hai hệ thống sông Hồng và Thái Bình. Sự khác biệt này đã dẫn đến sự khác nhau về chế độ thủy văn, thủy lực và mức độ xâm nhập triều, mặn vào các cửa sông thuộc hai hệ

thống sông nói trên.

Dòng chảy sông Hồng rất dôi dào, lượng dòng chảy bình quân năm tại Sơn Tây là  $114 \text{ km}^3$  ứng với lưu lượng  $3643 \text{ m}^3/\text{s}$ . Trong khi đó, dòng chảy sông Thái Bình ít hơn nhiều do các sông hợp thành sông Thái Bình (sông Cầu, sông Thương, sông Lục Nam) có lưu lượng bình quân nhiều năm rất thấp. Tổng lượng nước của sông Thái Bình tính đến Phả Lại là  $8,26 \text{ km}^3$  (bằng 7,2% lượng nước sông Hồng tại Sơn Tây) với lưu lượng bình quân năm  $318 \text{ m}^3/\text{s}$ . Ngoài lượng nước chỉ do hệ thống sông Thái Bình còn phải kể đến một lượng nước rất lớn do sông Hồng chuyển sang qua sông Đuống ở hạ lưu Phả Lại. Lượng nước này gấp gần 3 lần lượng nước bản thân sông Thái Bình ( $25 \text{ km}^3$  so với  $8,26 \text{ km}^3$ ). Thêm vào đó khi gần tới biển sông Thái Bình còn nhận được nguồn nước bổ sung từ sông Hồng qua sông Luộc - sông Mới với tổng lượng  $11 \text{ km}^3/\text{năm}$ .

Trong mùa cạn, mực nước sông Hồng, sông Thái Bình xuống rất thấp, có nơi thấp hơn cao độ ruộng trong đê. Tuy nhiên, do lượng dòng chảy sông Hồng còn khá dôi dào nên lưu lượng bình quân tháng nhỏ nhất tại Sơn Tây là  $691 \text{ m}^3/\text{s}$ , dòng chảy nhỏ nhất quan trắc được ngày 7/V/1960 là  $368 \text{ m}^3/\text{s}$  (xuống tới mức bằng 1/100 lần so với dòng chảy lớn nhất tại Sơn Tây  $37800 \text{ m}^3/\text{s}$  trong trận lũ lịch sử VIII/1971). Từ năm 1991, do tác động điều hoà của hồ Hoà Bình, lưu lượng dòng chảy kiệt sông Hồng nhìn chung được tăng lên. Tuy nhiên, vào tháng IV năm 2004, trên hệ thống sông Hồng - sông Thái Bình đã xảy ra đợt hạn khá gay gắt. Mực nước sông Hồng tại Sơn Tây xuống chỉ còn 4,34 m, Hà Nội 1,86 m là mực nước kiệt nhất trong 33 năm qua (theo tài liệu từ năm 1971 trở lại đây). Điều đó cho thấy, mặc dù đã có điều tiết của hồ Hoà Bình nhưng tính dao động ngẫu nhiên của chế độ dòng chảy vẫn giữ vai trò quyết định đến chế độ thủy văn của hệ thống sông Hồng - sông Thái Bình.

### *c. Thủy triều và xâm nhập mặn*

Vịnh Bắc Bộ có chế độ nhật triều là chủ yếu có xen kẽ một ít chế độ nhật triều không đều. Khu vực Hải Phòng, Hòn Gai có chế độ nhật triều thuần nhất. Tính chất nhật triều càng kém thuần nhất và có xu hướng dịch dần xuống phía Nam. Độ lớn kỳ triều cường cực đại có thể đạt đến 4,50 m tại Hòn Dấu (1986), kỳ nước cường có độ lớn triều trung bình vào khoảng 3,6 - 2,6 m và giảm dần xuống phía Nam. Vào kỳ triều kém, độ lớn thủy triều có thể không vượt quá 0,5 m. Độ lớn thủy triều mạnh nhất thường vào các tháng I, VI, VII và XII và yếu nhất vào các tháng III, IV, VIII và IX trong năm.

Do địa hình thấp và hệ thống cửa sông rất phát triển nên tạo điều kiện thuận lợi cho triều, mặn xâm nhập sâu hầu như trong cả năm vào khu vực Đồng bằng châu thổ sông Hồng - sông Thái Bình từ cửa sông Đá Bạch đến cửa Đáy. Phía sông Thái Bình địa hình lòng sông thấp, cửa sông rộng, lượng dòng chảy thượng lưu về nhỏ đã tạo điều kiện cho thủy triều truyền sâu vào nội địa sát vùng trung du tới Lục Nam, Phủ Lạng Thương hay đến cửa sông Công đổ vào sông Cầu. Trên sông Hồng, ảnh hưởng thủy triều còn được ghi nhận đến trên Hà Nội 10 km, cách biển đến 185 km. Trên sông Đáy, khoảng cách ảnh hưởng triều lớn nhất đến Ba Thá - Mai Lĩnh cách biển tới 207 km.

Mặn với nồng độ 1‰ có thể xâm nhập sâu lớn nhất trung bình cho các sông tới 30 - 40 km và diễn biến theo cơ chế rất đa dạng và phức tạp.

## 2. Tổng quát về tình hình nghiên cứu xâm nhập mặn

### a. Ở nước ngoài

Vấn đề nghiên cứu xâm nhập triều mặn bằng mô hình đã được nhiều nhà nghiên cứu ở các nước phát triển như Mỹ, Hà Lan, Anh quan tâm từ khoảng vài chục năm trở lại đây. Năm 1971 Prichard đã dẫn xuất hệ phương trình 3 chiều để diễn toán quá trình xâm nhập mặn nhưng nhiều thông số không xác định được. Hơn nữa, mô hình 3 chiều yêu cầu lượng tính toán lớn, yêu cầu số liệu quá chi tiết trong khi kiểm nghiệm nó cũng cần có những số liệu đo đạc chi tiết tương ứng. Vì vậy, các nhà nghiên cứu buộc phải giải quyết bằng cách trung bình hoá theo 2 chiều hoặc một chiều. Sanker và Fischer, Masch (1970) và Leendertee (1971) đã xây dựng các mô hình 2 chiều và 1 chiều trong đó mô hình 1 chiều có nhiều ưu thế trong việc giải các bài toán phục vụ yêu cầu thực tế tốt hơn.

Dưới đây thống kê một số mô hình mặn thông dụng đã được giới thiệu trong nhiều tài liệu tham khảo:

#### 1) Mô hình động lực của sông FWQA

Mô hình FWQA thường được đề cập đến trong các tài liệu là mô hình ORLOB theo tên gọi của Tiến sỹ Geral T. Orlob. Mô hình đã được áp dụng trong nhiều tính toán thực tế. Mô hình giải hệ phương trình Saint - Venant kết hợp với phương trình khuếch tán và có xét đến ảnh hưởng của thủy triều thay vì bỏ qua như trong mô hình không có thủy triều. Mô hình được áp dụng đầu tiên cho đồng bằng Sacramento - San Josquin, Califorlia.

#### 2) Mô hình thời gian thủy triều của Lee-Harleman và của Thatcher-Harleman

Lee và Harleman (1971), về sau được Thatcher và Harleman cải tiến, đã đề ra một cách tiếp cận khác, xây dựng lời giải sai phân hữu hạn đối với phương trình bảo toàn mặn trong một sông đơn. Sơ đồ sai phân hữu hạn dùng để giải phương trình khuếch tán là sơ đồ ẩn 6 điểm. Mô hình cho kết quả tốt trong việc dự báo trạng thái phân phối mặn tức thời cả trên mô hình vật lý cũng như của sông thực tế.

#### 3) Mô hình SALFLOW của Delf Hydraulics

Một trong những thành quả mới nhất trong mô hình hoá xâm nhập mặn là mô hình SALFLOW của Delf Hydraulics (Viện Thủy lực Hà Lan) được xây dựng trong khuôn khổ hợp tác với Ban Thư ký Ủy ban sông Mê Công từ năm 1987.

Kỹ thuật chương trình của mô hình đã được phát triển thành một phần mềm hoàn chỉnh để cài đặt trong máy tính như một phần mềm chuyên dụng. Mô hình đã được áp dụng thử nghiệm tốt tại Hà Lan và đang được triển khai áp dụng cho Đồng bằng sông Cửu Long nước ta.

Ngoài ra, một số mô hình thủy lực sông mới đưa vào áp dụng ở nước ta trong mấy năm gần đây như ISIS (Anh), MIKE 11 (Đan Mạch), HEC-RAS (Mỹ)... đều có các modul tính toán sự lan truyền xâm nhập mặn nhưng chưa

được áp dụng.

### ***b. Ở Việt Nam***

Việc đẩy nhanh công tác nghiên cứu xâm nhập mặn ở nước ta được đánh dấu vào năm 1980 khi bắt đầu triển khai dự án nghiên cứu xâm nhập mặn Đồng bằng sông Cửu Long dưới sự tài trợ của Ủy ban sông Mê Công. Trong khuôn khổ dự án này, một số mô hình tính xâm nhập triều, mặn đã được xây dựng của Ủy ban sông Mê Công và một số cơ quan trong nước như Viện Quy hoạch và Quản lý nước, Viện Cơ học... Các mô hình này đã được ứng dụng vào việc nghiên cứu quy hoạch phát triển châu thổ sông Cửu Long, tính toán hiệu quả các công trình chống xâm nhập mặn ven biển để tăng vụ và mở rộng diện tích nông nghiệp trong mùa khô, dự báo xâm nhập mặn dọc sông Cổ Chiên. Các nhà khoa học Việt Nam điển hình là Cố GS. Nguyễn Như Khuê, GS.TSKH. Nguyễn Ân Niên, PGS.TS. Nguyễn Tất Đắc; TS. Nguyễn Hữu Nhân đã xây dựng thành công các mô hình thủy lực mạng sông kết hợp tính toán xâm nhập triều mặn như VRSAP, MEKSAL, FWQ87, HYDROGIS ...và đã có đóng góp xứng đáng trong vấn đề nghiên cứu mặn ở nước ta.

Ngược lại, việc nghiên cứu và sử dụng mô hình để tính toán xâm nhập mặn ở Đồng bằng sông Hồng - sông Thái Bình ít được chú ý hơn. Năm 1994 - 1995, Trần Văn Phúc trong khuôn khổ đề tài NCKH cấp Tổng cục đã xây dựng mô hình SIMRR để tính toán thử nghiệm xâm nhập mặn ở khu vực một số cửa sông Đồng bằng sông Hồng - sông Thái Bình. Lã Thanh Hà, Đỗ Văn Tuy và nnk (2000-2001) [3] đã cải tiến SIMRR với mục đích dự báo thử nghiệm xâm nhập mặn cho sông Văn Úc thuộc TP. Hải Phòng. Đây mới chỉ là nghiên cứu bước đầu có tính thử nghiệm để dự báo quá trình xâm nhập mặn cho một sông đơn. Kết quả cho thấy có thể sử dụng mô hình toán để giải quyết một vấn đề thực tế, nhưng cũng chỉ ra các tồn tại cần phải giải quyết khi dự báo cho toàn mạng sông như số liệu địa hình lòng dẫn, dự báo quá trình lưu lượng vào, mực nước biên cửa sông và hệ thống cung cấp thông tin trong bài toán dự báo bằng mô hình.

### ***c. Những vấn đề cần nghiên cứu tiếp***

Việc nghiên cứu tương tác giữa dòng chảy sông và thủy triều ở vùng cửa sông luôn đặt ra cho các nhà khoa học một sự thách thức, vì đây là một vấn đề tổng hợp có liên quan đến nhiều lĩnh vực như diễn biến bồi xói cửa sông, sinh thái vùng ngập mặn, nước dâng, trong đó vấn đề xâm nhập triều, mặn có tính đặc thù riêng cho mỗi cửa sông. Do tác động ảnh hưởng đồng thời của nước sông từ thượng lưu, yếu tố địa hình và chế độ thủy triều, ranh giới xâm nhập mặn biến đổi theo không gian và thời gian rất rõ ràng theo thời đoạn (giờ, ngày).

Với hệ thống đê khống chế toàn bộ vùng cửa sông nên đối với khu vực cửa sông Hồng - sông Thái Bình, mặn không xâm nhập vào trong đồng nhưng làm ngưng trệ quá trình lấy nước từ sông, chủ yếu phục vụ cho nông nghiệp trên một phạm vi rộng lớn của châu thổ vào các tháng kiệt. Trong một số trường hợp, việc mở cống lấy nước từ các đập, cống ngăn triều cho nông

nghiệp và thủy sản có độ mặn hoặc vượt quá hoặc thấp hơn nồng độ cho phép (như đã xảy ra ở Thái Bình, Hải Phòng) đã gây thiệt hại không nhỏ đến năng suất cây trồng. Nguyên nhân này ngoài yếu tố chủ quan còn do tính biến đổi phức tạp của quan hệ dòng chảy sông và dòng triều. Do vậy nếu nắm được quy luật trên có thể dự báo quá trình này phục vụ cho việc lấy nước tưới theo mùa vụ cây trồng và trong thời đoạn dài có thể bố trí thời vụ gieo trồng hợp lý để hạn chế tối đa tác động của xâm nhập mặn. Đây cũng là mục tiêu cơ bản của việc nghiên cứu xâm nhập triều mặn phục vụ các hoạt động kinh tế-xã hội vùng cửa sông Đồng bằng sông Hồng - Thái Bình nói riêng và các vùng cửa sông nước ta nói chung.

Do vậy, việc nghiên cứu xây dựng một mô hình tính toán và dự báo quá trình xâm nhập mặn cho khu vực này dù ở mức độ nào cũng đáng được trân trọng và khích lệ.

### 3. Giới thiệu mô hình xâm nhập mặn

#### a. Cơ sở khoa học của mô hình

Trong các mô hình xâm nhập triều mặn, hệ phương trình cơ bản thường được sử dụng bao gồm hai phương trình của hệ phương trình Saint - Venant mô tả chuyển động không ổn định của dòng chảy trong sông thiên nhiên và một phương trình bảo toàn lượng mặn hay phương trình khuếch tán đối lưu.

Hệ phương trình này được mô tả như sau:

#### 1) Hệ phương trình dòng chảy động lực

+ Phương trình liên tục:

$$\frac{\partial Q}{\partial X} + B \frac{\partial Z}{\partial t} = q \quad (1)$$

+ Phương trình chuyển động:

$$\frac{\partial Z}{\partial X} + \frac{Q}{gA_s^2} \frac{(\alpha B + \beta B_s)}{B} \frac{\partial Q}{\partial X} + \frac{\beta}{gA_s} \frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{Q|Q|}{RA_s^2 C^2} = 0 \quad (2)$$

#### 2) Phương trình khuếch tán - đối lưu

$$\frac{\partial S}{\partial t} + \frac{Q}{A_s} \frac{\partial S}{\partial X} - \frac{1}{A_s} \frac{\partial}{\partial X} (DA_s \frac{\partial S}{\partial X}) = \frac{q(S^* - S)}{A_s} \quad (3)$$

Khi  $q \geq 0$ ,  $S^* = 0$

$q < 0$ ,  $S^* = S$

Trong đó:

$Q$  - lưu lượng nước ( $m^3/s$ ),  $Z$  - mực nước,

$q$  - lưu lượng gia nhập hoặc lấy nước ( $m^3/s$ ),

$B_s, A_s$  - chiều rộng và diện tích mặt cắt ngang dòng chính ( $m^2$ ),

$B, A_1$  - chiều rộng và diện tích mặt cắt ngang toàn dòng ( $m^2$ ),

$\alpha, \beta$  - hệ số sửa chữa động năng và động lượng,

$S$  - độ mặn nước sông (‰),  $D$  - hệ số khuếch tán ( $m^2/s$ ),

$S^*$  - độ mặn nước gia nhập hoặc lấy đi (‰).

$$D = K_1 n \left| \frac{Q}{A_s} \right| R^{1/6} + K_2 \left| \frac{\partial S}{\partial X} \right| \quad (4)$$

Trong đó: R – bán kính thủy lực,  
C – hệ số Chezy,  
n – hệ số nhám.

Mục đích cơ bản là tính toán và dự báo quá trình xâm nhập triều, mặn ở hạ lưu sông Hồng – sông Thái Bình có tính đến sự thay đổi dòng chảy do có hồ Hoà Bình, hệ phương trình cơ bản quan tâm đến lưu lượng với độ mặn  $S^*$ . Khi q là lưu lượng gia nhập dọc đường, chủ yếu là lưu lượng bổ sung từ nước mưa, có thể giả thiết độ mặn  $S^* = 0$ ; khi q là lưu lượng nước lấy đi, để tưới chẳng hạn, thì độ mặn bằng độ mặn nước sông S của đoạn tương ứng.

### b. Kỹ thuật sai phân

Kỹ thuật sai phân trình bày chi tiết trong các tài liệu tham khảo khác. Ở đây, chỉ giới thiệu lại hệ phương trình sai phân và các hệ số của nó, dựa vào đại lượng q và  $S^*$ .

Hệ phương trình sai phân (1) và (2) viết cho đoạn  $\Delta X_{m-1}$  giữa hai mặt cắt m-1 và m:

$$\begin{aligned} Z_m - Z'_{m-1} + \eta_{m-1} Q'_m + Q_{m-1} Q'_{m-1} &= \mu_{m-1} \\ \gamma_{m-1} (Z'_m + Z'_{m-1}) + Q'_m - Q'_{m-1} &= \xi_{m-1} \end{aligned} \quad (5)$$

Các hệ số được xác định như sau:

$$\begin{aligned} \eta_{m-1} &= \frac{\beta \Delta X_{m-1}}{2g \Delta t A_{m-1}} + \frac{(\alpha B + \beta B_s)_{m-1}}{2g B_{m-1} A_{m-1}^2} (Q_m + Q_{m-1}) + \frac{\Delta X_{m-1} |Q_m + Q_{m-1}|}{4 R_{m-1} C_{m-1}^2 A_{m-1}^2} \\ Q_{m-1} &= \frac{\beta \Delta X_{m-1}}{2g \Delta t A_{m-1}} + \frac{(\alpha B + \beta B_s)_{m-1}}{2g B_{m-1} A_{m-1}^2} (Q_m + Q_{m-1}) - \frac{\Delta X_{m-1} |Q_m + Q_{m-1}|}{4 R_{m-1} C_{m-1}^2 A_{m-1}^2} \\ \mu_{m-1} &= \frac{\beta \Delta X_{m-1}}{2g \Delta t A_{m-1}} (Q_m + Q_{m-1}) & \nu_{m-1} &= \frac{B_{m-1} \Delta X_{m-1}}{2 \Delta t} \\ \xi_{m-1} &= \frac{B_{m-1} \Delta X_{m-1}}{2 \Delta t} (Z_m + Z_{m-1}) + q_{m-1} \Delta X_{m-1} \end{aligned} \quad (6)$$

Ở đây các đặc trưng hình học như  $\Delta X$  ( $\Delta X$ : là khoảng cách các mặt cắt), A, B, R, C được xác định cho thời điểm trước (lấy trung bình giữa 2 điểm m-1 và m); lưu lượng gia nhập hoặc lấy đi  $q_{m-1}$  được cho tương ứng  $\Delta X_{m-1}$  (lấy bình quân toàn đoạn).

Phương trình sai phân (3), viết cho 3 mặt cắt J-1, J và J+1:

$$a_j S'_{j-1} + b_j S'_j + c_j S'_{j+1} = R_j \quad (7)$$

Các hệ số được xác định như sau:

1) Đối với trường hợp  $q \geq 0$ :



$$\begin{aligned}
 a_j &= \frac{\Delta X_{j-1}}{3 \sum \Delta X \Delta t} - \frac{\overline{\alpha \mu(Q/A)}}{(1+\alpha_j) \Delta X_{j-1}} - \frac{2\mu(1-\alpha_j) \frac{3}{(AD)^2}}{(1+\alpha_j) \Delta X_{j-1}^2 A} - \frac{2\mu \alpha_j \frac{j-1, j}{(AD)^2}}{(1+\alpha_j) \Delta X_{j-1}^2 A} + \frac{\mu \left(\frac{q}{A}\right)'}{4} \Big|_{j-1} \\
 b_j &= \frac{2}{3 \Delta t} \frac{(1-\alpha_j) \overline{(Q/A)}}{\alpha_j X_{j-1}} + \frac{2\mu \frac{j, j+1}{(AD)^2}}{\alpha_j^2 (1+\alpha_j) \Delta X_{j-1}^2 A} - \frac{2\mu(1-\alpha_j) \frac{3}{(AD)^2}}{\alpha_j^2 \Delta X_{j-1}^2 A} + \frac{2\alpha_j \mu \frac{3}{(AD)^2}}{(1+\alpha_j) \Delta X_{j-1}^2 A} + \frac{\mu}{4} \left[ \left(\frac{q}{A}\right)'_j + \left(\frac{q}{A}\right)' \right] \\
 c_j &= \frac{\Delta X_j}{3 \sum \Delta X \Delta t} + \frac{\overline{\mu(Q/A)}}{\alpha_j (1+\alpha_j) \Delta X_{j-1}} - \frac{2\mu \frac{j, j+1}{(AD)^2}}{\alpha_j^2 (1+\alpha_j) \Delta X_{j-1}^2 A} + \frac{2(1-\alpha_j) \mu \frac{3}{(AD)^2}}{\alpha_j^2 (1+\alpha_j) \Delta X_{j-1}^2 A} + \frac{\mu \left(\frac{q}{A}\right)'}{4} \Big|_j
 \end{aligned} \quad (8)$$

$$R_j = a_j' S_{j-1} + b_j' S_j + c_j' S_{j+1} \quad (9)$$

$$\begin{aligned}
 a_j' &= \frac{\Delta X_{j-1}}{3 \sum \Delta X \Delta t} + \frac{(1-\mu) \alpha_j \overline{(Q/A)}}{(1+\alpha_j) \Delta X_{j-1}} + \frac{2(1-\mu)(1-\alpha_j) \frac{3}{(AD)^2}}{(1+\alpha_j) \Delta X_{j-1}^2 A} + \frac{2(1-\mu) \alpha_j \frac{j-1, j}{(AD)^2}}{(1+\alpha_j) \Delta X_{j-1}^2 A} - \frac{(1-\mu) \left(\frac{q}{A}\right)'}{4} \Big|_{j-1} \\
 b_j' &= \frac{2}{3 \Delta t} \frac{(1-\mu)(1-\alpha_j) \overline{(Q/A)}}{\alpha_j \Delta X_{j-1}} - \frac{2(1-\mu) \frac{j, j+1}{(AD)^2}}{\alpha_j^2 (1+\alpha_j) \Delta X_{j-1}^2 A} + \frac{2(1-\mu)(1-\alpha_j) \frac{3}{(AD)^2}}{\alpha_j^2 \Delta X_{j-1}^2 A} - \frac{2\alpha_j (1-\mu) \frac{3}{(AD)^2}}{(1+\alpha_j) \Delta X_{j-1}^2 A} - \frac{(1-\mu)}{4} \left[ \left(\frac{q}{A}\right)'_{j-1} + \left(\frac{q}{A}\right)' \right] \\
 c_j' &= \frac{\Delta X_j}{3 \sum \Delta X \Delta t} - \frac{(1-\mu) \overline{(Q/A)}}{\alpha_j (1+\alpha_j) \Delta X_{j-1}} + \frac{2(1-\mu) \frac{j, j+1}{(AD)^2}}{\alpha_j^2 (1+\alpha_j) \Delta X_{j-1}^2 A} - \frac{2(1-\alpha_j)(1-\mu) \frac{3}{(AD)^2}}{\alpha_j^2 (1+\alpha_j) \Delta X_{j-1}^2 A} - \frac{(1-\mu) \left(\frac{q}{A}\right)'}{4} \Big|_j
 \end{aligned} \quad (10)$$

2) Đối với trường hợp  $q < 0$ :

Các hệ số  $a_j, b_j, c_j, a_j', b_j', c_j'$  có công thức như trên, chỉ bỏ số hạng liên quan đến  $q$  do  $S = S^*$  nên trong phương trình (3) vế phải = 0.

Trong các công thức trên:  $\alpha_j = \Delta X_j / \Delta X_{j-1}$ ,  $\sum \Delta X = \Delta X_{j-1} + \Delta X_j$ ,  $\mu = 2/3$

Các đại lượng có dấu ( ' ) được xác định tại thời điểm sau  $t$ ; các đại lượng không có dấu ( ' ) được xác định tại thời điểm trước  $t$ ; các đại lượng có hai gạch ngang (=) là trung bình 6 điểm, các đại lượng có một gạch ngang và số 3 là trung bình 3 điểm cùng thời gian, 1 gạch với  $j-1, j$  hoặc  $j, j+1$  là trung bình 2 điểm cùng thời gian; 1 gạch và  $j-1$  hoặc  $j$  là trung bình 2 điểm cùng thời gian trên đoạn  $\Delta X_{j-1}$  hoặc  $\Delta X_j$ .

Phương pháp sai phân và thuật toán mô tả trên đã được sử dụng cho mô hình triều mặn ở thành phố Vơ-ni-zơ (Italia). Trần Văn Phúc [1], (1990 - 1992) đã áp dụng cơ sở thuật toán này để xây dựng mô hình xâm nhập mặn một chiều SIMRR và ứng dụng cho kết quả khá tốt cho Đồng bằng sông Cửu Long.

Để phục vụ cho việc tính toán và dự báo xâm nhập mặn hệ thống sông Hồng - sông Thái Bình, thuật toán trên được áp dụng để thiết lập một mô hình với mục đích tính toán và dự báo xâm nhập mặn cho mạng sông có độ phân nhánh phức tạp. Mô hình có tên là SALMOD được viết trên ngôn ngữ FORTRAN 77 và sử dụng được trên máy tính PC có cấu hình từ PC 486 trở lên.

#### 4. Áp dụng mô hình SALMOD cho mạng lưới sông Hồng - sông Thái Bình

##### a. Tính toán hiệu chỉnh mô hình

###### 1) Chọn đợt xâm nhập mặn

Khi lựa chọn nhiều trạm đo có số liệu mặn từ năm 1966 đến 1980, tác giả chỉ chọn được 1 thời kỳ có chuỗi số liệu tương đối đồng bộ: thời kỳ 2 ngày 24 - 25/ III/ 1976.

Các trạm chọn để thử nghiệm mô hình là Kinh Khê trên sông Văn Úc, Cống Rõ trên sông Thái Bình, Cửa Cấm trên sông Cấm.

Việc hiệu chỉnh mô hình cũng được thực hiện qua hai bước: bước 1 là hiệu chỉnh mô hình triều, bước 2 là hiệu chỉnh mô hình mặn.

###### 2) Thiết lập sơ đồ mạng sông

Phạm vi tính toán bao gồm toàn bộ mạng sông Hồng - Thái Bình. Cụ thể cho từng hệ thống sông như sau:

- Hệ thống sông Hồng, bao gồm các sông Đà, Thao, Lô, Chảy, Đuống, Luộc, Hoá, Trà Lý, Ninh Cơ, Đào và hệ thống sông Đáy.

- Hệ thống sông Thái Bình, sông Cầu, Thương, Lục Nam, Thái Bình, Kinh Thầy, Đá Bạch, Cửa Cấm, Lạch Tray, Văn Úc, sông Gù, sông Mía, sông Mới, Kinh Môn.

Xem sơ đồ tính toán trên hình 1.

###### 3) Điều kiện biên thuỷ văn

Do tính mềm dẻo của mô hình, các biên có thể chọn hoặc mực nước hoặc quá trình lưu lượng tuỳ theo số liệu hiện có.

*Điều kiện biên trên (biên vào hệ thống): 8 biên*

+ Biên quá trình lưu lượng ( $Q \sim t$ ): lưu lượng xả từ đập Hoà Bình (sông Đà). Quá trình lưu lượng này biểu thị lưu lượng xả ra từ hồ Hoà Bình theo quy định vận hành của công trình điều tiết mùa.

+ 7 biên thượng nguồn tiếp theo là các trạm thuỷ văn không ảnh hưởng thuỷ triều trên các sông nhập lưu chính của hệ thống sông Hồng - Thái Bình. Biên được chọn là quá trình mực nước giờ ( $H \sim t$ ), cụ thể: 1. Phú Thọ (sông Thao); 2. Vụ Quang (sông Lô); 3. Đập Cầu (sông Cầu); 4. Phủ Lạng Thương (sông Thương); 5. Chũ (sông Lục Nam); 6. Chí Thuỷ (sông Tích); 7. Hưng Thi (sông Bôi).

*Điều kiện biên dưới mực nước dưới*

Điều kiện biên dưới là quá trình mực nước và mặn thực đo tại các mặt cắt biên tại cửa sông của mỗi sông với điều kiện *không chịu tác động của dòng chảy sông*. Do thực tế hiện nay không có mực nước thực đo ngay tại các mặt cắt sát cửa sông, chỉ có các trạm mực nước cơ bản phía trong cách cửa sông từ 6 - 9 km. Hiện có nhiều phương pháp tính toán tạo biên cho mỗi cửa sông như sử dụng mô hình số trị tính toán mực nước triều vịnh Bắc Bộ hoặc phương pháp phân tích điều hoà. Tuy nhiên, một giải pháp đơn giản, nhưng có hiệu quả là lập quan hệ tương quan giữa Trạm Hòn Dấu với các trạm mực nước hiện có của mỗi cửa sông và nội suy quá trình mực nước tại cửa sông.



Dưới đây là các biên dưới (trạm thủy văn lập tương quan) cho 9 cửa sông: 1. Do Nghi (sông Đá Bạch); 2. Cửa Cấm (sông Cấm); 4. Kiến An (sông Lạch Tray); 4. Quang Phục (sông Văn Úc); 5. Đông Xuyên (sông Thái Bình); 6. Trà Lý (sông Trà Lý); 7. Ba Lạt (sông Hồng); 8. Phú Lễ (sông Ninh Cơ); 9. Như Tân (sông Đáy).

#### 4) Điều kiện biên mặn

- Điều kiện biên vào: quá trình mặn ở các biên thượng lưu = 0.

- Điều kiện biên dưới: về điều kiện biên mặn cũng phải lấy đồng nhất tại Hòn Dấu và hiệu chỉnh mô hình sao cho kết quả tương đối phù hợp với độ mặn thực đo tại các trạm mặn cơ bản. Hơn nữa, trong mùa cạn, độ mặn Trạm Hòn Dấu thay đổi không nhiều, nên có thể xem là hợp lý nếu dùng một độ mặn là hằng số tại đây. Tuy nhiên, cần phải có thêm tài liệu thực đo và đưa vào một phương pháp tính toán mới (sẽ đề cập ở phần tiếp theo) để kiểm nghiệm việc hiệu chỉnh này.

#### 5) Số liệu địa hình

Tài liệu địa hình được sử dụng cho mô hình này là các tài liệu mặt cắt thực đo trên toàn bộ hệ thống sông Hồng - sông Thái Bình do Đoàn khảo sát Thủy văn sông Hồng - Thái Bình thực hiện trong khuôn khổ Chương trình "Phòng chống lũ sông Hồng - Thái Bình", 1999- 2001 do Bộ NN&PTNT là chủ đầu tư. Đây là bộ số liệu đầy đủ, đồng bộ nhất từ trước đến nay trên hệ thống sông. Tài liệu được thẩm định chặt chẽ, có độ tin cậy cao để sử dụng trong các bài toán thủy lực.

#### 6) Kết quả tính toán hiệu chỉnh mô hình

- Kết quả tính toán cho thấy phù hợp tương đối tốt giữa kết quả tính toán và thực đo cho cả 3 trạm.

- Phù hợp với quy luật thủy triều: đỉnh mặn xuất hiện sau đỉnh triều 2 - 4 giờ.

- Dao động đồng pha giữa mực nước triều và quá trình mặn,

#### 7) Đánh giá sai số

- Sai số về trị số lớn nhất cả 3 trạm cho kết quả khá tốt. Trị số sai số lớn nhất là 0,30 %, với chênh lệch xuất hiện trong khoảng 1,2 đến 1,5 giờ.

- Mức độ phù hợp giữa đường quá trình tính toán và thực đo được đánh giá qua tỷ số  $S/\sigma$ . Theo kinh nghiệm nghiên cứu độ mặn một số vùng ở nước ta, giới hạn đến mức có thể chấp nhận được của tỷ số  $S/\sigma$  ở mức 0,50 - 0,55. Như vậy, so sánh với trị số kinh nghiệm, độ phù hợp của 3 trạm tính toán kiểm định trên ở mức hợp lý và chấp nhận được (bảng 1).

#### b. Tính toán kiểm định mô hình

Khi hiệu chỉnh thông số với đợt xâm nhập mặn ngày 24 - 25/III/1976, mô hình được tính toán kiểm tra với đợt đo đạc xâm nhập mặn từ ngày 17/XII đến 31/ XII/ 1998 trên hệ thống sông Văn Úc. Sơ đồ hệ thống và các điều kiện tính

toán giữ nguyên trong bài toán hiệu chỉnh mô hình. Kết quả tính toán kiểm tra được lập trong bảng 2.

Bảng 1. Kết quả đánh giá sai số về độ mặn tính toán và thực đo

TT	Tên trạm	Sông	Độ mặn lớn nhất (%)			$\Delta t_{đỉnh}$ (giờ)	S/ $\sigma$
			Tính toán	Thực đo	$\Delta S(\%)$		
1	Kinh Khê	Văn Úc	5,62	5,85	-0,13	2,5	0,39
2	Cống Rõ	Thái Bình	2,48	2,36	0,12	2,0	0,41
3	Cửa Cấm	Cấm	22,20	21,90	0,30	1,8	0,32

Bảng 2. Kết quả tính toán và thực đo cho đợt đo đạc từ 17/XII đến 31/XII/1998 trên sông Văn Úc

TT	Trạm/Vị trí	Sông	Độ mặn lớn nhất(‰)			$\Delta t_{đỉnh}$ (giờ)	S/ $\sigma$
			Tính toán	Thực đo	$\Delta S(\text{‰})$		
1	Trung Trang	Văn Úc	0,14	0,08	0,06	2	-
2	Cấm Văn	Văn Úc	0,38	0,50	-0,12	1,8	-
3	Hàm Long	Văn Úc	0,65	0,87	-0,22	1,8	0,38
4	Bến Than	Văn Úc	2,61	2,50	0,11	1,8	0,37
5	Quang Phục	Văn Úc	9,78	10,01	0,23	1,7	0,35
6	Bến Sứa	Văn Úc	16,00	17,55	-1,55	1,5	0,32

*Nhận xét:*

Các trị số S/ $\sigma$  dao động trong khoảng từ 0,32 đến 0,38. Riêng hai trạm Trung Trang và Cấm Văn có giá trị độ mặn thực đo xấp xỉ bằng 0, nên không đánh giá sai số. Thời gian chênh lệch về xuất hiện đỉnh mặn chỉ dao động trong khoảng 1,5 đến 2 giờ. Như vậy, tất cả các vị trí được hiệu chỉnh có độ phù hợp tương đối tốt giữa tính toán và thực đo.

## 5. Lập phương án dự báo xâm nhập mặn

### a. Đặt vấn đề

Qua kết quả tính toán hiệu chỉnh và kiểm tra cho thấy có sự phù hợp tương đối tốt giữa tính toán và thực đo nên có thể sử dụng mô hình SALMOD để dự báo xâm nhập triều mặn. Bài toán dự báo xâm nhập mặn thực chất là bài toán tính toán quá trình xâm nhập mặn trong sông khi dự báo được hệ thống biên vào (quá trình thủy văn vào các biên trên) và hệ thống biên cửa sông (mức nước triều và quá trình nồng độ mặn xâm nhập vào mỗi cửa sông). Do vậy, thời gian dự kiến phụ thuộc vào thời gian dự báo đồng thời các biên vào và ra như

trình bày trên.

**b. Sơ đồ hệ thống sông:** Theo sơ đồ trên hình 1.

**c. Điều kiện biên trên**

Quá trình lưu lượng, mực nước dự báo theo thời gian dự kiến được quy định trong hệ thống dự báo chung của các sông thượng lưu thuộc hệ thống sông Hồng - Thái Bình.

**d. Điều kiện biên dưới**

Mực nước triều và quá trình nồng độ mặn dự báo ở 9 cửa sông. Việc xác định quá trình mực nước dự báo tại 9 cửa sông yêu cầu có độ tin cậy cao, vì vậy có thể áp dụng hai phương pháp:

1) *Cách thích hợp nhất là giải bài toán tổng hợp*

Mô hình dự báo xâm nhập triều SALMOD (1 chiều) kết hợp giải đồng thời với mô hình hai chiều diễn toán quá trình truyền triều từ trạm hải văn Hòn Dấu, tại đây đã có dự báo thủy triều hàng năm qua Lịch Thủy triều đã được Nhà nước cho công bố chính thức.

2) *Dùng phương pháp truyền triều qua hệ số thủy triều đến các vị trí của sông*

Các hệ số thủy triều có thể xác định được qua phân tích thực nghiệm chuỗi quan trắc đồng thời nhiều năm giữa trạm Hòn Dấu và các trạm gần cửa sông nhất.

Phương pháp thứ nhất có độ mức độ tin cậy hơn vì thể hiện đúng bản chất vật lý của hiện tượng nhưng chi phí sử dụng số liệu lớn và cần thiết phải có một mô hình động lực thủy triều đủ mạnh để áp dụng.

Phương pháp thứ hai tuy mức độ tin cậy kém hơn nhưng rất phù hợp thực tế khi sử dụng các nguồn tài liệu thực đo. Vì vậy, phương pháp này đang được đề xuất sử dụng rộng rãi trong khi phương pháp thứ nhất vẫn còn ở mức thử nghiệm.

Độ mặn dự báo: quá trình biến đổi nồng độ mặn ở vịnh Bắc Bộ ít biến đổi hơn so với quá trình mực nước triều. Vì vậy, qua phân tích thống kê có thể chọn các dạng biến đổi mặn theo các con triều điển hình như biến đổi theo mùa, kỳ nước kém, trung bình, triều cường để làm các biên dự báo.

## **6. Kết luận và kiến nghị**

- Quá trình xâm nhập mặn ở Đồng bằng sông Hồng - Thái Bình diễn ra rất phức tạp với cơ chế chính là trộn vừa và trộn đều. Chỉ tiêu phân tầng nói chung là nhỏ hơn 0,5, đa số trường hợp nằm trong khoảng 0,1 - 0,3. Vì vậy, mô hình mặn một chiều trên cơ sở phương trình khuếch tán - đối lưu bảo toàn lưu lượng mặn và hệ phương trình Saint - Venant là mô hình phù hợp hiện nay để tính toán cũng như dự báo xâm nhập mặn ở các vùng này.

- Mô hình SALMOD tính xâm nhập mặn cho các sông chính của Đồng bằng sông Hồng - sông Thái Bình đã cho những kết quả tương đối tốt cả về tính toán lưu lượng mực nước và độ mặn. Qua tính toán kiểm nghiệm và dự báo thử cho một vài con triều cho thấy, mô hình này có thể áp dụng cho tính toán và dự báo xâm nhập mặn cho các vùng cửa sông Hồng - Thái Bình.

- Mô hình SALMOD là chương trình do các chuyên gia trong nước tự xây dựng để giải một bài toán thực tế trong điều kiện cụ thể ở nước ta. Với thời gian xây dựng không dài, kinh nghiệm lập trình của các chuyên gia còn hạn chế, tác giả hy vọng rằng với bộ chương trình nguồn mở hiện có sẽ tiếp tục cải tiến, hoàn thiện để tăng khả năng tính toán với độ tin cậy tốt hơn.

### **Tài liệu tham khảo chính**

1. Trần Văn Phúc. *Mô hình hoá quá trình xâm nhập mặn Đồng bằng sông Hồng và sông Cửu Long*. Đề tài NCKH cấp Tổng cục, 1990 - 1992.
2. Nguyễn Như Khuê. *Xây dựng mô hình toán dòng chảy và nồng độ chất hoà tan*, hướng dẫn thực hành, Hà Nội 1994.
3. Sở NN&PTNT TP Hải Phòng & CTV. *Điều tra nghiên cứu dự báo xâm nhập mặn trên sông phục vụ cho quy hoạch và sản xuất nông nghiệp ở Hải Phòng*. Đề tài NCKH cấp Thành phố, 1999 - 2001.
4. Lã Thanh Hà. *Đánh giá khả năng phân lũ sông Đáy và sử dụng lại các khu chập lũ, đề xuất các phương án xử lý khi gặp lũ khẩn cấp*. Dự án cấp Nhà nước, thuộc Chương trình Phòng chống lũ sông Hồng - Thái Bình, 2000 - 2001.

# ÁP DỤNG MÔ HÌNH TOÁN NỐI KẾT TÍNH TRÀN LŨ VÙNG HẠ LƯU SÔNG HÀN

PGS.TS. Nguyễn Thế Hùng, ThS. Lê Văn Hợi  
Đại học Đà Nẵng

Vùng đồng bằng Trung Trung Bộ khi có lũ thường bị ngập tràn bờ, còn vùng trung du, thượng lưu thường là dòng chảy trong sông. Để phối hợp thế mạnh của các mô hình toán, trong điều kiện cho phép hiện nay, bài báo trình bày một mô hình toán nối kết giữa mô hình truyền lũ Muskingum cho vùng trung du hệ thống sông Thu Bồn - Vu Gia và mô hình TELEMAR-2D để tính tràn lũ vùng hạ lưu sông Hàn. Các thông số mô hình được kiểm nghiệm hiệu chỉnh qua trận lũ lịch sử 1999 được dùng để dự báo một số tổ hợp bất lợi có khả năng xảy ra ở vùng hạ lưu sông Hàn, thành phố Đà Nẵng.

## 1. Mở đầu

Vào mùa mưa lũ các vùng trũng ven sông của thành phố bị ngập. Mực nước lũ càng cao khi có sự bất lợi xảy ra đồng thời như lũ về lớn cùng với pha triều cường và gió chướng (do bão hoặc gió mùa).

Đặc điểm vùng hạ lưu thành phố Đà Nẵng là đất hẹp, nối liền đồi, núi cao và biển cả; độ dốc lớn, có những vùng cục bộ là gò cao, hay bầu, đầm trũng; sông suối quanh co, khúc khuỷu, lòng dẫn (tiết diện và độ dốc) thay đổi nhiều. Do đó, dòng chảy mùa lũ diễn biến phức tạp.

Việc dự báo mực nước lũ, trường vận tốc dòng chảy, diễn biến theo thời gian của lũ, khi biết lượng mưa hoặc lưu lượng lũ ở thượng nguồn là rất cần thiết; trước mắt, nó tạo thêm cơ sở để đưa ra các biện pháp ngăn ngừa và giảm thiểu thủy tai có hiệu quả hơn, sau đó giúp cho việc lập các kế hoạch liên quan đến ứng phó với lũ lụt của thành phố.

Để có thêm cơ sở khoa học giúp cho công tác phòng chống lũ lụt, qui hoạch phát triển kinh tế-xã hội; Sở Khoa học Công nghệ và Môi trường thành phố Đà Nẵng đã phối hợp với chúng tôi trong nghiên cứu áp dụng mô hình toán học mô tả và dự báo quá trình ngập lụt vùng hạ lưu thành phố Đà Nẵng.

Nghiên cứu này đặt mục tiêu ban đầu là lựa chọn, phối hợp các mô hình toán học thích hợp vào phục vụ tính toán quá trình và mức độ ngập lụt vùng hạ lưu thành phố Đà Nẵng; chi tiết hoá, kiểm chứng và nâng cao độ tin cậy của các tính toán ngập lụt theo phương pháp nghiên cứu cổ điển truyền thống dựa vào các công thức kinh nghiệm và số liệu thống kê. Phạm vi nghiên cứu là vùng đồng bằng, ven biển của thành phố Đà Nẵng thường bị ngập lụt đe dọa. Miền tính toán cụ thể được xác định trên cơ sở các đánh giá phân tích tổng quan về tình hình ngập lụt và điều kiện thủy văn khu vực thành phố.



## 2. Thiết lập mô hình

Mô hình tính toán dòng chảy tràn bờ vùng hạ lưu thành phố Đà Nẵng được sử dụng là mô hình số trị hai chiều, dựa trên hệ phương trình nước nông, với phần mềm sử dụng là TELEMAC-2D (của viện EDF, Cộng hoà Pháp) [10, 11, 12, 13]:

$$\frac{\partial u_i}{\partial t} + u_j \cdot \frac{\partial u_i}{\partial x_j} + g \cdot \frac{\partial h}{\partial x_i} = -g \cdot \frac{n^2 \cdot V \cdot u_i}{(H+h)^{4/3}} + F_{ci} + \frac{\partial \sigma_i}{\partial x_j} + \frac{c_w \cdot \rho_a}{\rho(H+h)} \cdot w \cdot w_i \dots (1)$$

$$\frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial (H+h) \cdot u_j}{\partial x_j} - r = 0 \dots (2)$$

Ở đây:

$x_i = \langle x, y \rangle$  hoành độ x hướng đông, tung độ y hướng bắc,

$u_i = \langle u, v \rangle$  vận tốc trung bình theo hướng x, y,

h khoảng cách từ mực nước tự do đến mặt chuẩn,

H khoảng cách từ mặt chuẩn đến đáy lòng dẫn,

r cường độ mưa rơi trên mặt thoáng,

g gia tốc trọng trường,

n hệ số nhám Manning,

$F_{ci} = \langle F_v, -F_u \rangle$  lực coriolis,

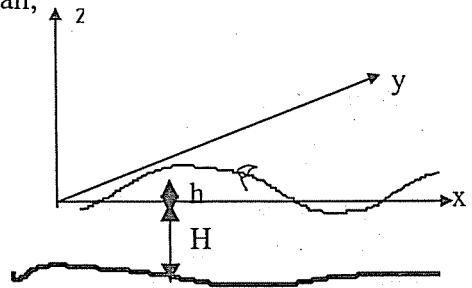
$\sigma_i$  ứng suất nhớt,

$c_w$  hệ số kéo của gió,

w vận tốc gió,

$\rho_a$  khối lượng riêng của không khí,

$\rho$  khối lượng riêng của nước.



Hình 1. Mô hình 2 chiều

Biên và điều kiện biên tại Nông Sơn, Thành Mỹ và Tuý Loan dựa vào các kết quả tính toán và đánh giá phân tích về thủy văn do Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Trung Trung Bộ cung cấp, nước dâng biên hạ lưu trạm Tiên Sa do Viện Cơ học Hà Nội cung cấp.

Biên thượng lưu của miền tính toán được xử lý tính toán dựa vào chương trình tính tự xây dựng dựa trên phương trình truyền lũ Muskingum [6, 8].

Với phương trình mô tả theo Muskingum:  $I - O = \frac{dS}{dt}$

Trong đó :

I - dòng chảy vào, O - dòng chảy ra,

S - lượng trữ trong kênh sông.

Với giả thiết lượng trữ S có quan hệ tuyến tính như sau :

$$S = K * [X * I + (1 - X) * O]$$

K, X: các thông số của phương trình Muskingum.

Xây dựng lưới tính toán và dữ liệu độ sâu tương ứng từ số liệu địa hình tỷ lệ 1: 10.000 đã số hoá và các bản đồ liên quan đến sử dụng đất do Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Trung Trung Bộ và Viện Cơ học Hà Nội cấp.

- Xử lý thô các số liệu ma sát từ điều kiện địa hình và sử dụng đất.
- Xác định, lựa chọn các phương án tính toán dự báo.

### 3. Phương pháp giải số

Để giải bài toán lũ hai chiều ở miền Trung, khi sử dụng phương pháp sai phân phải sử dụng các sơ đồ có độ chính xác cao, như sơ đồ TVD-MacCormack, Godunov,... cùng với các xử lý đặc biệt khi dòng chảy gián đoạn, phương trình chỉ đạo ở dạng bảo toàn [5].

Đối với phương pháp phần tử hữu hạn, vì không tìm được phiếm hàm, nên phải thiết lập bài toán ở dạng yếu Galerkin; sự thiết lập bài toán theo phương pháp này ở dạng tích phân cho phép đảm bảo được tính bảo toàn. Tuy nhiên, do tính phi tuyến và bậc khác nhau của các số hạng trong phương trình, nên để nhận được lời giải số xấp xỉ tốt, cần cải tiến phương pháp này, áp dụng bậc của hàm dạng thích hợp cho các ẩn, cùng nhiều biện pháp xử lý khác [5], ngoài ra nhờ sử dụng các phần tử tạo lưới không gian có dạng hình học khác nhau nên phương pháp này dễ dàng đáp ứng được các miền biên phức tạp trong thực tế như biên cong, biên di động (như bài toán lũ chảy tràn).

Phần mềm TELEMAC-2D được giải bằng phương pháp phần tử hữu hạn với lưới tính toán tam giác được tự động hoá không cấu trúc [10, 11, 12, 13].

#### *Điều kiện ban đầu*

Với bài toán phụ thuộc thời gian cần phải cho điều kiện ban đầu là mực nước và vận tốc theo trục OX, OY tại các điểm nút lưới, ở đây là đỉnh của các phần tử (h, u, v,...). Điều kiện ban đầu không chính xác sẽ biến mất sau một thời đoạn tính toán nào đó (khoảng một chu kỳ triều đối với bài toán lũ trên sông Thu Bồn, Vu Gia).

#### *Điều kiện biên*

Đối với biên rắn không thấm, cho vận tốc theo phương vuông góc với biên bằng 0 ( $u_n = 0$ ).

Đối với biên lỏng thượng lưu thông thường cho (u,v) hoặc cho lưu lượng (từ tài liệu địa hình chương trình sẽ mô phỏng ra vận tốc).

Đối với biên lỏng hạ lưu thông thường cho mực nước.

#### *a. Áp dụng Telemac-2D tính toán kiểm nghiệm và mô tả quá trình tràn lũ vùng hạ lưu thành phố Đà Nẵng*

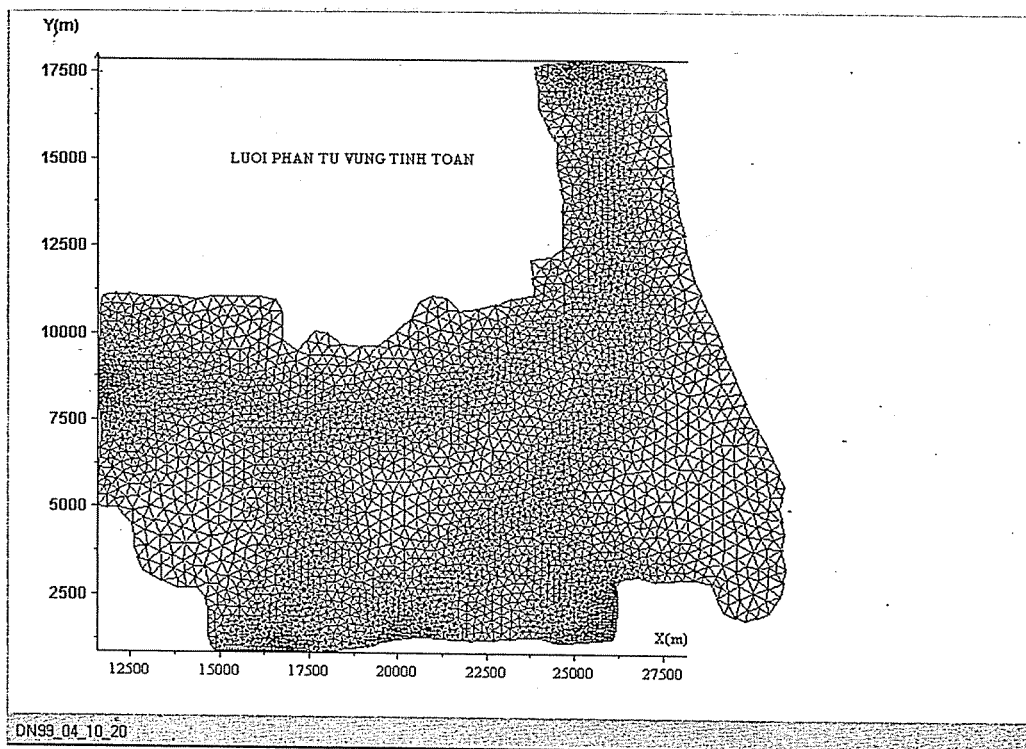
Thiết lập bài toán tính tràn lũ vùng hạ lưu sông Hàn:

Lỗi của miền tính là vùng ngập lụt năm 1999, với tần suất khoảng 1% được xác định trên cơ sở số liệu do Sở Khoa học Công nghệ và Môi trường Đà Nẵng cung cấp (biên cứng của miền tính không cần đưa ra chính xác mà có thể được xác định trong quá trình tính toán), chia thành 7871 phần tử gồm 4083 nút, với phần tử bé nhất và lớn nhất có kích thước biến thiên trong khoảng 100 - 400 m, (Hình 2: lưới tính toán và các thông số mô hình được dùng cho các phương án tính toán dự báo).

Tạm phân thành 5 vùng biên lỏng: cửa sông Hàn, sông Tuý Loan, sông Yên, sông Quá Giang và sông Vĩnh Điện (có hợp lưu của nhánh sông La Thọ). Điều kiện biên cho tại cửa sông Hàn được xử lý từ số liệu thủy triều tại Trạm

Tiên Sa, có tham khảo đến mực nước tổng hợp (kể cả nước dâng do gió mùa, bão,...). Lưu lượng tại bốn biên lồng còn lại được tính toán theo mô hình Muskingum [6, 8].

Bản đồ địa hình với các tỉ lệ khác nhau (1:25.000, 1:10.000) của vùng ngập lụt hạ lưu thành phố Đà Nẵng do Sở Khoa học Công nghệ và Môi trường Đà Nẵng cung cấp, các mặt cắt lòng sông [7]; các bản đồ này đã được Trung tâm Môi trường biển, thuộc Viện Cơ học số hoá ở dạng tọa độ (x,y,z) có đối chiếu địa hình thực tế để chỉnh lý, cung cấp phục vụ cho việc chạy chương trình TELEMAT-2D.



Hình 2. Lưới phần tử vùng tính toán

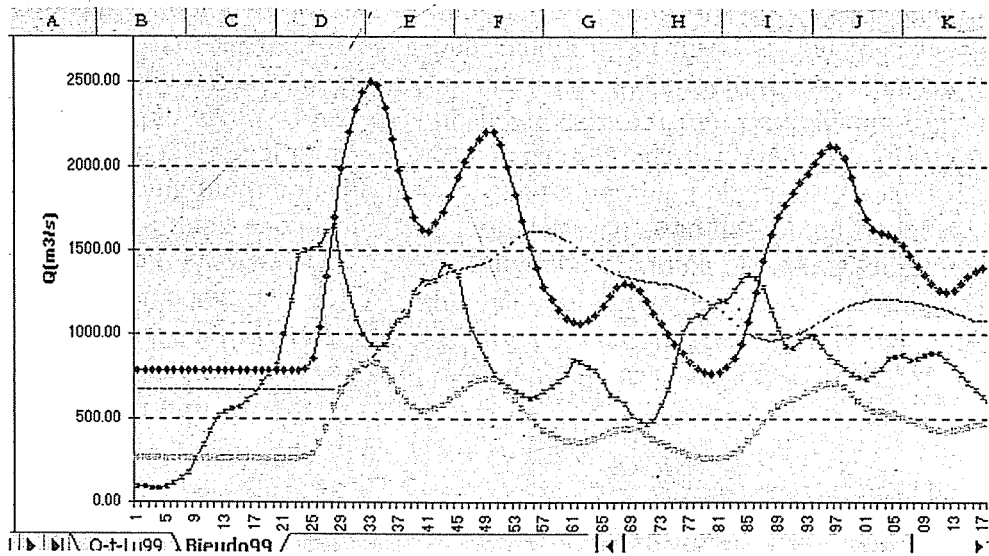
#### ***b. Tính toán mô phỏng đợt lũ từ ngày 1 đến ngày 7 - XI - 1999***

- Bài báo này trình bày kết quả tính toán mô tả quá trình ngập lụt khu vực hạ lưu sông Hàn trong đợt lũ tháng XI - 1999 nhằm hiệu chỉnh các thông số của mô hình:

- + Hệ số nhám được lấy thay đổi theo không gian từ 0,04 đến 0,20 đối với các vùng địa hình khác nhau (lòng sông, đồng ruộng, đường sá...),
- + Mưa trên vùng tính chưa được tính đến,
- + Biên hạ lưu lấy theo mực nước triều tại trạm Tiên Sa lúc xảy ra lũ,
- + Không có ma sát gió trên mặt nước trong vùng tính.

Đường quá trình lưu lượng tại biên thượng lưu các sông vùng tính toán lấy theo tài liệu thực đo tại trạm thủy văn Nông Sơn, trạm thủy văn Thành Mỹ,

với giả thiết lưu lượng lớn nhất nhánh sông Tuý Loan là  $1650 \text{ m}^3/\text{s}$  có quá trình biến đổi như trạm thủy văn Thành Mỹ, sông Bung là  $25\%Q_{\text{Thành Mỹ}}$ , sông Côn là  $5\%Q_{\text{Thành Mỹ}}$ , từ đây dựa theo phương pháp Muskingum [6, 8] và dựa vào đường quá trình mực nước do Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Trung Trung Bộ cung cấp [2, 3] (để đối chiếu, kiểm tra), tính được biên lưu lượng vào vùng hạ lưu thành phố Đà Nẵng (tại các nhánh sông Tuý Loan, sông Yên, sông Quá Giang, sông Vĩnh Điện), (Hình 3).



Hình 3. Biên lưu lượng vào vùng hạ lưu thành phố Đà Nẵng (tại các nhánh sông Tuý Loan, sông Yên, sông Quá Giang, sông Vĩnh Điện)

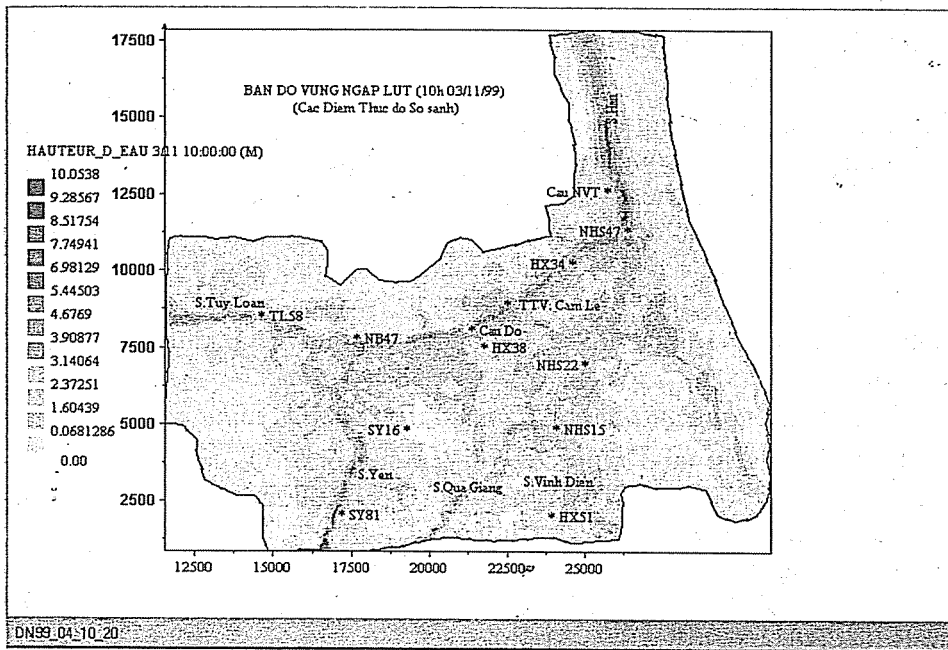
Kết quả tính toán phương án mô phỏng nói trên cho thấy sự phù hợp về mặt định tính và định lượng với các số liệu quan trắc từ bản đồ ngập lụt do Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Trung Trung Bộ cung cấp; sai số mực nước cực đại trong vùng tính nhỏ hơn  $0,06 \text{ m}$ , trừ đoạn thượng lưu sông Tuý Loan, có chỗ mực nước còn nhỏ hơn ( $0,25\text{m}$ ) so với thực đo (bảng 1); điều này có thể giải thích là do tài liệu địa hình nhánh sông Tuý Loan chưa đạt độ chính xác, sự bất hợp lý về độ nhám và đường quá trình lưu lượng nhánh sông Tuý Loan cho chưa được hợp lý.

Bảng 1. Số liệu tính toán và thực đo

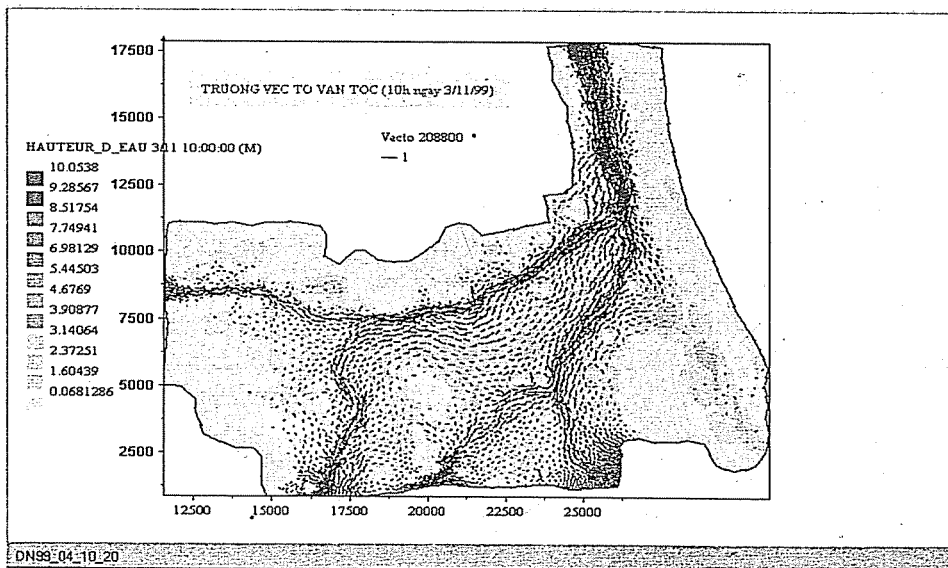
Vị trí	HX01	TL58	NB47	HX38	HX34	SY81	SY16	HX51	NHS15	NHS22	NHS47
Tính toán	4,25	6,45	5,65	4,45	3,85	6,28	5,74	4,95	4,63	4,41	3,63
Thực đo	4,3	6,7	5,78	4,5	3,9	6,32	5,7	5,01	4,65	4,45	3,67
Sai số	0,05	0,25	0,13	0,05	0,05	0,04	0,04	0,06	0,02	0,04	0,04

Từ kết quả tính toán mô phỏng, với trường vận tốc tại Trạm thủy văn Cẩm Lệ khi mực nước cao nhất, cho thấy vận tốc bên hữu ngạn sông Hàn, sau

hợp lưu sông Hàn, Vĩnh Điện có giá trị cực đại :  $V_{max} = 2,132$  m/s (Hình 4, 5: LU 99-22).



Hình 4. Bản đồ vùng ngập lụt 10h ngày 03/XI/1999



Hình 5. Trường vận tốc 10h ngày 03/XI/1999

Việc hiệu chỉnh hệ số nhám khá công phu, đòi hỏi nhiều thời gian và kinh nghiệm, sẽ nâng cao được độ chính xác của các kết quả tính toán mô

phông. Ngoài ra, hạn chế của các kết quả tính toán còn do thiếu chi tiết của tài liệu địa hình cần thiết và cách xử lý điều kiện biên lưu lượng, đặc biệt tại vùng giáp ranh giữa Quảng Nam và Đà Nẵng.

#### 4. Các phương án tính toán mô phỏng

- Xuất phát từ nhận xét rằng lưu lượng lũ tại Thành Mỹ và Nông Sơn xảy ra khác tần suất và thường gây nguy hiểm cho ngập lụt ở hạ lưu sông Hàn khi có mưa lớn tại lưu vực sông Túy Loan; dạng lũ nguy hiểm là dạng lũ kép, nên ở đây chúng tôi chọn các tổ hợp tần suất lưu lượng lũ xảy ra tại Thành Mỹ, Nông Sơn và Túy Loan để dự báo đường quá trình lũ là lũ kép như đã xảy ra trong quá khứ, tháng XI/1999, lưu lượng nhánh sông Bung là 25%  $Q_{\text{Thành Mỹ}}$ , sông Côn là 5%  $Q_{\text{Thành Mỹ}}$ ; việc tính toán dự báo quá trình ngập lụt theo các phương án khác nhau, ứng với các tổ hợp tần suất lũ và các điều kiện biên khác nhau [8].

*Tổ hợp lưu lượng tại thượng lưu miền tính được lấy như sau:*

+ Lưu lượng lũ tại Thành Mỹ với tần suất 2% ( $Q_{\text{max}}=7400 \text{ m}^3/\text{s}$ ), Nông Sơn 5% ( $Q_{\text{max}}=12300 \text{ m}^3/\text{s}$ ), Túy Loan 1% ( $Q_{\text{max}}=1650 \text{ m}^3/\text{s}$ ) [1, 2] (Phương án A, từ A.1.1, A.1.2 đến A.3.3.2), Hình 6.

+ Lưu lượng lũ tại Thành Mỹ với tần suất 5% ( $Q_{\text{max}}=6200 \text{ m}^3/\text{s}$ ), Nông Sơn 2% ( $Q_{\text{max}}=15000 \text{ m}^3/\text{s}$ ), Túy Loan 1% ( $Q_{\text{max}}=1650 \text{ m}^3/\text{s}$ ) [1, 2] (Phương án B, từ B.1.1, B.1.2 đến B.3.3.2), Hình 7.

Biên mực nước biển hạ lưu (Trạm Tiên Sa) chọn con triều tính toán bảy ngày (vì thông thường dạng lũ nguy hiểm xảy ra trong bảy ngày), theo các tần suất 1%, 5%, 10% (Hình 8, 9, 10) và chọn tính toán với các trường hợp như sau:

+ Bình thường ( $\Delta h = 0,00 \text{ m}$ ),

+ Có nước dâng do bão theo các tần suất 1% ( $\Delta h = 2,1 \text{ m}$ ), 5% ( $\Delta h = 1,25 \text{ m}$ ),

+ Có nước dâng do gió mùa ( $\Delta h = 30 \text{ cm}$ ).

*Các ký hiệu của phương án dự báo được đặt tên như sau:*

+ Chữ A: lưu lượng lũ tại Thành Mỹ 2%, Nông Sơn 5%, Túy Loan 1% (Theo tài liệu Đặc điểm khí tượng thủy văn tỉnh Quảng Nam, Đà Nẵng, tác giả Trương Đình Hùng, Đài KTTV khu vực Trung Trung Bộ [1]),

+ Chữ B: lưu lượng lũ tại Thành Mỹ 5%, Nông Sơn 2%, Túy Loan 1%,

+ Chữ số tiếp theo :

- Số 1 - chỉ biên mực nước triều tại Trạm Tiên Sa là 1%,

- Số 2 - chỉ biên mực nước triều tại Trạm Tiên Sa là 5%,

- Số 3 - chỉ biên mực nước triều tại Trạm Tiên Sa là 10%.

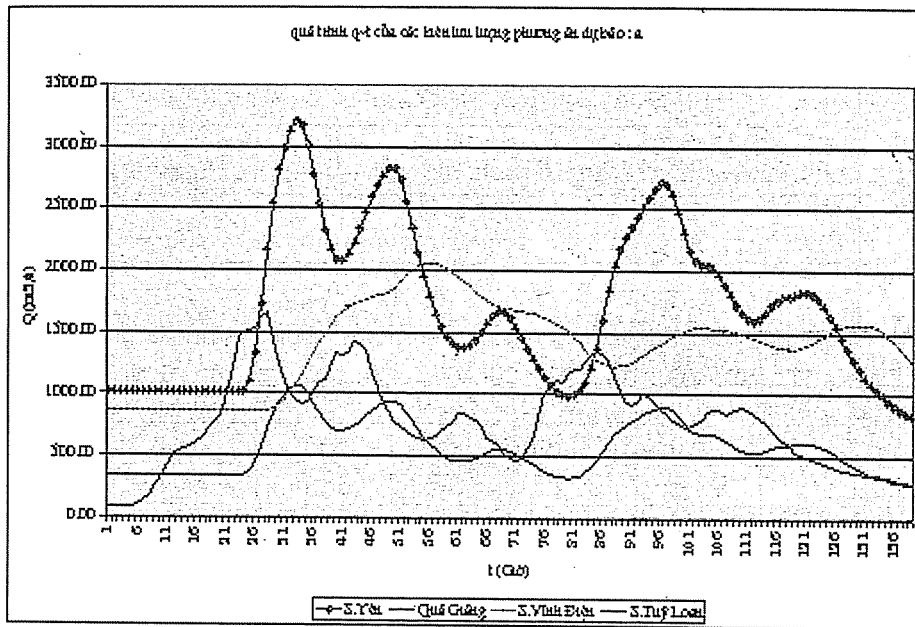
+ Chữ số tiếp theo:

- Số 1 - không tính nước dâng,

- Số 2 - nước dâng do gió mùa,

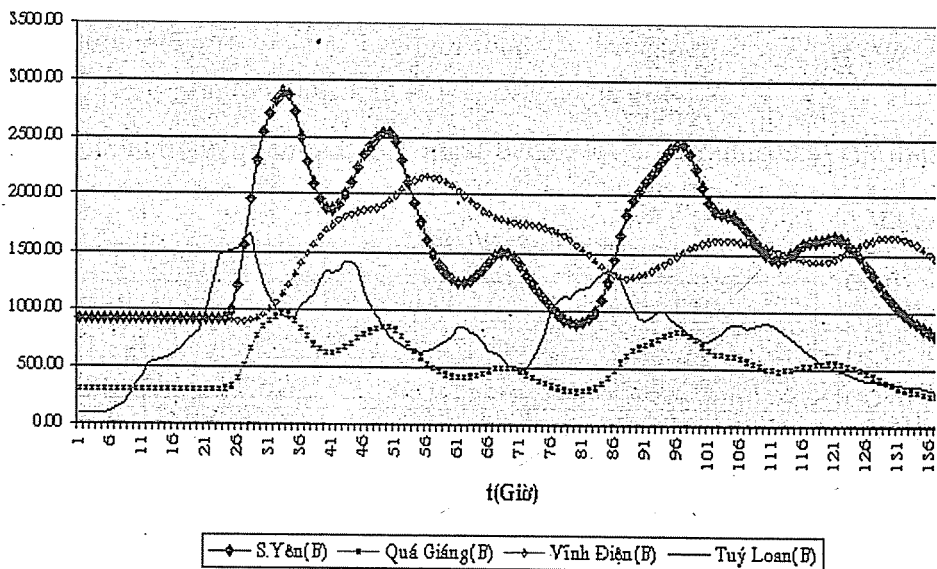
- Số 3 - nước dâng do bão: 3.1 - bão với tần suất 5%,

3.2 - bão với tần suất 1%.



Hình 6. Quá trình Q~t của các biên lưu lượng theo phương án dự báo A

QUÁ TRÌNH Q-T CỦA CÁC BIÊN LƯU LƯỢNG PHƯƠNG ÁN DỰ BÁO : B



Hình 7. Quá trình Q~t của các biên lưu lượng theo phương án dự báo B





a. Lưu lượng lũ tại Thành Mỹ với tần suất 2%, Nông Sơn 5%, Tuý Loan 1%  
(Phương án A, từ A.1.1, A.1.2 đến A.3.3.2)

Bảng 2. Phương án mô phỏng với tần suất Thành Mỹ 2%, Nông Sơn 5%, Tuý Loan 1%

Vị trí	Mức nước (m)					Vận tốc max m/s
	NHS47	Cắm Lệ	Cầu Đỏ	NHS15	NB47	
A.1.1	3,91	4,55	4,8	5	5,79	2,24
A.1.2	3,96	4,57	4,85	5	5,8	2,17
A.1.3.1	4,24	4,67	4,92	5,04	5,82	1,92
A.1.3.2	4,45	4,86	5,06	5,16	5,89	1,65
A.2.1	3,9	4,56	4,83	4,97	5,79	2,2
A.2.2	3,94	4,58	4,85	4,98	5,8	2,13
A.2.3.1	4,14	4,69	4,94	5,05	5,83	1,87
A.2.3.2	4,45	4,89	5,09	5,19	5,9	1,61
A.3.1	3,88	4,57	4,84	4,97	5,79	2,27
A.3.2	3,91	4,59	4,85	4,99	5,8	2,22
A.3.3.1	4,1	4,7	4,95	5,06	5,83	2,00
A.3.3.2	4,5	4,9	5,11	5,21	5,9	1,78

b. Lưu lượng lũ tại Thành Mỹ với tần suất 5%, Nông Sơn 2%, Tuý Loan 1%  
(Phương án B, từ B.1.1, B.1.2 đến B.2.3.2)

Bảng 3. Phương án mô phỏng với tần suất Thành Mỹ 5%, Nông Sơn 2%, Tuý Loan 1%

Vị trí	Mức nước (m)					Vận tốc m/s
	NHS47	Cắm Lệ	Cầu Đỏ	NHS15	NB47	
B.1.1	3,83	4,47	4,73	4,9	5,7	2,12
B.1.2	4,87	4,49	4,75	4,97	5,7	2,15
B.1.3.1	4,06	4,59	4,83	4,97	5,73	1,88
B.1.3.2	4,4	4,78	4,97	5,09	5,79	1,55
B.2.1	3,82	4,48	4,74	4,9	5,7	2,17
B.2.2	3,87	4,5	4,75	4,91	5,7	2,1
B.2.3.1	4,08	4,51	4,85	4,98	5,73	1,82
B.2.3.2	4,38	4,82	5,01	5,12	5,8	1,56

## 5. Kết luận và kiến nghị

Việc áp dụng mô hình nối kết cho phép tính toán chi tiết hoá về dự báo mực nước, trường vận tốc biến thiên theo không gian và thời gian trong một khu vực nhỏ nào đó cần tính toán, giảm được khối lượng số liệu đầu vào rất lớn và thời gian tính toán.

Kết quả mô phỏng thu được có thể sử dụng được trong công tác dự báo.

Độ chính xác của kết quả tính toán phụ thuộc vào số liệu đầu vào (như địa hình, tài liệu biên lưu lượng thượng nguồn và biên mực nước triều tổng hợp ở hạ lưu Tiên Sa,...). Do đó trong tương lai, để có kết quả dự báo tốt cần bổ sung, cập nhật tài liệu địa hình, bổ sung trạm đo lưu lượng tại thượng nguồn (sông Bung, sông Côn, sông Quảng Huế, sông Túy Loan). Đồng thời để dự báo lũ tính từ lượng mưa có kết quả tốt, cần bố trí trạm đo mưa dày đặc hơn trên thượng nguồn sông Thu Bồn, sông Vu Gia, sông Túy Loan; và lượng mưa được đo từng thời đoạn 4 giờ (hoặc 6 giờ), để có thể mô phỏng sát thực tế các biên lưu lượng thượng nguồn.

### Tài liệu tham khảo

1. Trương Đình Hùng. *Đặc điểm thủy văn Quảng Nam - Đà Nẵng*.- NXB TH Đà Nẵng 1996.
2. Đài KTTV khu vực Trung Trung Bộ, Tính toán nguồn tài nguyên nước các sông thuộc thành phố Đà Nẵng, Đà Nẵng 1999.
3. Đề tài: “Nghiên cứu thủy văn-thủy lực mô phỏng và dự báo mức độ ngập lụt vùng hạ lưu thành phố Đà Nẵng, phục vụ công tác phòng chống lũ lụt của thành phố”. Đà Nẵng năm 2001 (Cơ quan chủ trì: Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Trung Trung Bộ - thuộc mảng đề án : Xử lý hậu quả môi trường do lũ lụt gây ra và tăng cường năng lực ứng phó với sự cố lũ lụt tại thành phố Đà Nẵng của Sở Khoa học Công nghệ và Môi trường, thành phố Đà Nẵng ).
4. Báo cáo kết quả: “Tính toán mô tả và dự báo nước dâng do bão và gió mùa tại vùng biển Đà Nẵng”, Hà Nội 2001 (Cơ quan chủ trì: Trung tâm Khảo sát Nghiên cứu Tư vấn Môi trường Biển (CMESRC), Viện Cơ học, Trung tâm KHTN & CNQG - thuộc mảng đề án: Xử lý hậu quả môi trường do lũ lụt gây ra và tăng cường năng lực ứng phó với sự cố lũ lụt tại thành phố Đà Nẵng của Sở Khoa học Công nghệ và Môi trường, thành phố Đà Nẵng ).
5. Nguyễn Thế Hùng. Lũ lụt miền Trung - Các mô hình toán dự báo và phương pháp giải số, Hội nghị Cơ học Thủy khí với thiên nhiên kỷ mới, Đồng Hới, tháng 7 năm 2000.
6. Nguyễn Thế Hùng, Lê Văn Hợi. Áp dụng mô hình toán học mô tả và dự báo quá trình ngập lụt vùng hạ lưu thành phố Đà Nẵng (thuộc đề án: xử lý hậu quả môi trường do lũ lụt gây ra và tăng cường năng lực ứng phó với sự cố lũ lụt tại thành phố Đà Nẵng, do Sở KHCN & MT quản lý ), Đà Nẵng 4/2001.

7. Phạm Quý. Mô hình toán học không dừng một chiều về truyền triều và xâm nhập mặn trên sông Hàn & sông Cu Đê. Luận văn Cao học, Đà Nẵng 2000.
8. Phạm Kim Sơn. Áp dụng mô hình toán dự báo mực nước lũ trên hệ thống sông Thu Bồn. Luận văn Cao học, Đà Nẵng 2001.
9. Lê Quang Trình. Nghiên cứu mô hình toán dự báo lũ trên sông Thu Bồn. Luận văn Cao học, Đà Nẵng 2001.
10. TELEMAC-2D , Version 3.0, principe note, EDF 1995.
11. TELEMAC-2D , Version 4.0, Manuel utilisateur, EDF 1998.
12. MATISSE 1.1, Manuel de Reference, EDF 1998.
13. RUBENS USER 'S GUIDE, Version 4.1, EDF 1997.

# CÔNG TÁC ĐO ĐẠC VÀ DỰ BÁO XÂM NHẬP MẶN KHU VỰC NAM BỘ

ThS. Nguyễn Ngọc Vinh

Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Nam Bộ

*Khu vực Nam Bộ có diện tích tự nhiên khoảng 6,3 triệu hecta, bao gồm 19 tỉnh thành phía cực nam của Việt Nam. Địa hình khu vực Nam Bộ tương đối bằng phẳng và thấp, là hạ lưu của 3 hệ thống sông lớn: sông Sài Gòn - Đồng Nai, sông Vàm Cỏ và sông Cửu Long. Chiều dài bờ biển từ Vũng Tàu đến Hà Tiên dài hơn 650 km với 11 cửa sông phía biển Đông và 4 cửa phía biển Tây. Qua các cửa sông, thủy triều gây xâm nhập mặn khoảng 2 triệu hecta thuộc địa bàn của 11 tỉnh. Công tác đo đạc, nghiên cứu và dự báo xâm nhập mặn ở khu vực Nam Bộ đã được một số cơ quan và Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Nam Bộ thực hiện từ nhiều năm. Trong bài báo này chỉ đề cập tới công tác đo đạc, dự báo và cảnh báo xâm nhập mặn của Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Nam Bộ ở khu vực Nam Bộ.*

## 1. Công tác đo đạc thu thập số liệu

### a. Vùng đồng bằng sông Cửu Long và sông Vàm Cỏ

Ngay từ những năm 1935 - 1942 một mạng lưới đo mặn đã được bố trí dọc theo các nhánh sông Cửu Long nhằm tìm hiểu diễn biến mặn theo không gian và thời gian. Mẫu mặn được lấy vào thứ 2 hàng tuần, 1 mẫu lấy tại đỉnh và một mẫu lấy tại chân triều. Nồng độ mặn được đo bằng hóa chất.

Năm 1963 - 1965 khi nghiên cứu về mô hình toán Sogreah, mặn được đo tại 21 vị trí trên sông Cửu Long để hiệu chỉnh mô hình. Mẫu mặn được lấy mỗi tuần 1 lần vào các giờ 8, 14, 17. Vị trí lấy mẫu ở gần bờ và cách mặt nước 0,4m. Nồng độ mặn được đo bằng hóa chất.

Năm 1973 - 1974, phục vụ cho đoàn nghiên cứu phát triển Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) của Hà Lan, đã tổ chức đo mặn ở 30 vị trí trên sông chính. Cứ 5 vị trí được đo đồng thời trong thời gian 2 - 3 ngày, 30 phút đo 1 lần. Mẫu mặn được lấy tại giữa hoặc 1/3 sông ở các độ sâu cách mặt 1 m, giữa và đáy.

Năm 1977 - 1979, mạng lưới đo mặn được mở rộng hơn, 75 trạm đã được triển khai ở toàn bộ ĐBSCL. Mẫu mặn được lấy theo chế độ đặc trưng (3, 4 lần liên tiếp sau khi xuất hiện đỉnh và chân triều) vào các kỳ triều cường và triều kém trong tháng. Mười ngày mẫu mặn được đo một lần bằng máy HACH hoặc bằng nitrat bạc ( $\text{AgNO}_3$ ).

Thời kỳ 1981 - 1991, Dự án nghiên cứu mặn ở hạ lưu sông Mê Công được Ủy ban sông Mê Công tài trợ qua 3 giai đoạn:

- Giai đoạn I (1981 - 1984): chọn bán đảo Cà Mau làm vùng nghiên cứu đầu tiên, 22 trạm đo mặn được thiết lập. Năm 1983 mẫu mặn được lấy trong 4

ngày triều cường theo chế độ 24 lần trong ngày, năm 1984 được lấy thêm cả vào kỳ triều kém theo chế độ này ở tầng mặt và đáy. Mẫu mặn được đo bằng máy YSI của Mỹ do dự án trang bị;

- Giai đoạn II (1985 - 1987): các trạm đo mặn được bố trí trên sông chính, 32 trạm đo mặn được thiết lập năm 1985, 36 trạm trong năm 1986. Mẫu mặn được lấy 12 lần trong ngày vào các giờ lẻ tại tất cả các ngày trong mùa khô. Vị trí lấy mẫu là các điểm mặt, gần bờ. Nồng độ mặn được đo bằng máy YSI;

- Giai đoạn III (1988 - 1991): các trạm đo mặn được thiết lập nhằm phục vụ cho công tác dự báo xâm nhập mặn, 22 trạm được thiết lập năm 1989, 32 trạm năm 1990 và 33 trạm năm 1991. Mẫu mặn được lấy 24 lần trong ngày đối với các trạm dự báo, số trạm còn lại lấy 12 lần trong ngày.

Từ năm 1995 đến năm 2004, các trạm đo mặn thuộc mạng lưới trạm cơ bản của Tổng cục Khí tượng Thủy văn (cũ) gồm 34 trạm và một số trạm chuyên dùng do địa phương yêu cầu. Các trạm thuộc mạng lưới trạm của Tổng cục đo theo chế độ đặc trưng vào các ngày triều cường và triều kém theo qui định của Trung tâm Mạng lưới Khí tượng Thủy văn và Môi trường. Hàng năm, các trạm của địa phương đo theo chế độ 12 hoặc 24 lần một ngày trong suốt mùa khô. Từ năm 2003 mạng lưới trạm đo cơ bản chuyển sang đo chế độ 12 lần một ngày vào các ngày triều cường và triều kém.

#### ***b. Vùng sông Sài Gòn - Đồng Nai***

Thời kỳ 1977 - 1989, hạ lưu sông Sài Gòn - Đồng Nai mặn được đo không đồng bộ tại 19 vị trí do Đài Khí tượng Thủy văn thành phố Hồ Chí Minh thực hiện. Từ năm 1990 đến năm 2004 theo nhu cầu dùng riêng của ngành thủy lợi cần thiết lập thêm 5 trạm, tuy nhiên, trong mạng lưới trạm đo mặn cơ bản của Tổng cục Khí tượng Thủy văn mới chỉ có 1 Trạm Nhà Bè được thiết lập.

### **2. Nồng độ mặn lớn nhất năm thời kỳ 1995 - 2004**

Nồng độ mặn lớn nhất trong thời gian 1995 - 2004 được thống kê trong bảng 1. Trong đó, 2 năm 1998 và 2004 độ mặn xâm nhập sâu trong sông và giá trị nồng độ mặn xuất hiện cao, gây ảnh hưởng nghiêm trọng đến sản xuất nông nghiệp và đời sống của hàng chục triệu dân.

#### ***a. Nồng độ mặn lớn nhất trên hệ thống sông Sài Gòn - Đồng Nai:***

Tại Nhà Bè (sông Nhà Bè) cách cửa Soài Rạp 38 km là 14 g/l xuất hiện ngày 12/II/2004, tại Long Đại (sông Đồng Nai) cách cửa biển 78 km 0,6 g/l (19/III/2004), tại Lái Thiêu (sông Sài Gòn) cách cửa biển 95 km là 2,4 g/l (5/III/2004).

#### ***b. Nồng độ mặn lớn nhất trên hệ thống sông Vàm Cỏ:***

Tại Cầu Nổi (sông Vàm Cỏ) cách cửa Soài Rạp 20 km là 17,9 g/l xuất hiện ngày 2/III/1998, tại Xuân Khánh (sông Vàm Cỏ Đông) cách cửa biển 92 km là 1,8 g/l (12/IV/2004), tại Tuyên Nhơn (sông Vàm Cỏ Tây) cách cửa biển 120 km là 7,3 g/l (13/V/1998).

**c. Nồng độ mặn lớn nhất trên hệ thống sông Cửu Long:**

- Sông Cửa Tiểu tại Vàm Kênh (cách biển 2 km) là 30,9 g/l xuất hiện ngày 5/IV/1998;
- Sông Cửa Đại tại Bình Đại (cách biển 4 km) là 27,4 g/l xuất hiện ngày 9/III/2004;
- Sông Tiền tại Đồng Tâm (phía thượng lưu Trạm Vàm Kênh và Bình Đại, cách biển 63 km) là 4,9 g/l (5/IV/1998);
- Sông Hàm Luông tại An Thuận (cách cửa biển 10 km) là 30,6 g/l (30/IV/1998), tại Mỹ Hóa (cách biển 45 km) là 8,7 g/l (11/IV/2004);
- Sông Cổ Chiên, tại Bến Trại (cách cửa biển 10 km) là 29,1 g/l (8/III/2004), tại Vàm Thơm (cách biển 45 km) là 5,3 g/l (7/III/2004);
- Sông Hậu tại Trà Kha (cách biển 7 km) là 22,1 g/l (30/III/1998), tại An Lạc Tây (cách biển là 45 km) là 1,9 g/l (9/IV/2004).

**d. Nồng độ mặn lớn nhất trên hệ thống sông thuộc bán đảo Cà Mau:**

- Sông Mỹ Thanh tại Mỹ Thanh (ngay cửa) là 30,4 g/l xuất hiện ngày 30/IV/2004;
- Sông Đốc tại Trạm Sông Đốc (ngay cửa) là 36,0 g/l (16/V/1998);
- Trong nội đồng nồng độ mặn lớn nhất tại Thạnh Phú là 15,4 g/l (7/V/2004), tại Sóc Trăng là 8,1 g/l (13/V/1998), tại Cà Mau là 37,8 g/l (13/V/1998), tại Phước Long là 33,8 g/l (23/IV/2004).

**e. Nồng độ mặn lớn nhất trên hệ thống sông rạch thuộc khu vực Tứ Giác Long Xuyên:**

- Sông Cái Lớn tại Trạm Xẻo Rô (ngay cửa) nồng độ mặn lớn nhất là 24,3 g/l xuất hiện ngày 9/4/2004, tại Trạm Gò Quao (cách biển 34 km) là 18,8 g/l (24/IV/1998);
- Sông Kiên (kênh Rạch Giá-Hà Tiên) tại Trạm Rạch Giá (ngay cửa) là 24,1g/l (15/V/1998);
- Sông Cái Bé tại Trạm An Ninh (cách biển 7 km) là 21,1 g/l (19/IV/1998);
- Kênh Luỹnh Quỳnh tại Luỹnh Quỳnh (cách biển 8km) là 24,4 g/l (19/V/1998).

**3. Tình hình dự báo xâm nhập mặn**

Từ năm 1977 công tác dự báo xâm nhập mặn đã được Đài Khí tượng Thủy văn Tp. Hồ Chí Minh thực hiện trên hệ thống sông Sài Gòn - Đồng Nai. Phương pháp dự báo chủ yếu là dựa vào quan hệ tương quan giữa thủy triều và nồng độ mặn.

Năm 1988 - 1991, dự án dự báo xâm nhập mặn ở hạ lưu sông Mê Công (giai đoạn III) do Ủy Ban sông Mê Công tài trợ được triển khai ở Đài Khí tượng Thủy văn Tp. Hồ Chí Minh (cũ), Long An, Tiền Giang, Bến Tre, Vĩnh Long và Hậu Giang. Một số mô hình dự báo xâm nhập mặn đã được chạy thử nghiệm trên máy tính PC.

- Mô hình HYBRID, được xây dựng dựa trên phương trình tương quan bội. Nồng độ mặn tại một vị trí, trong một thời điểm nào đó là một hàm

phụ thuộc vào giá trị quá khứ của thủy triều, độ mặn, gió..., của các vị trí lân cận. Mô hình HYBRID đã được sử dụng để dự báo mực nước và độ mặn cho biên cửa sông trong việc chạy mô hình MEKSAL và dùng để dự báo độ mặn, mực nước cho các trạm thủy văn nội đồng với thời đoạn dự báo trong khoảng 1 tuần. Hiện nay mô hình HYBRID đang được các trung tâm dự báo phục vụ tỉnh sử dụng để dự báo cho các trạm thủy văn nội đồng.

- Mô hình MEKSAL, do V.Parreeren xây dựng năm 1974, sau đó được TS. Lê Hữu Tý cải tiến để nghiên cứu xâm nhập mặn ở các cửa sông Cửu Long. Kỹ thuật tính toán cơ bản của mô hình là giải hệ phương trình Saint Venant đầy đủ và phương trình truyền tải - khuếch tán mặn. Mô hình đã được chuyển từ ngôn ngữ FORTRAN sang QUICK BASIC để thuận tiện chạy trên máy PC ở Đài Khí tượng Thủy văn Tp. Hồ Chí Minh (cũ). Mô hình dùng để dự báo mực nước triều và nồng độ mặn cho các trạm trên sông chính trong chu kỳ triều 14 và 29 ngày. Khó khăn và hạn chế của mô hình là việc xây dựng điều kiện biên thượng nguồn và biên cửa sông. Mô hình này đang trong thời kỳ thử nghiệm, vẫn còn có những sai số lớn nên chưa đưa vào dự báo tác nghiệp. Hiện tại, việc dự báo xâm nhập mặn trên sông chính tại Đài vẫn dùng phương pháp tương quan giữa mặn và thủy triều, dự báo mặn lớn nhất ngày với thời gian dự kiến khoảng 1 tuần.

#### **4. Một số kết luận và kiến nghị**

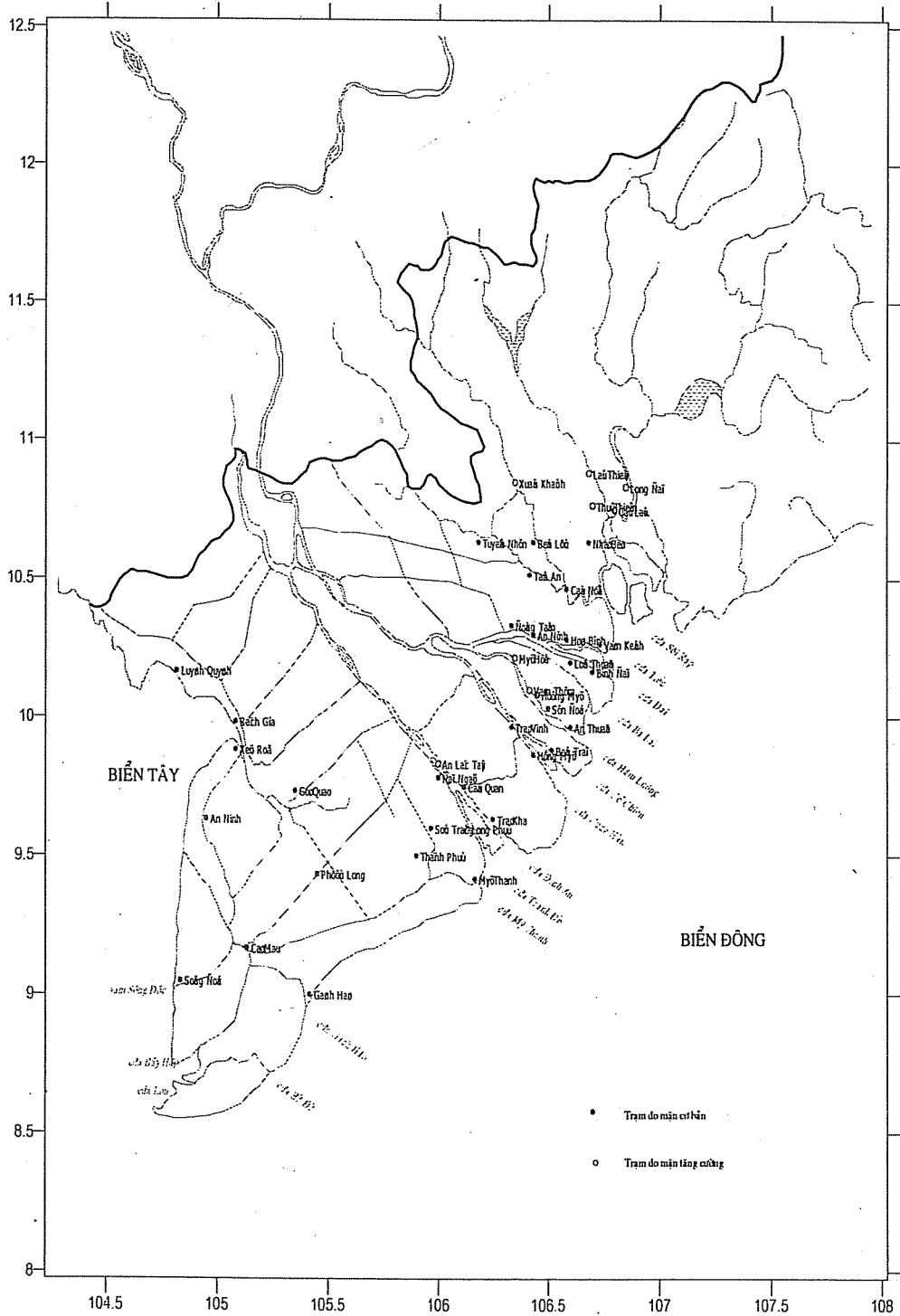
a. Mạng lưới trạm đo mặn ở Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Nam Bộ về cơ bản đã thu thập được những số liệu xâm nhập mặn trên các hệ thống sông chính ở khu vực Nam Bộ. Tuy nhiên, mạng lưới này chưa đo đạc được ranh giới mặn 1 và 4 g/l nhất là những năm nồng độ mặn xâm nhập sâu (như năm 1998, 2004). Năm 2004, ngoài mạng lưới 34 trạm đo mặn theo chỉ tiêu kế hoạch của Trung tâm Khí tượng Thủy văn Quốc gia, Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Nam Bộ còn tổ chức đo tăng cường thêm 8 trạm với mục đích xác định được ranh giới mặn 1 g/l trên hệ thống sông chính.

b. Chế độ đo theo đặc trưng như hiện nay thực tế chưa xác định độ mặn đặc trưng một cách chính xác theo cả không gian và thời gian, hơn nữa sẽ không có chuỗi số liệu liên tục dùng để hiệu chỉnh các mô hình dự báo mặn. Cần có một số trạm biên, một số trạm trên sông chính đo mặn liên tục 24 lần một ngày, nếu có điều kiện các trạm này nên được trang bị máy đo mặn tự động.

c. Công tác thông báo, dự báo xâm nhập mặn ở Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Nam Bộ về cơ bản đã phục vụ tốt cho phát triển nông nghiệp, thủy sản cũng như đời sống của người dân trong khu vực bị nhiễm mặn. Trong tương lai, cần có những mô hình với mức độ chính xác cho phép chạy cho toàn bộ khu vực Nam Bộ để dự báo xâm nhập mặn với thời gian dự kiến từ nửa tháng đến một tháng hoặc dài hơn.

d. Công tác đo đạc, dự báo mặn ở Nam Bộ qua nhiều thời kỳ và được nhiều cơ quan thực hiện, cũng đã có một số nghiên cứu về vấn đề này nhưng nói chung chưa mang tính hệ thống và toàn diện. Cần có tổng kết, nghiên cứu nhằm quy hoạch lại mạng lưới trạm đo mặn phù hợp, tìm ra phương án dự báo hiệu quả hơn.

# MẠNG LƯỚI TRẠM ĐO MẶN NĂM 2004 CỦA ĐÀI KTTV NAM BỘ





Bảng 1. Nồng độ mặn lớn nhất trong thời gian 1995-2004 (g/l)

TT	Tên trạm	Kinh độ	Vĩ độ	Tên sông / kênh	Khoảng cách tư biển (km)	Lớn nhất 1995-2004		Lớn nhất 2004		Ghi chú
						Giá trị	Thời gian	Giá trị	Thời gian	
1	Nhà Bè	106 ° 44 '	10 ° 40 '	Nhà Bè	38	14,0	12/2/04	14,0	12/2/04	
2	Cát Lái	106 ° 47 '	10 ° 45 '	Đông Nai	58			5,5	8/5/04	T. cường 2004
3	Long Đại	106 ° 51 '	10 ° 50 '		78			0,6	19/3/04	T. cường 2004
4	Thủ Thiêm	106 ° 42 '	10 ° 46 '	Sài Gòn	66			3,9	30/3/04	T. cường 2004
5	Lái Thiêu	106 ° 41 '	10 ° 53 '		95			2,4	5/3/04	T. cường 2004
6	Cầu Nối	106 ° 35 '	10 ° 28 '	Vàm Cỏ	20	17,9	2/3/98	16,1	8/3/04	
7	Bến Lức	106 ° 26 '	10 ° 38 '	V. Cỏ Đông	56	10,7	15/4/98	10,4	7/5/04	
8	Xuân Khánh	106 ° 21 '	10 ° 51 '		92			1,8	12/4/04	T. cường 2004
9	Tân An	106 ° 25 '	10 ° 31 '	Vàm Cỏ Tây	69	10,5	13/5/98	10,4	8/5/04	
10	Tuyên Nhơn	106 ° 11 '	10 ° 38 '		120	7,3	13/5/98	6,4	8/5/04	
11	Vàm Kênh	106 ° 44 '	10 ° 16 '	Cửa Tiểu	2	30,9	5/4/98	26,4	10/3/04	
12	Hòa Bình	106 ° 35 '	10 ° 17 '		18	19,8	2/4/98	16,2	7/5/04	
13	Bình Đại	106 ° 42 '	10 ° 10 '	Cửa Đại	4	27,4	9/3/04	27,4	9/3/04	
14	Lộc Thuận	106 ° 36 '	10 ° 12 '		18	17,5	9/4/04	17,5	9/4/04	
15	An Định	106 ° 26 '	10 ° 18 '	Tiền	48	12,7	7/4/98	6,6	8/3/04	
16	Mỹ Tho	106 ° 23 '	10 ° 21 '		55	10,0	10/4/98	4,0	7/3/04	
17	Đông Tâm	106 ° 20 '	10 ° 20 '		63	4,9	5/4/98	0,8	10/4/04	
18	An Thuận	106 ° 36 '	9 ° 58 '	Hàm Luông	10	30,6	30/4/98	28,0	8/4/04	
19	Sơn Đốc	106 ° 30 '	10 ° 2 '		20	18,0	14/4/98	17,2	9/4/04	
20	Mỹ Hóa	106 ° 20 '	9 ° 13 '		45			8,7	11/4/04	T. cường 2004
21	Bến Trại	106 ° 31 '	9 ° 53 '	Cổ Chiên	10	28,3	8/3/04	29,1	8/3/04	
22	Hung Mỹ	106 ° 26 '	9 ° 52 '	(C.Cung Hầu)	17	20,9	8/3/04	21,6	7/3/04	
23	Hương Mỹ	106 ° 27 '	10 ° 5 '		25	12,1	8/3/04	12,5	10/3/04	
24	Trà Vinh	106 ° 20 '	9 ° 58 '		28	11,2	10/3/04	11,2	10/3/04	
25	Vàm Thơm	106 ° 25 '	10 ° 6 '		41			5,3	7/3/04	T. cường 2004
26	Trà Kha	106 ° 15 '	9 ° 38 '	Hậu	7	22,1	30/3/98	20,5	8/3/04	
27	Long Phú	106 ° 8 '	9 ° 36 '		15	21,9	7/4/96	19,0	19/4/84	
28	Đại Ngãi	106 ° 0 '	9 ° 47 '	(C.Tranh Đề)	30	15,4	17/5/04	13,1	9/4/04	

29	Cầu Quan	106 ° 7 ' 9 ° 45 '	(C. Định An)	32	11,6	8/4/98	10,5	8/3/04	T. cường 2004
30	An Lạc Tây	106 ° 0 ' 9 ° 50 '		45			1,9	9/4/04	
31	Mỹ Thanh	106 ° 10 ' 9 ° 25 '	Mỹ Thanh	0	30,7	21/4/04	30,7	21/4/04	
32	Thanh Phú	105 ° 54 ' 9 ° 30 '	K. Như Giá	nội đồng	15,4	7/5/04	15,4	7/5/04	
33	Sóc Trăng	105 ° 58 ' 9 ° 36 '	K. Mạc Xẻo Rô	nội đồng	8,1	13/5/98	4,4	23/4/04	
34	Gành Hào	105 ° 25 ' 9 ° 0 '	Gành Hào	2	33,8	19/6/03	32,5	26/4/04	
35	Cà Mau	105 ° 8 ' 9 ° 10 '		nội đồng	37,8	13/5/98	35,0	21/4/04	
36	Sông Đốc	104 ° 50 ' 9 ° 3 '	Sông Đốc	0	36,0	16/5/98	35,7	16/4/04	
37	Phước Lộng	105 ° 27 ' 9 ° 26 '	K. Phụng Hiệp	nội đồng	32,4	18/4/03	33,8	23/4/04	
38	Xẻo Rô	105 ° 5 ' 9 ° 53 '	Cái Lớn	4	24,3	9/4/04	24,3	9/4/04	
39	Gò Quao	105 ° 21 ' 9 ° 44 '		34	18,8	24/4/98	9,2	16/4/04	
40	Rạch Giá	105 ° 5 ' 9 ° 59 '	Kiên	0	24,1	15/5/98	23,5	22/4/04	
41	An Ninh	104 ° 57 ' 9 ° 38 '	Cái Bé	8	21,1	18/4/98	14,6	11/2/04	
42	Luỳnh Quỳnh	104 ° 49 ' 10 ° 10 '	Luỳnh Quỳnh	8	24,4	19/5/98	11,3	8/4/04	

# ĐÁNH GIÁ VAI TRÒ CỦA CÁC HÌNH THỂ THỜI TIẾT GÂY MƯA LỚN DIỆN RỘNG Ở KHU VỰC TRUNG VÀ NAM TRUNG BỘ PHỤC VỤ DỰ BÁO CỰC NGẮN BẰNG RADA THỜI TIẾT

ThS. Đào Thị Loan  
TS. Nguyễn Thị Tân Thành  
Đài Khí tượng Cao không

*Vai trò của các hình thể thời tiết gây mưa lớn diện rộng ở vùng Trung và Nam Trung Bộ được đánh giá tổng quan qua phân tích số liệu mưa lớn diện rộng thời kỳ 1993-2002. Có 9 loại hình thể chủ yếu và 19 loại hình thể không chủ yếu (hoặc đơn thuần hoặc kết hợp) đã gây ra các đợt mưa lớn diện rộng trong 10 năm qua ở vùng này, trong đó bão, áp thấp nhiệt đới (ATNĐ), dải hội tụ nhiệt đới (DHTNĐ) và không khí lạnh (KKL) được xem là các tác nhân có ảnh hưởng rất lớn.*

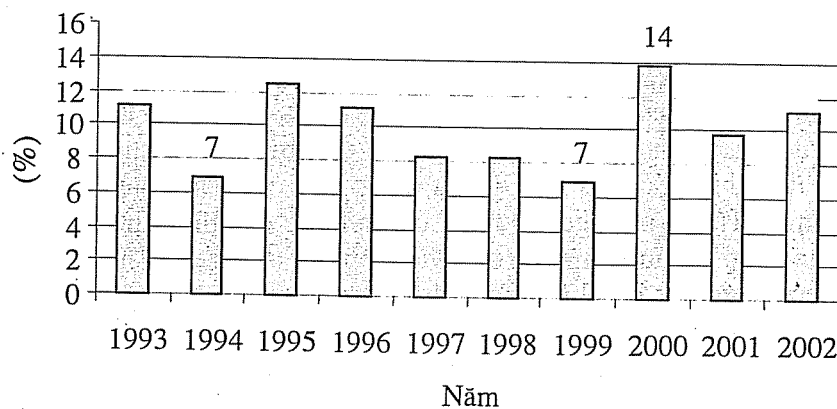
## 1. Mở đầu

Khu vực miền Trung là khu vực có chế độ khí hậu rất khắc nghiệt, nơi hứng chịu nhiều thiên tai hạn hán, lũ lụt, bão, lốc... với tần suất và cường độ lớn. Lũ lụt miền Trung mà nguyên nhân chính là do các hình thể thời tiết gây mưa lớn, diện rộng đã được nghiên cứu và đánh giá nhiều. Với mục đích phục vụ cho các công tác: dự báo lũ, phòng chống thiên tai bão lũ, quy hoạch thủy lợi, kiểm tra bảo vệ an toàn hồ chứa, kinh tế nông lâm nghiệp, thủy sản, môi trường... thì việc dự báo định lượng mưa là hết sức cần thiết.

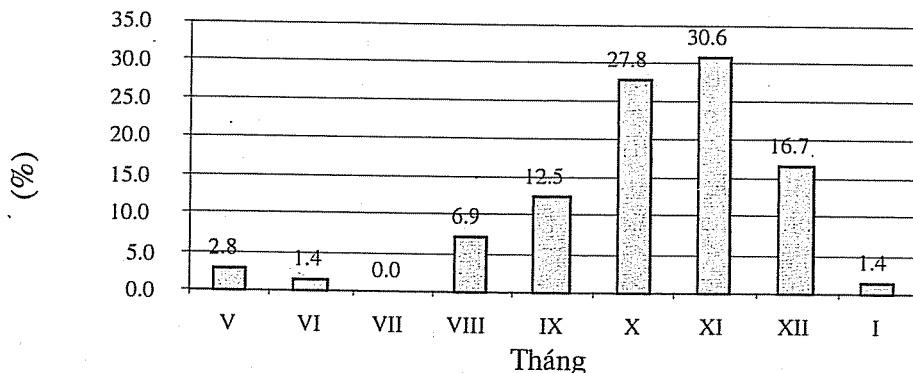
Phương pháp dự báo mưa hạn cực ngắn bằng việc sử dụng số liệu radar thời tiết đã được ứng dụng ở nhiều nước trên thế giới như Mỹ, Nhật, Nga, Pháp, Trung Quốc... Hiện nay hệ thống các trạm đo mưa trên lãnh thổ Việt Nam còn thưa thớt, một số vùng quan trọng không đủ dày để có bộ số liệu tốt phục vụ dự báo, điều tra, nghiên cứu. Vì vậy, việc sử dụng radar thời tiết để đo mưa, đặc biệt là mưa diện rộng từ lâu đã được quan tâm, chú trọng. Trong việc đo mưa bằng radar thời tiết cũng như phương pháp dự báo mưa hạn cực ngắn bằng cách sử dụng số liệu radar thời tiết, thì việc xác định được hệ số hiệu chỉnh giữa số liệu đo mưa bằng radar và số liệu đo mưa thực tế ở các trạm mặt đất là khâu đặc biệt quan trọng. Tuy nhiên, để có được bộ số liệu đầy đủ, chất lượng tốt và để theo dõi diễn biến mưa theo thời gian của các đợt mưa lớn diện rộng, thì radar phải thực hiện quan trắc tăng cường ở chế độ đặc biệt (chế độ quét 5 phút 1 lần), vì vậy cần phải có sự chuẩn bị và có kế hoạch trước. Việc nghiên cứu, đánh giá khả năng gây mưa lớn diện rộng do các hình thể thời tiết gây ra có thể hỗ trợ được cho việc lập kế hoạch triển khai công tác quan trắc radar thời tiết ở chế độ đặc biệt này. Bước đầu, chúng tôi muốn đề cập đến vùng Trung Trung Bộ và Nam Trung Bộ, nơi có 2 trạm radar thời tiết hoạt động tốt là Tam Kỳ và Nha Trang.

Trong bài báo này, chúng tôi chọn vùng bờ biển Trung Trung Bộ và Nam Trung Bộ là vùng được tính từ phía Nam đèo Hải Vân (vĩ độ 16°30') trở vào đến Ninh Thuận để nghiên cứu. Đặc điểm khác biệt của khí hậu vùng này so với vùng Bắc Trung Bộ là không có mùa đông lạnh, vì KKL vượt qua đèo Hải Vân đã biến tính hoàn toàn. Hệ quả chủ yếu của KKL ở vùng này là nó kết hợp với các hệ thống Synop khác mang lại các trận mưa lớn diện rộng có khả năng gây ra lũ lụt lớn. Vùng Trung Bộ nằm sát biển Đông, phía Tây là dãy Trường Sơn như một bức tường chắn gió chạy dài theo hướng tây bắc - đông nam nên vùng Trung Bộ là nơi hứng chịu mạnh nhất những thiên tai như bão, ATNĐ... và các tác nhân gây mưa lớn khác như DHTNĐ, KKL.... Toàn bộ lượng mưa do các hệ thống thời tiết gây nên rơi xuống phía đông dãy Trường Sơn, nơi có các lưu vực sông vừa nhỏ, vừa ngắn, vừa dốc, tạo khả năng lũ lớn và rất lớn.

## 2. Phân bố các đợt mưa lớn, diện rộng ở vùng Trung Trung Bộ và Nam Trung Bộ thời kỳ (1993-2002)



Hình 1. Phân bố tần suất mưa lớn, diện rộng ở vùng Trung và Nam Trung Bộ (1993-2002)



Hình 2. Tần suất mưa lớn, diện rộng theo các tháng ở vùng Trung và Nam Trung Bộ (1993-2002)

Thời kỳ 1993-2002, tình hình mưa lớn ở vùng Nam Trung Bộ có nhiều biến động nhưng không có quy luật rõ ràng. Số trận mưa lớn diện rộng không phân bố đều cho các năm. Giá trị thấp nhất rơi vào năm 1994, 1999 và năm có nhiều đợt mưa lớn diện rộng nhất là năm 2000 (năm kết thúc hiện tượng La Nina). Nhưng mùa mưa lớn tập trung chủ yếu từ tháng VIII đến hết tháng XII, nhiều nhất vào tháng XI (chiếm tần suất 30,6% trong cả năm). Từ tháng I đến tháng VII, rất ít đợt mưa lớn quy mô rộng xảy ra ở vùng này thậm chí là hoàn toàn không có vào các tháng như II, III, IV, VII.

Bảng 1. Số đợt mưa lớn, diện rộng ở vùng Trung và Nam Trung Bộ (1993-2002)

Tháng	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	Tổng
1993					1	3	2	2		8
1994		1			1	2		1		5
1995					3	3	3			9
1996				1	1	2	3	1		8
1997					2	2	1	1		6
1998						1	4	1		6
1999						1	2	2		5
2000	1			1		2	3	2	1	10
2001	1			2		1	1	2		7
2002				1	1	3	3			8
Tổng	2	1	0	5	9	20	22	12	1	72

### 3. Các hình thế gây mưa lớn vùng Trung và Nam Trung Bộ

Có một số hình thế thời tiết gây mưa lớn diện rộng ở vùng Trung và Nam Trung Bộ phải kể đến là: ATNĐ, bão, DHTNĐ, KKL và các loại hình thế này kết hợp với nhau hoặc kết hợp với các hình thế khác.

#### a. Bão kết hợp với không khí lạnh

Vùng Trung và Nam Trung Bộ là vùng chịu ảnh hưởng nhiều của các trận bão về tần suất và cường độ. Từ bảng số liệu kèm theo ta thấy bão đơn thuần lại gây ra rất ít các trận mưa lớn diện rộng ở vùng này. Trong 10 năm (1993-2002) chỉ có 2 trận bão gây mưa lớn trong phạm vi 3 tỉnh Quảng Nam, Đà Nẵng và Quảng Ngãi. Nhưng khi có sự kết hợp của KKL với bão, ảnh hưởng lại rất nghiêm trọng. Tần suất xảy ra loại hình thế gây mưa lớn diện rộng này đạt cao nhất là 14% (10 đợt trong tổng số 72 đợt trong 10 năm), và lượng mưa phổ biến thường rất lớn. Lượng mưa phổ biến ở mức trung bình 150 - 295mm, có trận lên đến 300 - 500mm. Ở đây ta thấy có một sự tương đối bình đẳng về khoảng thời gian kéo dài của các trận mưa, trung bình là 3 ngày, có 1 trận mưa lâu nhất cũng chỉ 5 ngày, xảy ra chủ yếu vào tháng IX đến tháng XII.

#### b. Áp thấp nhiệt đới kết hợp với dải hội tụ nhiệt đới

ATNĐ đơn thuần không có ảnh hưởng nghiêm trọng (về tần suất và lượng mưa) cho khu vực này. Nhưng khi ATNĐ kết hợp với DHTNĐ thì ảnh

hưởng của nó lại khác hẳn. ATNĐ kết hợp với DHTNĐ đã gây ra 9 đợt mưa lớn diện rộng cho vùng Trung và Nam Trung Bộ, chiếm tần suất 13% trong 10 năm liên tục. Khi kết hợp với DHTNĐ, ATNĐ, lượng mưa phổ biến của một đợt tăng rất mạnh, thời gian mưa cũng kéo dài thêm nhiều. Lượng mưa phổ biến trung bình lên đến 141 - 254 mm, thời gian mưa của một đợt trung bình là 5 ngày. Điển hình là trận mưa vào tháng IX - 1993 chỉ kéo dài 2 ngày nhưng lượng mưa phổ biến cũng đến 200 - 400mm và trận mưa vào tháng VIII/1996 kéo dài 10 ngày liên lục, lượng mưa phổ biến 200 - 350mm.

#### **c. Áp thấp nhiệt đới kết hợp với không khí lạnh**

Loại hình thể kết hợp này gây lượng mưa phổ biến toàn vùng trung bình 138 - 225mm. Lượng mưa phổ biến của các trận lại khác nhau rất nhiều, thấp nhất là 50 - 100mm, nhưng có trận lại lên đến 300 - 400mm. Khoảng thời gian kéo dài của các trận mưa trung bình là 4 ngày.

#### **d. Không khí lạnh kết hợp với đới gió đông**

Loại hình thể kết hợp này chiếm tần suất 8% trong suốt thời kỳ 10 năm qua. Tổng lượng mưa phổ biến cũng rất lớn, trung bình là 138 - 225mm. Thời gian ảnh hưởng khoảng 4 ngày.

#### **e. Áp thấp nhiệt đới**

ATNĐ đơn thuần khống chế vùng Trung và Nam Trung Bộ, gây mưa lớn diện rộng trong chu kỳ 10 năm qua chỉ có 5 đợt, chiếm tần suất 7%. Lượng mưa phổ biến trung bình không vượt quá 66 - 130mm và mỗi đợt chỉ kéo dài khoảng 2 - 3 ngày.

#### **g. Không khí lạnh**

KKL đơn thuần khống chế vùng Nam Trung Bộ cũng gây ra ảnh hưởng mưa rất đáng kể. Tần suất xảy ra là 5,5%, lượng mưa phổ biến trung bình 100-188mm, thời gian ảnh hưởng là 4 ngày.

#### **h. Áp thấp nhiệt đới kết hợp với dải hội tụ nhiệt đới và không khí lạnh**

Sự kết hợp bổ sung của KKL với hệ thống ATNĐ + DHTNĐ tạo ra sự gia tăng đặc biệt về lượng của các trận mưa. Tính trung bình thì lượng mưa phổ biến ở giá trị rất cao là 217 - 367mm, trong đó có trận đạt 300 - 500mm. Số ngày mưa của 1 trận là khoảng 5 ngày. Tuy nhiên, hình thể thời tiết kết hợp loại này chiếm tần suất không nhiều (chỉ có 3 trong tổng số 72 đợt).

#### **i. Dải hội tụ nhiệt đới kết hợp với không khí lạnh**

Theo bảng số liệu thì DHTNĐ đơn thuần khi khống chế lại không hình thành các trận mưa lớn diện rộng gây ảnh hưởng nặng nề đến vùng Nam Trung Bộ, nhưng khi có sự kết hợp với KKL thì vấn đề trở nên hết sức nghiêm trọng và hệ quả lại không thể lường trước được. Tuy tần suất xảy ra ít hơn, song khi xảy ra có hậu quả rất lớn. Lượng mưa phổ biến trung bình đạt cực đại ở mức 267-600mm có trận lên đến 800mm và thời gian ảnh hưởng lại kéo dài (trung bình 5 ngày). Cần hết sức chú ý khi xảy ra loại hình thể này.

#### ***k. Dải hội tụ nhiệt đới kết hợp với gió mùa tây nam***

Khi DHTNĐ kết hợp với gió mùa tây nam thì lượng mưa không tăng thêm nhiều so với trường hợp DHTNĐ đơn thuần, nghĩa là lượng mưa phổ biến giữ ở mức 100 - 150mm và thời gian ảnh hưởng là 4 ngày, tuy nhiên, tần suất cao hơn đáng kể.

#### **4. Kết luận**

- Bằng việc sử dụng bộ số liệu đã công bố trong tài liệu. “Đặc điểm khí tượng thủy văn” từ năm 1993 - 2002, ta thấy trong suốt 10 năm liên tục có 72 trận mưa lớn diện rộng xảy ra ở vùng Trung và Nam Trung Bộ. Trong đó có 9 loại hình thể hoặc đơn thuần hoặc kết hợp kể trên được xem là nguyên nhân chủ yếu gây ra các trận mưa lớn như vậy.

- Cần hết sức chú ý đến 2 loại hình thể là bão + KKL và ATNĐ + DHTNĐ vì xảy ra nhiều nhất và có lượng mưa rất cao, có thể gây nên tình trạng mưa lũ trong một vùng rất rộng lớn.

- Tuy chiếm tần suất khá ít nhưng 2 loại hình thể là DHTNĐ + KKL và ATNĐ + DHTNĐ + KKL lại có thể gây nên tình trạng mưa lũ rất nghiêm trọng bởi lượng mưa phổ biến ngày đo được rất cao và thời gian ảnh hưởng kéo dài.

- Ngoài 9 loại hình thể đã được phân tích ở trên còn 19 loại hình thể nữa (có thể tham khảo trong bảng 2) được coi là không phải loại chủ yếu gây nên mưa lớn diện rộng ở vùng xem xét, rất hiếm khi xảy ra. Các loại như KKL+gió mùa đông bắc, ATNĐ + hội tụ gió tây nam, bão, bão + DHTNĐ thì chỉ xảy ra 2 lần trong 10 năm, 15 loại hình thể khác chỉ xảy ra 1 lần trong 10 năm. Tuy nhiên, cần chú trọng những trường hợp này, khi đã xảy ra gây hậu quả mưa không lường hết được. Điển hình là trận mưa lịch sử từ ngày 1 đến ngày 6/XI xảy ra ở vùng Trung Bộ khi hệ thống DHTNĐ + KKL + đới gió đông không chế với lượng mưa phổ biến kỷ lục 600 - 1000mm, điểm mưa đặc biệt lớn Huế lên đến 2288mm. Trận mưa lịch sử này đã để lại hậu quả tàn phá chưa từng thấy trong gần trăm năm qua.

- KKL đóng vai trò tác nhân rất quan trọng trong việc kết hợp với các hình thể thời tiết khác gây mưa lớn diện rộng ở vùng Trung và Nam Trung Bộ, theo số liệu thống kê tại bảng 2 trong 72 trận mưa thì nó đã có mặt trong 40 trận.

#### **Tài liệu tham khảo**

1. Phạm Ngọc Toàn, Phan Tất Đắc. *Khí hậu Việt Nam*, 1993.
2. Trung tâm Quốc gia Dự báo KTTV. Đặc điểm khí tượng thủy văn, 1993-2002.
3. Mai Trọng Thông và nnk. Đánh giá vai trò của các hình thể thời tiết gây mưa lớn, đặc biệt đối với sự hình thành mưa lũ trong năm 1996 tại các lưu vực chính ở Nam Trung Bộ. Trung tâm Khoa học và Công nghệ Quốc gia, 12/1997.
4. Tổng cục KTTV. *Quy chế báo bão và lũ*, 10/1998.
5. KTTV Leningrad. Đò mưa bằng radar.

6. Louis J. Battan. University of Chicago 1973. Radar Observation of the Atmosphere.
7. Alansed. Bureau of Meteorology, Australia. Quantitative Precipitation Estimation.
8. Alansed. Bureau of Meteorology, Australia. Bài giảng lớp tập huấn dự báo mưa nhiệt đới.

Bảng 2. Các đợt mưa lớn diện rộng vùng Trung và Nam Trung Bộ thời kỳ 1993-2002

Năm	Số ngày ảnh hưởng	Tháng	Lượng mưa phổ biến cả đợt (24 giờ)		Khu vực ảnh hưởng
			Từ (mm)	đến (mm)	
<b>1. Bão + KKL (gồm 10 đợt - tần suất 14%)</b>					
1993	2	11	300	500	Q.Ngãi đến Phú Yên
1993	2	12	50	100	Thừa Thiên - Huế đến Khánh Hoà Tây Nguyên
1995	3	10	200	450	Tây Nguyên và từ Khánh Hoà đến Hà Tĩnh
1995	2	11	100	350	Tây Nguyên và từ Phú Yên - Hà Tĩnh
1995	5	11	100	150	Quảng Ngãi đến Thừa Thiên - Huế
1997	3	9	150	300	Quảng Bình đến Quảng Ngãi
1997	3	11	100	250	Đà Nẵng đến Phú Yên
1998	3	11	100	200	Nghệ An - Khánh Hoà
1998	3	12	250	400	Hà Tĩnh - Khánh Hoà, Nam Bộ
2001	4	11	150	250	Hà Tĩnh - Khánh Hoà
TB	3		150	295	
<b>2. ATNĐ + DHTNĐ (gồm 9 đợt - tần suất 13%)</b>					
1993	2	9	200	400	Thanh Hoá, Nghệ An - Quảng Bình
1993	3	10	150	250	Lâm Đồng Bình Thuận
1995	5	9	100	200	Các tỉnh ven biển Trung Bộ
1995	5	9	200	350	Hà Tĩnh đến QNĐN
1996	10	8	200	350	Thanh Hoá - Quảng Ngãi
1996	7	9	100	300	Thanh Hoá - Quảng Ngãi
1999	6	12	200	250	Quảng Trị đến Khánh Hoà
2000	1	5	50	100	Ven biển Trung Bộ
2000	3	12	70	90	Thừa Thiên - Huế đến Bình Thuận
TB	5		141	254	
<b>3. ATNĐ + KKL (gồm 6 đợt - tần suất 8%)</b>					
1993	3	12	50	100	Nam Hà Tĩnh đến Phú Yên
1996	5	10	50	100	Hà Tĩnh đến Bình Thuận
1997	5	10	100	300	Nghệ An đến Phú Yên
1998	3	10	250	350	Quảng Trị đến Ninh Thuận



1998	6	11	300	400	Quảng Trị đến Ninh Thuận
2001	3	12	80	100	Hà Tĩnh-Khánh Hoà
TB	4		138	225	
<b>4. KKL + Đới gió đông (gồm 6 đợt – tần suất 8%)</b>					
1994	3	10	100	300	Nghệ An - Phú Yên
2000	3	11	100	150	Nghệ An – Khánh Hoà
2000	3	11	200	300	Thừa Thiên - Huế đến Bình Thuận
2000	2	11	150	250	Thừa Thiên - Huế đến Bình Thuận
2000	2	12	80	100	Nghệ An - Phú Yên
2001	3	12	60	100	Hà Tĩnh-Khánh Hoà
TB	3		115	200	
<b>5. DHTNĐ (gồm 5 đợt – tần suất 7%)</b>					
1994	2	6	50	100	Nam Trung Bộ
1994	3	10	50	100	Thừa Thiên - Huế đến Phú Yên
1995	2	9	100	150	QNĐN đến Phú Yên
1996	5	10	100	250	Các tỉnh ven biển miền Trung
1997	2	10	30	50	Hà Tĩnh đến Bình Định
TB	3		66	130	
<b>6. KKL (gồm 4 đợt – Tần suất 5,5%)</b>					
1995	2	11	100	150	Bình Định đến TTHuế
1996	4	11	100	250	Nghệ An –Bình Thuận
1997	4	12	100	150	Quảng Bình đến Quảng Ngãi
2000	5	1	100	200	Thừa Thiên - Huế đến Quảng Ngãi
TB	4		100	188	
<b>7. ATNĐ + DHTNĐ + KKL (gồm 3 đợt – tần suất 4%)</b>					
1993	5	10	300	500	Quảng Ngãi đến Khánh Hoà
1993	6	10	200	300	Quảng Trị, Qg. Ngãi đến Phú Yên
1997	3	9	150	300	Hà Tĩnh đến Phú Yên
TB	5		217	367	
<b>8. DHTNĐ +KKL (gồm 3 đợt – Tần suất 4%)</b>					
1993	5	11	200	400	Q.Ngãi đến Khánh Hoà
1995	4	10	300	600	Nghệ An đến Phú Yên, Tây Nguyên, Nam Bộ
1999	6	12	300	800	Quảng Trị đến Khánh Hoà
TB	5		267	600	
<b>9. DHTNĐ + gió mùa TN (gồm 3 đợt – Tần suất 4%)</b>					
1996	4	12	100	150	Đà Nẵng – Khánh Hoà
2001	4	8	50	100	Các tỉnh ven biển Trung Bộ
2001	4	8	150	200	Trung Trung Bộ
TB	4		100	150	
<b>KKL + gió mùa ĐB</b>					

2002	3	10	150	250	Hà Tĩnh-Khánh Hoà
2002	4	11	200	300	Hà Tĩnh – Khánh Hoà
<b>ATNĐ + Hội tụ gió TN</b>					
1996	4	11	100	250	Nghệ An -Bình Thuận
2000	8	10	300	400	Thanh Hoá-Khánh Hoà
<b>Bão</b>					
1994	4	9	200	300	QNĐN-Quảng Ngãi
1995	3	10	100	350	Quảng Ngãi đến Hà Tĩnh
<b>Bão + DHTNĐ</b>					
1998	3	11	250	350	Trung Bộ và Nam Bộ
2002	4	8	150	200	Nghệ An-Bình Định
<b>Bão+ hội tụ gió ĐN</b>					
2000	4	8	200	350	Thừa Thiên - Huế - Quảng Ngãi
<b>ATNĐ + Gió TN</b>					
2001	4	5	150	200	Ven biển Trung Bộ
<b>Bão + KKL + DHTNĐ</b>					
1998	4	11	300	500	Trung Bộ
<b>DHTNĐ</b>					
2000	3	10	100	150	Nghệ An đến Bình Thuận
<b>DHTNĐ +KKL + Đới gió Đông</b>					
1999	6	11	600	1000	Trung Bộ
<b>DHTNĐ +KKL + Hội tụ gió trên cao</b>					
1999	5	10	400	450	Quảng Bình đến Đà Nẵng
<b>DHTNĐ +KKL + Fron + Lưỡi cao cận nhiệt đới</b>					
2002	8	9	200	400	Ven biển Trung Bộ
<b>DHTNĐ + Hội tụ gió trên cao</b>					
1999	3	11	100		Đà Nẵng đến Bình Thuận
<b>KKL + Đới gió Đông + fron lạnh</b>					
* 1994	4	12	100	200	Hà Tĩnh – Qg. Nam Đà Nẵng
<b>KKL + Đới gió Đông + Nhiều động sóng+ATNĐ</b>					
2001	8	10	350	500	Ven biển Hà Tĩnh - Phú Yên
<b>KKL + fron lạnh</b>					
2002	2	10	200	300	Hà Tĩnh-Quảng Ngãi
<b>KKL + fron lạnh +Nhiều động sóng</b>					
2002	3	10	300	400	Hà Tĩnh-Quảng Nam
<b>KKL + Hội tụ gió trên cao</b>					
2002	4	11	150	200	Thừa Thiên Huế -Khánh Hoà
<b>Gió mùa ĐB</b>					
2002	7	11	200	400	Hà Tĩnh-Khánh Hoà
<b>Gió mùa TN</b>					
1996	4	11	100	250	Đà Nẵng - Khánh Hoà

# ĐIỀU KIỆN KHÍ HẬU THỦY VĂN VÙNG CÁT NỘI ĐỒNG TỈNH THỪA THIÊN-HUẾ

KS. Nguyễn Việt

Trung tâm Dự báo KTTV Thừa Thiên - Huế  
Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Trung Trung Bộ

*Vùng đất cát ven biển Việt Nam nói chung và vùng đất cát của tỉnh Thừa Thiên - Huế nói riêng chiếm diện tích đất tự nhiên đáng kể. Mặc dù đã có nhiều cố gắng tận dụng khai thác các vùng đất cát để sản xuất nông nghiệp, nuôi trồng thủy sản, trồng rừng... nhưng diện tích đất cát chưa sử dụng còn rất lớn. Sản xuất nông nghiệp ở đây chưa ổn định, năng suất cây trồng rất thấp và còn phụ thuộc nhiều vào thời tiết. Để tìm ra được hướng đi thích hợp, cải tạo vùng đất cát thành vùng đất trồng trọt, chăn nuôi có năng suất cao, cần tổ chức điều tra đánh giá tổng hợp các điều kiện tự nhiên của vùng cát ảnh hưởng đến cây trồng, vật nuôi. Trong khuôn khổ bài báo, tác giả đã bước đầu đánh giá các điều kiện khí tượng và thủy văn cho vùng cát nội đồng của tỉnh Thừa Thiên - Huế, góp phần khai thác ngày càng có hiệu quả hơn vùng cát này.*

## 1. Đặc điểm vùng cát nội đồng

Vùng cát nội đồng tỉnh Thừa Thiên - Huế (TTH) có diện tích khoảng 20100 ha, chiếm 4% diện tích đất tự nhiên của tỉnh. Trong đó, vùng tập trung nhất (vùng 1) cách thành phố Huế khoảng 20 km về phía tây bắc, nằm dọc theo bờ tây phá Tam Giang với chiều dài khoảng 14 km, chiều rộng khoảng 8 km, diện tích khoảng 13000 ha thuộc địa phận của 3 xã Quảng Thái, Quảng Lợi, Quảng Vinh của huyện Quảng Điền và 4 xã Phong Hiền, Phong Chương, Phong Hoà, Phong Bình của huyện Phong Điền.

Vùng 2 cách thành phố Huế khoảng 10 km về phía đông, chạy dọc theo bờ tây của đầm Hà Trung và đầm Thủy Tú với chiều dài 23 km và rộng trung bình khoảng 2 km, cách biển 4 km theo đường chim bay, thuộc địa phận của xã Phú Xuân, Phú Đa, Vinh Phú, Vinh Hà, Vinh Thái của huyện Phú Vang với diện tích khoảng 5000 ha.

Cát hình thành do quá trình bồi tụ và lắng đọng lâu ngày ở cửa sông và ven biển. Địa hình của vùng cát nội đồng tương đối bằng phẳng. Vùng 1 có độ cao 4 - 6 m ở Quảng Lợi, Quảng Thái của huyện Quảng Điền, tăng lên 8 - 9m ở các vùng khác của huyện Phong Điền. Vùng 2 có độ cao trung bình 4 - 6 m.

Cát nội đồng ở TTH có màu trắng xám, thành phần khoáng vật chủ yếu là thuộc nhóm cát thạch anh. Cát ở đây mịn, kích thước trung bình của hạt cát dao động từ 0,16 - 0,30mm, tương đương với cát mịn Quảng Bình [1].

Theo kết quả phân tích đất của PGS.TS. Trần Văn Minh [2] ở 3 vùng Quảng Thái (đại diện cho vùng 1), Phú Đa (đại diện cho vùng 2) và Hương Cầm

(đại diện cho đất phù sa cổ) cho thấy vùng đất cát nội đồng có thành phần cơ giới nhẹ, kết cấu rời rạc, tỷ trọng lớn, thấm nước nhanh, nhưng thoát nước cũng nhanh, độ pH thấp, độ mùn và NPK trong đất thấp.

Bảng 1. Kết quả phân tích đất vùng cát nội đồng

Chỉ tiêu	Cát nội đồng	Đất phù sa nội đồng
Thành phần cơ giới	Cát, cát pha	Cát, cát pha, thịt nhẹ
Tỷ lệ cát	85,28	68,24
Tỷ lệ sét	14,72	31,76
Tỷ trọng	2,24	2,61
Độ xốp	51,73	52,51
pH	4,43	4,65
OM(%)	1,48	1,77
N(%)	0,050	0,062
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	0,040	0,052
K <sub>2</sub> O (%)	0,12	0,15
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg/100g)	4,79	7,24
K <sub>2</sub> O(mg/100g)	4,63	3,91

Số liệu trong bảng 1 cho thấy đất cát ven nội đồng TTH có độ chua cao, rất nghèo chất hữu cơ, các chất dinh dưỡng đa lượng trong đất ở cả hai dạng tổng số và dễ tiêu đều nghèo. So với vùng cát Quảng Trị [3] các chỉ tiêu lý hoá ở đây gần tương đương. Mặc dù đã cố gắng tận dụng khai thác đất cát nội đồng để trồng lúa, trồng màu, trồng cây ăn quả, trồng rừng và thành lập trại trại nhưng diện tích đất chưa sử dụng còn rất lớn. Để cải tạo vùng đất cát nội đồng thành vùng đất trồng trọt, chăn nuôi, trước tiên cần điều tra tổng hợp các điều kiện tự nhiên của vùng cát ảnh hưởng đến cây trồng, vật nuôi.

## 2. Tình hình dân sinh kinh tế

Tổng số dân sống trong các xã thuộc vùng cát nội đồng khoảng 91.000 người, trong đó vùng 1 có 53.500 người, vùng 2 có 37.500 người. Phần lớn những xã nằm trong vùng cát nội đồng là những xã nghèo. Nhiều xã tỷ lệ hộ nghèo còn cao như Quảng Lợi chiếm 39,4%, Quảng Thái chiếm 43% số hộ [10].

Sản xuất nông nghiệp ở đây chưa ổn định, còn phụ thuộc nhiều vào thời tiết. Năng suất cây trồng rất thấp, chỉ bằng trên dưới một nửa năng suất trung bình của toàn tỉnh. Cơ sở hạ tầng phục vụ sản xuất còn yếu kém, nhất là giao thông nông thôn. Công tác chuyển đổi cơ cấu cây trồng vật nuôi trong sản xuất nông nghiệp chưa được xác định rõ. Chưa tìm được hướng đi thích hợp để khai thác vùng cát nội đồng.

Nguyên nhân chính là do thiếu nguồn nước tưới phục vụ cho cả hai vụ sản xuất đông xuân và hè thu. Mặt khác do diễn biến thời tiết và thủy văn thất thường. Nạn hạn hán, nhiễm mặn và lũ lụt xảy ra thường xuyên đã làm ảnh hưởng nghiêm trọng đến sản xuất và sản lượng cây trồng, đời sống của nhân

đàn vốn đã khó khăn lại càng khó khăn thêm . Sau đây sẽ phân tích điều kiện khí hậu thủy văn ở vùng cát nội đồng TTH.

### 3. Điều kiện khí hậu thủy văn

#### a. Chế độ nhiệt

Khí hậu TTH là một dạng đặc biệt của khí hậu nhiệt đới gió mùa ở Việt Nam: khí hậu duyên hải Bắc Trung Bộ sườn Đông Trường Sơn. Đó là một vùng khí hậu nóng ẩm, mưa nhiều với lượng bức xạ phong phú đem lại một nền nhiệt độ cao, cây trồng có thể hoàn thành nhiều vòng sinh trưởng trong năm.

Nằm ở khu vực Trung Bộ Việt Nam, TTH là vùng giao thoa giữa khí hậu miền Bắc và khí hậu miền Nam, vừa chịu ảnh hưởng của gió mùa đông bắc vừa bị chi phối bởi gió mùa tây nam, là nơi hội tụ của nhiều khối không khí mang tính chất khác nhau nên các yếu tố khí hậu thủy văn có tính biến động lớn.

Sơ đồ phân vùng khí hậu TTH [9] cho thấy, vùng cát nội đồng TTH nằm ở hai tiểu vùng khí hậu khác nhau: vùng đồng bằng phía bắc và vùng đồng bằng phía nam. Khí hậu của hai tiểu vùng khí hậu này đồng nhất về mặt nhiệt độ nhưng khác biệt về lượng mưa. Do ở vùng cát nội đồng TTH không có trạm quan trắc, để nghiên cứu chế độ khí hậu, thủy văn ở đây có thể dùng số liệu của các trạm lân cận như: Quảng Trị, Huế (Thủy Bằng), Phú Bài. Các đặc trưng nhiệt độ của một số địa điểm được trình bày trong bảng 2 [9, 12].

Bảng 2. Nhiệt độ không khí trung bình T, tối cao  $T_x$ , tối thấp  $T_n$  ( $^{\circ}\text{C}$ )

Địa điểm	Đặc trưng	Tháng												Năm
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Đồng Hà	T	18,9	19,7	22,6	25,5	28,1	29,0	29,1	28,5	26,6	24,6	21,8	20,8	24,6
	$T_x$	33,9	37,1	39,8	42,1	41,7	41,4	39,4	38,5	37,7	34,7	30,7	32,8	42,1
	$T_n$	10,0	11,2	12,2	15,8	17,4	21,5	22,4	22,7	21,3	16,9	13,3	9,8	9,8
Quảng Trị	T	19,5	20,3	22,6	25,4	28,4	29,4	29,5	29,0	27,0	25,0	22,8	20,6	25,0
	$T_x$	33,3	37,4	38,7	39,4	39,5	40,4	38,3	38,6	37,4	35,7	34,7	32,5	40,4
	$T_n$	9,3	11,3	12,0	15,2	20,0	19,9	20,0	21,3	19,9	13,7	13,4	11,4	9,3
Huế	T	20,0	21,0	23,1	26,1	28,2	29,3	29,4	28,9	27,1	25,1	23,1	20,7	25,2
	$T_x$	34,6	36,2	38,6	40,0	41,3	40,7	39,8	39,7	39,7	36,1	38,8	32,2	41,3
	$T_n$	8,8	10,0	12,0	14,1	17,7	20,9	19,8	21,0	19,1	15,9	12,9	11,1	8,8

Từ số liệu trong bảng 2 có thể thấy nhiệt độ trung bình năm của vùng cát nội đồng dao động trong khoảng từ 25,0 đến 25,5  $^{\circ}\text{C}$ , đạt cực đại vào tháng VII (29,4 - 29,5 $^{\circ}\text{C}$ ), cực tiểu vào tháng I (19,5 - 20,0 $^{\circ}\text{C}$ ). Mùa hè chịu ảnh hưởng của gió tây khô nóng nên nhiệt độ cao nhất trong thời kỳ quan trắc lên tới 40,0 - 41,0 $^{\circ}\text{C}$ , xảy ra vào tháng IV, tháng V. Mùa đông chịu ảnh hưởng của gió mùa đông bắc, nên nhiệt độ thấp nhất tuyệt đối có thể xuống tới 9 - 10 $^{\circ}\text{C}$ , xảy ra vào tháng XII, tháng I. Chênh lệch nhiệt độ trung bình tháng lạnh nhất và tháng nóng nhất trong năm (biên độ nhiệt độ năm) khoảng 9 - 10 $^{\circ}\text{C}$ .

Biến trình ngày của nhiệt độ không khí có một cực tiểu và một cực đại. Cực tiểu xảy ra trong khoảng 5 - 6 giờ sáng với trị số 18 - 19°C về mùa đông và 25 - 26°C về mùa hè. Cực đại có trị số 22 - 23°C trong mùa đông, 32 - 33°C trong mùa hè xảy ra trong thời gian sau 13 giờ. Vùng cát nội đồng có nhiệt độ cực đại ngày cao hơn và nhiệt độ cực tiểu ngày thấp hơn các vùng có lớp phủ thực vật. Chênh lệch nhiệt độ cao nhất và thấp nhất trong 24 giờ (biên độ nhiệt độ ngày) đạt 6 - 7°C về mùa đông và 9 - 10°C về mùa hè.

Nhiệt độ trung bình năm của mặt đất vùng cát nội đồng cao hơn nhiệt độ không khí khoảng 2 - 3°C, đạt khoảng 27 - 28°C. Chênh lệch nhiệt độ trung bình giữa mặt đất và không khí của các tháng mùa hè 4 - 5°C ở vùng 1 và 3 - 4°C ở vùng 2. Về mùa đông sự chênh lệch này giảm đáng kể, riêng tháng XII, tháng I gần bằng nhau. Tương tự như nhiệt độ không khí, nhiệt độ đất có cực tiểu vào tháng I và có trị số tương đương với nhiệt độ không khí là 19 - 20°C, cực đại vào tháng VII với trị số 32 - 33°C cao hơn nhiệt độ không khí khoảng 9 - 10°C (bảng 3). Chênh lệch giữa tháng nóng nhất và tháng lạnh nhất 12 - 13°C cao hơn nhiệt độ không khí 3°C.

Bảng 3. Nhiệt độ mặt đất trung bình T, tối cao T<sub>x</sub>, tối thấp T<sub>n</sub> (°C)

Địa điểm	Đặc trưng	Tháng												Năm
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Đông Hà	T	20,8	22,2	26,2	30,0	32,7	33,3	34,1	32,6	30,0	26,8	23,5	20,8	27,8
	T <sub>x</sub>	56,6	54,4	64,4	66,5	66,9	69,9	69,9	70,9	68,4	55,8	51,4	50,1	70,9
	T <sub>n</sub>	7,1	10,3	11,1	15,8	19,5	21,5	22,3	21,8	19,9	16,3	11,9	7,2	7,1
Huế	T	19,7	21,8	24,6	28,3	31,6	31,5	32,5	31,8	29,7	26,6	24,1	20,3	26,9
	T <sub>x</sub>	43,4	48,9	58,0	58,1	63,1	63,5	63,8	63,3	59,5	47,4	42,9	41,9	63,8
	T <sub>n</sub>	11,7	10,7	13,0	15,7	18,2	23,0	20,5	22,8	20,8	18,0	16,0	8,5	8,5

Mặt đất chịu ảnh hưởng trực tiếp của yếu tố bức xạ mặt trời nên nhiệt độ mặt đất có sự biến động rất lớn, nhất là các giá trị cực đại và cực tiểu. Nhiệt độ mặt đất cát cực đại có thể lên tới 60 - 70°C vào tháng VII, tháng VIII, cao hơn gấp 2 lần so với không khí và cao hơn các loại đất khác, cực tiểu có thể xuống tới 7 - 8°C vào tháng I, thấp hơn không khí.

Biến trình ngày của nhiệt độ các lớp độ sâu gần mặt đất (5 - 20 cm) cũng tương tự như không khí, có cực tiểu xảy ra 5 - 7 giờ, cực đại sau 13 giờ, càng xuống sâu, các cực đại và cực tiểu xuất hiện càng muộn. Ban ngày (8 - 18 giờ) mặt đất hấp thụ nhiệt nên mặt đất nóng lên nhanh chóng và đạt cực đại ở trên bề mặt, xuống các lớp sâu lúc đầu nhiệt độ giảm nhanh, sau đó giảm từ từ, đến một độ sâu nhất định sau đó hầu như không đổi. Ban đêm (19 - 7 giờ), mặt đất tỏa nhiệt, nhiệt độ đất đạt cực tiểu ở bề mặt, xuống các lớp sâu nhiệt độ tăng nhanh và đạt cực đại ở độ sâu 5-10 cm sau đó lại giảm từ từ. Trên mặt đất cát nhiệt độ cực đại có trị số cao hơn và nhiệt độ cực tiểu thấp hơn các lớp đất ở dưới tầng sâu.

### b. Chế độ mưa, ẩm

Thừa Thiên - Huế là một trong những tỉnh có lượng mưa nhiều nhất ở nước ta nhưng phân bố không đều trong năm. Vùng đồng bằng ven biển có mùa mưa kéo dài 4 tháng, từ tháng XI đến tháng XII, mùa ít mưa kéo dài 8 tháng, từ tháng I đến tháng VIII. Vùng cát nội đồng huyện Phong Điền nằm trong vùng ít mưa nhất của tỉnh. Lượng mưa trung bình hàng năm ở đây dao động trong khoảng 2700 – 2800 mm, năm mưa nhiều có thể lên trên 3500 mm, năm mưa ít chỉ có 1700 – 1800 mm, riêng năm 1999 đo được trên 5000 mm. Lượng mưa trung bình năm ở vùng cát nội đồng huyện Phú Vang từ 2800 đến 3000 mm (bảng 4), lượng mưa năm 1999 cũng trên 5000 mm.

Bảng 4. Lượng mưa trung bình tháng và năm (mm)

Thời gian Địa điểm	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Năm
Quảng Trị	157	66	66	58	111	81	87	110	436	621	491	281	2565
Phú Ốc	109	73	49	81	136	90	85	139	339	791	640	333	2865
Huế	114	56	38	56	112	190	73	124	375	754	665	321	2878
Lộc Trì	187	53	20	63	189	225	75	95	531	924	779	295	3436

Biến trình năm của lượng mưa ở TTH có hai cực đại và hai cực tiểu. Cực đại chính vào tháng X, dao động trong khoảng 700 - 800 mm ở vùng đồng bằng phía Bắc và 800 - 900 mm ở vùng đồng bằng phía Nam. Cực đại phụ xảy ra vào tháng V, tháng VI (mưa tiểu mãn) và có trị số từ 100 - 140 mm ở phía Bắc và 140 - 200 mm ở phía Nam. Cực tiểu chính xảy ra vào tháng III với trị số 30 - 50 mm, cực tiểu phụ xảy ra trong tháng VII với lượng mưa 75 - 85 mm.

Tổng lượng mưa năm tập trung chủ yếu vào mùa mưa từ tháng IX đến tháng XII, với tổng lượng mưa ở vùng cát nội đồng phía Bắc khoảng 1800 – 1900 mm, vùng phía Nam khoảng 2000 – 2100 mm chiếm 73% tổng lượng mưa toàn năm. Mùa ít mưa chỉ chiếm 27% tổng lượng mưa năm, trùng vào thời kỳ khô nóng, lượng mưa đã ít lại bị bốc hơi nhanh chóng, nên đại bộ phận vùng cát thiếu nước. Giữa tháng mưa nhiều nhất và những tháng mưa ít nhất chênh lệch nhau rất lớn, từ 20 đến 40 lần. Sự tương phản sâu sắc giữa mùa mưa và mùa ít mưa đã gây khó khăn cho sản xuất và đời sống của nhân dân. Trong khi mùa ít mưa thiếu nước trầm trọng thì mùa mưa sinh ra lũ lụt gây nhiều thiệt hại về tài sản và tính mạng.

Cường độ mưa lớn là nguyên nhân gây xói lở đất, làm vỡ đê, đập trên cát, hình thành dòng chảy cát lấp đồng ruộng dưới thấp. Trong trận lụt năm 1999 cát đã lấp hàng trăm hecta đất canh tác của hai huyện Quảng Điền, Phong Điền. Theo số liệu quan trắc lượng mưa ngày lớn nhất ở vùng cát Phong Điền có thể đạt 600 - 700 mm trong mùa mưa, 75 - 120 mm trong mùa ít mưa, 160 - 180 mm trong mùa tiểu mãn (bảng 5). Đặc biệt, trong thời kỳ khô hạn vào

ngày 30 tháng VII năm 1984 vùng cát Phong Điền chịu ảnh hưởng của áp thấp nhiệt đới và hội tụ nhiệt đới đi qua nên đã gây mưa lớn 617 mm trong một ngày. Đây là lượng mưa lớn nhất TTH quan trắc được trong thời kỳ này.

Bảng 5. Lượng mưa ngày lớn nhất tháng và năm (mm)

Thời gian \ Địa điểm	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Năm
Phú Ốc	84	121	75	105	182	158	617	190	343	532	722	374	722
Huế	166	118	223	167	180	255	353	206	596	582	978	336	978

Để xác định thời kỳ khô hạn trong năm có thể dùng chỉ số khô hạn của Penman [4]:

$$K = PET/R,$$

trong đó K- chỉ số khô hạn .

PET - khả năng bốc hơi tính theo công thức:

$$PET = Q(0,025T + 0,08)/59$$

với T- nhiệt độ không khí trung bình,

Q- lượng bức xạ tổng cộng tính bằng cal/cm<sup>2</sup>, R- lượng mưa.

Chỉ số khô hạn được phân cấp như sau:

Cấp hạn	Chỉ số khô hạn
Rất ẩm ướt	<0,5
Ẩm ướt	0,5 – 1,0
Hơi ẩm	1,0 – 1,5
Hơi khô	1,5 – 2,0
Khô hạn	2,0 – 3,0
Rất khô hạn	>3,0

Kết quả tính chỉ số khô hạn được trình bày trong bảng 6.

Bảng 6. Chỉ số khô hạn K

Thời gian \ Địa điểm	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Năm
Quảng Trị	0,54	1,23	2,78	2,80	1,93	1,65	2,15	1,29	0,35	0,15	0,12	0,20	0,54
Huế	0,42	0,97	2,24	3,30	2,36	1,48	1,74	1,74	0,32	0,15	0,13	0,22	0,54

Kết quả tính toán cho thấy Quảng Trị và TTH là những vùng ẩm ướt nếu lượng mưa phân bố đều trong năm. Tuy nhiên, do lượng mưa phân bố không đều nên có 5 tháng (tháng XI-XII và tháng I) rất ẩm ướt và 6 tháng khô hạn (tháng III-VIII), trong đó, tháng IV khô hạn nhất. Đây là kết quả tính cho trung bình nhiều năm và sử dụng số liệu của các trạm lân cận để tính toán, cho nên kết quả phân tích này chưa thể hiện thật đúng những đặc trưng khô hạn



của vùng này. Trong thực tế có sự biến động rất lớn chỉ số khô hạn còn có khả năng cao hơn và phụ thuộc vào tình hình thời tiết hàng năm, như năm 1984 đã nói ở trên. Hầu như năm nào cũng có thời kỳ khô hạn vào cuối vụ đông xuân (tháng III - IV) và giữa vụ hè thu (tháng VII - VIII). Nhưng những năm có mưa tiểu mãn (tần suất >50%) tình hình hạn không nghiêm trọng, còn những năm có hiện tượng El Niño hạn rất nghiêm trọng như những năm 1982 - 1983, 1986 - 1988, 1992 - 1993, 1997 - 1998. Trung bình khoảng 3 - 4 năm lại có những kỳ hạn nặng.

Chế độ ẩm của đất cát nội đồng TTH phụ thuộc chặt chẽ vào chế độ mưa, điều kiện địa hình, độ che phủ, độ mùn và nước ngầm trong đất. Kinh nghiệm thực tế cho thấy vùng có địa hình thấp trũng, độ che phủ và độ mùn cao, mực nước ngầm thấp, sức hút mao dẫn lớn sẽ có độ ẩm cao hơn. Kết quả khảo sát của TS. Hoàng Phước ở Quảng Trị [3] hai địa điểm cách nhau 20m trong một ngày hè đã chứng minh điều đó (bảng 7).

Bảng 7. Khảo sát độ ẩm đất ở Quảng Trị

Chỉ tiêu \ Địa điểm	Vùng cát trắng, cao, không cây cối	Vùng cát thấp, đất trồng trọt
Độ ẩm	10%	30%
Lượng mùn	0,060%	1,5%
Lượng đạm	0,056	0,60
Lượng kali	0,180	0,036
Nhiệt độ mặt đất	50°C	35°C
Sức hút mao dẫn	30cm	70cm
Độ rỗng	44%	32%

### c. Chế độ gió

Phù hợp với hoàn lưu gió mùa, gió thịnh hành trên các vùng cát nội đồng TTH trong mùa đông có hướng tây bắc với tần suất 30 - 40%, tốc độ gió trung bình 3,3 - 3,7 m/s, trong mùa hè có hướng tây nam với tần suất 26 - 63% và tốc độ gió trung bình là 4,4 - 5,2 m/s. Tổng mật độ năng lượng gió tương đương với các khu vực ven biển miền Trung, đạt khoảng 1000 w/m<sup>2</sup>.

Cũng cần lưu ý rằng, hai vùng cát nội đồng của TTH đều chịu ảnh hưởng của bão. Tần suất ảnh hưởng của bão như bảng 8:

Bảng 8. Tần suất (%) số cơn bão ảnh hưởng đến TTH

Số cơn bão ảnh hưởng trong năm	0	1	2	3	4
Tần suất	49	31	13	4	3

Nhìn chung, TTH là nơi có tần suất đổ bộ của bão không lớn, trung bình 10 năm mới có một lần bị ảnh hưởng của bão mạnh (cấp 11) và 20 năm mới có bão rất mạnh (cấp 12) nhưng gây thiệt hại rất nghiêm trọng, như cơn bão CECIL 1985 [9]. Gió lớn còn gây ra nạn cát bay, cát lấp rất phổ biến ở vùng này.

#### d. Nguồn nước mặt

Nguồn nước mặt trên vùng cát huyện Phong Điền, Quảng Điền được giữ ở các tràm, bầu. Thực chất đây là những vùng trũng giữa các gò cát. Nước tầng trữ ở các tràm, bầu một phần được cung cấp bởi nước mưa, phần chủ yếu là nước thoát ra từ tầng cát. Nước trong cát có độ sâu 1,5 - 1,7m. Các tràm, bầu tự nhiên không nhiều và thường bị khô kiệt trong mùa hè. Để phục vụ sản xuất trên vùng cát TTH, trong những năm qua tỉnh cũng đã đầu tư xây dựng một số hồ [5].

Bảng 9. Các hồ, tràm trên vùng cát Phong Điền, Quảng Điền

Tên hồ	Xã, Huyện	Dung tích (m <sup>3</sup> )
Mỹ Xuyên	Phong Hoà, Phong Điền	1000000
Thiêm Lúa	Phong Hoà, Phong Điền	800000
Niêm – Môi	Phong Hoà, Phong điền	800000
Bầu Lây	Phong An, Phong Điền	500000
Nam Giảng	Quảng Thái, Quảng Điền	450000
Tràm Nải	Phong Bình, Phong Điền	
Tràm Dàng	Phong Bình, Phong Điền	
Tràm Lương Mai	Phong Chương, Phong điền	
Hồ Thủy Lập	Quảng Lợi, Quảng Điền	
Hồ Đồng Bào	Quảng Lợi, Quảng Điền	
Tràm Ngang	Quảng Thái, Quảng Điền	
Bầu Niên	Quảng Vinh, Quảng Điền	
Bầu Sen	Phong Hiền, Phong Điền	

Tuy nhiên, tổng lượng nước mặt trong các tràm, bầu, hồ thủy lợi chỉ đáp ứng một phần nhu cầu về nước của vùng nghiên cứu. Do vậy, phải xây dựng các trạm bơm và hệ thống kênh mương dẫn nước sông Ô Lâu vào tưới cho vùng này.

Hàng năm, mưa cung cấp cho vùng cát nội đồng Phong Điền, Quảng Điền khoảng 364 triệu mét khối nước, vùng cát nội đồng Phú Vang khoảng 145 triệu mét khối nước. Lượng nước này bị bốc hơi và ngấm vào cát khá lớn nên ít tồn tại những dòng chảy mặt thường xuyên.

Sông Ô Lâu bao bọc vùng cát nội đồng huyện Phong Điền từ 3 phía: phía tây từ Phò Trạch đến ngã ba Phước Tích dài 7km, phía bắc từ ngã ba Phước Tích đến Vân Trình là ranh giới giữa hai tỉnh Quảng Trị và TTH dài 9km và phía đông từ Vân Trình đến Cửa Lác, là cửa đổ ra phá Tam Giang, dài 10km. Phân phối dòng chảy năm của sông Ô Lâu như sau [6]:

Bảng 10. Phân phối dòng chảy năm của sông Ô Lâu

Tháng Đặc trưng	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Năm
W (m <sup>3</sup> )x10 <sup>6</sup>	21,9	14,7	9,8	16,3	27,3	18,1	17,0	28,0	68,3	159	129	67,1	576,7
Q (m <sup>3</sup> /s)	8,17	6,08	3,66	6,31	10,2	6,97	6,35	10,4	26,5	59,4	49,7	25,1	18,2

Ghi chú: W - tổng lượng dòng chảy,  
Q – lưu lượng dòng chảy.

Vùng cát nội đồng hạ lưu sông Ô Lâu là vùng có dòng chảy nhỏ nhất trong tỉnh. Hàng năm sông Ô Lâu đổ vào phá Tam Giang khoảng 576,7 triệu mét khối nước, trong đó mùa cạn 153 triệu mét khối, mùa lũ 424 triệu mét khối. Đây là lượng nước rất cần thiết cho sản xuất và đời sống, nhất là mùa khô hạn.

Mặc dù lưu lượng không lớn, nhưng hàng năm sông Ô Lâu cũng gây ngập lụt ở hạ lưu. Trong trận lũ đầu tháng XI năm 1999 lưu lượng nước bình quân ngày lớn nhất là 988 m<sup>3</sup>/s (ngày 2/XI/1999), tổng lượng nước đổ vào phá Tam Giang trong trận lũ là 485 triệu mét khối nước. Lũ đã làm ngập những vùng thấp xung quanh vùng cát nội đồng như Cổ Tháp (Quảng Lợi), Hoà Lạc, Đông Hồ (Quảng Thái) từ 1,4 - 1,9m, và một số vùng ven sông ở các xã Phong Hoà, Phong Chương, Phong Bình của huyện Phong Điền từ 2,0 - 2,3m, nhưng đại bộ phận diện tích vùng cát nội đồng không bị ngập.

Trong mùa khô hạn, lưu lượng kiệt trung bình nhiều năm của sông Ô Lâu chỉ đạt khoảng 4 - 5 m<sup>3</sup>/s, không đủ để đẩy mặn từ phá Tam Giang lan truyền vào. Mặc dù tại cửa sông (Cửa Lác) đã xây dựng một đập ngăn mặn nhưng nước mặn vẫn lan truyền đến Vân Trình và cách xa đó từ 3 - 4km về phía Mỹ Chánh. Mặt khác, về mùa khô mực nước trong sông ngòi thấp hơn mực nước ở phá Tam Giang nên nước mặn thấm thấu qua đê ngăn mặn gây ô nhiễm nguồn nước.

Nhu cầu nước trung bình hàng năm ở lưu vực sông Ô Lâu theo tính toán là 82 triệu mét khối, chỉ chiếm 10% khả năng nguồn nước. Nguồn nước dư thừa trong mùa mưa, nhưng khan hiếm trong mùa khô hạn. Đã có những dự án sử dụng nước ngầm cải tạo vùng cát nội đồng để trồng mía [7] nhưng hiệu quả kinh tế không cao.

Theo nghiên cứu của Nguyễn Trường Giang [8], nước ngầm ở vùng cát TTH tồn tại ở tầng chứa nước Holocen (Q<sup>IV</sup>) ở độ sâu 20 - 25m. Lưu lượng nước ở các lỗ khoan ở Quảng Điền 3,04 - 6,48 l/s, ở Phú Vang 1,76 - 5,66 l/s. Một lỗ khoan có thể lấy được 300 - 350 m<sup>3</sup>/ngày. Nước ở tầng này có chất lượng tốt, không bị nhiễm mặn, độ khoáng hoá 0,13 - 0,20 g/l.

#### 4. Kết luận

- Trên đây trình bày những điều kiện khí tượng thuỷ văn ở vùng cát nội đồng TTH. So với vùng cát Quảng Bình, Quảng Trị, vùng cát nội đồng TTH có nhiều tiềm năng và thuận lợi để cải tạo thành vùng đất trồng trọt. Đây là vùng đất bằng phẳng, tương đối ổn định, nạn cát bay, cát lấp không nghiêm trọng, không ngập lụt, có nguồn than bùn dồi dào để làm phân vi sinh cải tạo đất, có nguồn nước mặt đáng kể và nguồn nước ngầm phong phú. Nhưng đây cũng là vùng có chế độ khí hậu thuỷ văn tương đối khắc nghiệt.

- Để cải tạo môi sinh vùng cát có hiệu quả, trước hết phải sử dụng các biện pháp thuỷ lợi, lâm nghiệp, nông nghiệp kết hợp như TS. Hoàng Phước và

CTV [3] đã thực hiện rất thành công ở Quảng Trị. Tuy nhiên, phải điều tra thật kỹ các điều kiện tự nhiên để đề ra các giải pháp hợp lý phù hợp đặc thù của vùng cát, né tránh những điều kiện bất lợi, tận dụng những điều kiện thuận lợi. Giải pháp cần quan tâm hàng đầu là thủy lợi. Cần tận dụng các nguồn năng lượng tự nhiên (gió, mặt trời) để khai thác phục vụ sản xuất và sử dụng trong sinh hoạt khi chưa có điện.

- Cần phân tích, lựa chọn loại cây, con giống và kỹ thuật canh tác có hiệu quả kinh tế, có tác dụng cải tạo đất và phát triển tốt trong điều kiện tự nhiên vùng cát. Khuyến khích phát triển các mô hình trang trại. Có qui hoạch tổng thể phát triển kinh tế vùng cát nội đồng nhằm xây dựng vùng cát nội đồng trở thành một vùng trù phú.

### Tài liệu tham khảo

1. TS. Nguyễn Văn Bách, KS. Đào Trọng Hiếu. Môi trường sinh thái vùng cát biển Quảng Bình.- *Tạp chí Khí tượng Thủy văn*, số 2-2004.
2. PGS.TS. Trần Văn Minh và CTV. *Đánh giá thực trạng một số loại đất và cây trồng sau trận đại hồng thủy tại tỉnh TTH*, bước đầu đề xuất các giải pháp khắc phục.- Tập công trình nghiên cứu Trường Đại học Nông Lâm Huế, 2002.
3. TS. Hoàng Phước và CTV. *Cải tạo môi sinh vùng cát ven biển miền Trung*. Tóm tắt đề tài độc lập cấp Nhà nước, 1994.
4. GS.TSKH. Nguyễn Đức Ngũ. *Tìm hiểu về hạn hán và hoang mạc hoá*. NXB KHKH - Hà Nội, 2002.
5. Sở NN&PTNT TTH. *Báo cáo phương án phòng chống hạn phục vụ sản xuất nông nghiệp và đời sống dân sinh 2004*.
6. Nguyễn Việt và CTV. *Lũ lụt ở TTH và ảnh hưởng của nó đến hệ thống đầm phá Tam Giang- Cầu Hai*. Báo cáo chuyên đề dự án Việt Nam - Hà Lan, 2001.
7. Hà Học Kanh. Thủy lợi với việc phát triển vùng nguyên liệu mía ở TTH. *Tạp chí Thông tin Khoa học và Công nghệ*, Sở KH&MT, TTH, số 1-1998.
8. Nguyễn Trường Giang. Tiềm năng nước ngầm vùng qui hoạch phát triển cây mía ở TTH.- *Tạp chí Thông tin Khoa học và Công nghệ*, Sở KH&MT TT H, số 1-1998.
9. Nguyễn Việt. *Đặc điểm khí hậu thủy văn tỉnh TTH*. Huế 2002.
10. Huyện Quảng Điền, TTH. *Dự án ổn định dân cư và xây dựng kinh tế mới ở các xã Quảng Lợi, Quảng Thái*. Quảng Điền 2003.
11. Hà Học Kanh. *Ảnh hưởng của dòng chảy và các công trình thủy lợi trong vùng đồng bằng sông Hương đến hệ thống đầm phá Tam Giang - Cầu Hai*. Năm 1996.
12. Chương trình Tiến bộ Khoa học Kỹ thuật cấp Nhà nước 42A. *Số liệu khí hậu khí tượng thủy văn Việt Nam*. Tập 1 - Số liệu khí hậu, Hà Nội, 1989.

## TÓM TẮT TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG, KHÍ TƯỢNG NÔNG NGHIỆP, THỦY VĂN VÀ HẢI VĂN THÁNG VI NĂM 2004

Trong tháng, các tỉnh thuộc Trung Bộ Bộ và Nam Trung Bộ chịu ảnh hưởng trực tiếp của bão số 2, đã có một đợt mưa vừa đến mưa to, có nơi mưa rất to.

Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ xuất hiện một đợt nắng nóng gay gắt.

Các sông ở Trung Bộ và Bắc Tây Nguyên có một, hai đợt lũ. Mực nước trên các sông suối ở Bắc Bộ và Nam Bộ ở mức thấp.

### I. TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG

#### 1. Hiện tượng thời tiết đặc biệt

+ *Bão và áp thấp nhiệt đới (ATNĐ)*

\* Bão số 1 (CONSON)

Chiều ngày 4, một vùng áp thấp trên khu vực Bắc biển Đông đã mạnh lên thành ATNĐ; hồi 13 giờ vị trí tâm ATNĐ ở khoảng 15,5 - 16,5 độ vĩ bắc; 116 - 117 độ kinh đông; sức gió mạnh nhất ở vùng gần tâm ATNĐ mạnh cấp 6, giật trên cấp 6. ATNĐ hầu như ít di chuyển hoặc di chuyển theo hướng đông bắc. Sáng ngày 7 ATNĐ đã mạnh lên thành bão-bão số 1; hồi 7 giờ vị trí trung tâm bão ở khoảng 16,5 độ vĩ bắc - 118,5 độ kinh đông (trên khu vực Bắc biển Đông), sức gió mạnh nhất ở vùng gần tâm bão cấp 8, giật trên cấp 8. Bão số 1 di chuyển theo hướng giữa bắc và bắc đông bắc.

Hồi 1 giờ ngày 9, vị trí trung tâm bão ở khoảng 20,5 độ vĩ bắc, 102 độ kinh đông, sức gió mạnh nhất ở vùng gần trung tâm bão cấp 12, giật trên cấp 12; bão di chuyển theo hướng giữa bắc và đông bắc ra khỏi biển Đông và không ảnh hưởng đến thời tiết nước ta.

\* Bão số 2 (CHANTHU)

Ngày 10, một ATNĐ vượt quần đảo Phi-lip-pin vào biển Đông; hồi 7 giờ vị trí tâm ATNĐ trong khoảng 11-12 độ vĩ bắc ; 119-120 độ kinh đông, sức gió mạnh nhất ở vùng gần tâm ATNĐ cấp 6, cấp 7, giật trên cấp 7.

Ngày 11, ATNĐ mạnh lên thành bão - bão số 2; hồi 1 giờ vị trí trung tâm bão ở khoảng 11,9 độ vĩ bắc - 117,4 độ kinh đông (trên khu vực giữa biển Đông), sức gió mạnh nhất ở vùng gần tâm bão cấp 8, cấp 9, giật trên cấp 9. Bão số 2 di chuyển nhanh, chủ yếu theo hướng giữa tây tây bắc và tây bắc. Tối ngày 12, bão số 2 đi vào đất liền thuộc địa phận tỉnh Bình Định, gây ra gió mạnh cấp 6, cấp 7, giật cấp 10, ở các tỉnh Quảng Ngãi và Bình Định. Các tỉnh từ Thừa Thiên - Huế đến Phú Yên và Bắc Tây Nguyên có mưa rất to.

Khi vào đất liền, bão số 2 suy yếu thành ATNĐ; hồi 19 giờ ngày 12, vị trí tâm ATNĐ ở khoảng 14,1 độ vĩ bắc - 109,2 độ kinh đông, thuộc tỉnh Bình Định, sức gió mạnh nhất ở vùng gần tâm ATNĐ mạnh cấp 6, giật trên cấp 6. Sau đó ATNĐ tiếp tục suy yếu thành vùng áp thấp, rồi tan dần.

+ *Nắng nóng*

Trong tháng có một đợt nắng nóng xảy ra từ ngày 19 - 24 trên diện rộng từ các tỉnh Đồng bằng Bắc Bộ đến các tỉnh Trung Trung Bộ, nhiệt độ cao nhất ở các nơi này từ 36°C đến trên 39°C.

#### 2. Tình hình nhiệt độ

Hầu hết các nơi nhiệt độ trung bình tháng xấp xỉ hoặc thấp hơn so với trung bình nhiều năm (TBNN); các nơi khác ở mức xấp xỉ hoặc cao hơn so với TBNN;

riêng khu vực từ vùng Đồng bằng Bắc Bộ đến Trung Trung Bộ cao hơn một ít so với TBNN.

Nơi có nhiệt độ cao nhất là Lạc Sơn (Hoà Bình): 39,6 °C (ngày 23).

Nơi có nhiệt độ thấp nhất là Sa Pa (Lào Cai): 13,0°C (ngày 10).

### 3. Tình hình mưa

Lượng mưa tháng ở các nơi phổ biến thấp hơn TBNN; riêng khu vực Trung Bộ và Tây Nguyên cao hơn so với TBNN.

Nơi có lượng mưa tháng cao nhất là Pleicu (Gia Lai): 694mm, cao hơn TBNN 337mm.

Nơi có lượng mưa ngày lớn nhất là Quy Nhơn (Bình Định): 288mm (ngày 12).

Nơi có lượng mưa tháng thấp nhất là Cò Nồi (Sơn La): 60mm, thấp hơn TBNN là 156mm.

### 4. Tình hình nắng

Hầu hết các nơi trên phạm vi cả nước có số giờ nắng thấp hơn TBNN; riêng từ vùng Đồng bằng Bắc Bộ đến Trung Trung Bộ ở mức cao hơn.

Nơi có số giờ nắng cao nhất là Đồng Hới (Quảng Bình): 260 giờ, cao hơn TBNN là 41 giờ.

Nơi có số giờ nắng thấp nhất là Sơn Hồ (Lai Châu): 81 giờ, thấp hơn TBNN là 24 giờ.

## II. TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG NÔNG NGHIỆP

Tháng VI là tháng thu hoạch lúa đông xuân và bắt đầu làm đất gieo trồng vụ mùa ở miền Bắc và hè thu ở miền Nam. Miền Bắc do trời nắng, nhiệt độ cao nên điều kiện thu hoạch lúa đông xuân từ Bắc Trung Bộ trở ra thuận lợi. Diện tích thu hoạch lúa đông xuân miền Bắc đến 15/VI đạt 75,8% diện tích, cuối tháng, toàn diện tích lúa đông xuân đã thu hoạch xong. Theo báo cáo của Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, mặc dù diện tích lúa đông xuân năm nay giảm 1,6% do hạn hán lúc gieo cấy nhưng năng suất lại tăng hơn năm trước 1,8%, do đó sản lượng tăng 0,2%.

Mặc dù số giờ nắng đạt trên, dưới mức TBNN tùy nơi, nhiệt độ cao, nhưng nhờ có lượng mưa vượt TBNN ở nhiều nơi, nên diện tích gieo, cấy lúa mùa và hè thu đạt kết quả khá so với cùng kỳ năm trước.

Vùng Tây Bắc, mạ mùa đã có 3 lá phổ biến, trạng thái sinh trưởng khá.

Vùng Việt Bắc, Đông Bắc, lúa mùa cấy sớm đã bén rễ, hồi xanh, trạng thái sinh trưởng khá. Các trà mạ mùa chính vụ và muện đã có 3 đến 5 lá, trạng thái sinh trưởng khá.

Vùng Đồng Bằng và Trung du Bắc Bộ, Bắc Trung Bộ, mạ mùa chính vụ và muện phổ biến có 3-5 lá, trạng thái sinh trưởng bình thường.

Những trà lúa cấy sớm đã bén rễ, hồi xanh.

Do ảnh hưởng của cơn bão số 2 (đổ bộ vào Bình Định ngày 12/VI) đã gây thiệt hại nặng nề cho các tỉnh vùng Bắc Trung và Nam Trung Bộ.

Đến giữa tháng VI các tỉnh phía Nam đã gieo cấy 1.841.400ha lúa hè thu, đạt 87,7% kế hoạch. Tùy từng địa phương, loại giống và thời vụ gieo cấy, lúa hè thu đã chắc xanh như ở An Nhơn (Bình Định), Phú Yên lúa hè thu mới có 3 lá thật.

Nam Bộ, lúa hè thu đang ở kỳ đẻ nhánh, trạng thái sinh trưởng bình thường.

Vùng Đồng bằng Sông Cửu Long gieo cấy được 1.583.500ha, nhiều tỉnh đã gieo cấy xong như Long An, Đồng Tháp, An Giang, Cà Mau, Cần Thơ, Hậu Giang. Đến thời điểm tháng VII, Nam Bộ đã thu hoạch được 264.500ha lúa hè thu sớm.

Do điều kiện thời tiết thuận lợi, diện tích gieo trồng so với kế hoạch ngô hè thu đạt 107,8%, lạc 106,1%, đậu tương 109,7%. Các cây khoai lang, sắn và thuốc lá diện tích bị giảm so với kế hoạch.

Cà-phê ở Tây Nguyên đang hình thành quả, chè ở Phú Thọ và các tỉnh miền núi phía Bắc đang thu hoạch đợt trà. Nhìn chung, các cây màu đang sinh trưởng phát triển khá tốt. Nhiều địa phương đang thu hoạch rau, màu đông xuân đồng thời triển khai trồng rau, màu vụ hè thu.

Sâu chấu lá nhỏ xuất hiện chủ yếu ở Đồng bằng sông Cửu Long, bình quân 5-10 con/m<sup>2</sup> và đang gây hại khoảng 33200ha lúa hè thu. Ốc bươu vàng đang gây hại 30756ha các tỉnh Vĩnh Long, Tiền Giang, Long An, Cần Thơ, Đồng Nai. Bệnh khô vằn gây hại 12300ha ở các tỉnh Vĩnh Long, An Giang, Đồng Tháp, Hậu Giang, Sóc Trăng.

Từ thực trạng sản xuất nông nghiệp và trạng thái sinh trưởng phát triển của cây trồng trong tháng VI và trên cơ sở dự báo xu thế thời tiết tháng VII có thể đưa ra một số kiến nghị sau đây:

#### Miền Bắc:

- Các tỉnh miền núi, trung du và Đồng bằng Bắc Bộ chuẩn bị cấy lúa mùa, hoặc hè thu chính vụ và muộn,
- Bắc Trung Bộ, chăm sóc làm cỏ, bón thúc cho lúa hè thu sớm và chính vụ,
- Phòng tránh mưa bão và áp thấp nhiệt đới có thể xảy ra ở miền Bắc,
- Phun thuốc, phòng trừ sâu bệnh hại lúa mới cấy và rau màu hè thu.

#### Miền Nam

- Diệt trừ dịch ốc bươu vàng và các loại sâu bệnh hại lúa ở Đồng bằng sông Cửu Long,
- Chăm sóc lúa hè thu muộn ở Nam Trung Bộ và Nam Bộ,
- Chăm sóc rau màu, cây công nghiệp ngắn và dài ngày.
- Đề phòng hạn hán, áp thấp nhiệt đới có thể xảy ra ở khu vực miền Trung.

### III. TÌNH HÌNH THỦY VĂN

#### 1. Bắc Bộ

Trong tháng VI, trên hệ thống sông Hồng đã xuất hiện 3 đợt lũ nhỏ vào thời kỳ từ ngày 4-7, 17-20 và 27-30, biên độ lũ lên ở các trạm thượng lưu 1-1,5m, song nhìn chung, mực nước các sông vẫn ở mức thấp. Lượng dòng chảy tháng trên các sông suối đều ở mức thấp hơn TBNN cùng kỳ 10 -15%.

Trên sông Đà, lưu lượng nước đến hồ Hòa Bình: lớn nhất tháng là 4.500m<sup>3</sup>/s (ngày 29); nhỏ nhất 1020m<sup>3</sup>/s (ngày 7); trung bình 2.060m<sup>3</sup>/s, nhỏ hơn TBNN cùng kỳ khoảng 11%. Mực nước hồ lúc 19 giờ ngày 30 là 89,20m, cao hơn mực nước chết là 9,20m và thấp hơn cùng kỳ năm 2003 là 2,34m.

Trên sông Thao tại Trạm Yên Bái, mực nước cao nhất tháng là 29,03m (ngày 1); mực nước thấp nhất 16,84m (ngày 14).

Trên sông Lô tại Trạm Tuyên Quang, mực nước cao nhất tháng là 20,97m (ngày 18), mực nước thấp nhất 16,84m (ngày 13).

Trên sông Hồng tại Trạm Hà Nội, mực nước cao nhất tháng là 5,81m (ngày 19); mực nước thấp nhất là 4,56m (ngày 1); mực nước trung bình tháng là 5,12m, thấp hơn TBNN cùng kỳ khoảng 0,83m.

Trên hệ thống sông Thái Bình, mực nước các sông biến đổi theo thủy triều và ở

mức thấp; trên sông Thái Bình tại Trạm Phả Lại mực nước cao nhất tháng là 2,42m (ngày 8), mực nước thấp nhất tháng là 1,41m (ngày 27).

## 2. Trung Bộ

Trên các sông ở Bắc Trung Bộ, đã xuất hiện một, hai đợt lũ, với biên độ lũ lên ở các trạm hạ lưu khoảng 1,5-3m. Nhìn chung, mực nước các sông còn ở mức bình thường; lượng dòng chảy trên các sông suối đều ở mức cao hơn TBNN cùng kỳ một ít. Mực nước trên các sông ở Trung Trung Bộ và Nam Trung Bộ có lũ vào thời kỳ giữa tháng, biên độ lũ lên tại các trạm phổ biến 2-3m. Lượng dòng chảy trên các sông đều ở mức tương đương hoặc cao hơn TBNN. Mực nước cao nhất tháng trên một số sông chính như sau: sông Mã tại Trạm Lý Nhân là 6,25m (ngày 8); trên sông Cả tại Trạm Nam Đàn 5,80m (ngày 16), trên BĐI là 0,4m; trên sông La tại Linh Cảm 3,76m (ngày 14); trên sông Thạch Hãn tại Trạm Quảng Trị 2,84m (ngày 13), trên BĐI là 0,84m; trên sông Hương tại Trạm Huế 0,80m (ngày 13), trên BĐI là 0,3m; trên sông Trà Khúc tại Trạm Trà Khúc 5,34m (ngày 13), trên BĐII là 1,14m; trên sông Cái Nha Trang tại Trạm Đồng Trăng là 5,70m.

Tây Nguyên, nhìn chung, trên các sông đã xuất hiện những đợt lũ nhỏ. Dòng chảy trên các sông suối đều ở mức xấp xỉ TBNN cùng kỳ.

## 3. Nam Bộ

Mực nước các trạm đầu nguồn sông Tiền, sông Hậu có xu thế lên chậm, chịu ảnh hưởng của thủy triều và ở mức thấp; mực nước cao nhất ngày 30 tại Trạm Tân Châu là 1,50m, tại Trạm Châu Đốc là 1,30m, đều ở mức thấp hơn TBNN cùng kỳ khoảng 0,1-0,2m.

# IV. TÌNH HÌNH HẢI VẠN

## 1: Gió và sóng

- Vùng biển phía bắc: hướng gió chủ yếu là đông nam. Ven bờ, tốc độ gió trung bình 12÷13m/s (cấp 6). Ngoài khơi, gió mạnh nhất 36m/s. Hướng sóng chủ yếu là đông nam. Ven bờ, độ cao sóng trung bình 0,75m (cấp III). Ngoài khơi, sóng cao nhất 3,0m (cấp V).

- Vùng biển phía nam: hướng gió chủ yếu là tây và tây tây nam. Ven bờ, tốc độ gió trung bình 14÷15m/s (cấp 5-6). Ngoài khơi Vũng Tàu, Côn Đảo, Trường Sa, gió mạnh nhất 20m/s (cấp 8). Hướng sóng chủ yếu là tây và tây tây nam. Ven bờ độ cao sóng trung bình 1,8÷2,0m (cấp IV). Ngoài khơi Vũng Tàu, Côn Đảo, Trường Sa, sóng cao nhất 3,0m (cấp V).

## 2. Nhiệt độ nước biển

- Vùng biển phía bắc: nhiệt độ nước biển tầng mặt trung bình 29°C÷30°C, cao nhất 38°C÷39°C, thấp nhất 21°C÷22°C.

- Vùng biển phía nam: nhiệt độ nước biển tầng mặt trung bình 27°C÷28°C, cao nhất 32°C÷33°C, thấp nhất 22°C÷23°C.

## 3. Độ mặn nước biển

- Vùng biển phía bắc: độ mặn nước biển tầng mặt trung bình 27÷28‰, cao nhất 34÷35‰, thấp nhất 0,5÷1‰.

- Vùng biển phía nam: độ mặn nước biển tầng mặt trung bình 28÷29‰, cao nhất 35÷36‰, thấp nhất 0,3÷1‰.



#### 4. Thủy triều

- Mức nước đỉnh triều lớn nhất miền Bắc xuất hiện tại trạm hải văn Hòn Dấu là 4,20m.
- Mức nước đỉnh triều lớn nhất miền Nam xuất hiện tại trạm hải văn Vũng Tàu là 4,20m.
- Mức nước đỉnh triều vùng vô triều cửa Thuận An là 0,5m.

Bảng 1. Bảng dự tính mực nước đỉnh triều lớn nhất tháng VII năm 2004 ở một số cảng chính của Việt Nam

TT	Tên cảng	Chế độ triều	Mức nước triều (m)	Ngày/giờ, phút xuất hiện
1	Cửa Ông	Nhật triều	4,7	03/17h42ph
2	Hòn Gai	Nhật triều	4,3	03/16h57ph; 04/17h47ph
3	Hải Phòng	Nhật triều	3,9	03/16h49ph; 04/17h40ph
4	Thanh Hoá	Nhật triều không đều	3,8	03/15h29ph; 04/16h20ph
5	Cửa Hội	Nhật triều không đều	3,0	04/16h46ph; 05/17h32ph; 31/15h00ph
6	Ròn	Nhật triều không đều	1,7	03/15h05ph; 04/16h11ph
7	Cửa Gianh	Bán nhật triều không đều	1,7	03/14h40ph; 04/15h36ph
8	Cửa Tùng	Bán nhật triều không đều	1,3	03/14h25ph; 04/15h21ph
9	Đà Nẵng	Bán nhật triều không đều	1,3	Nhiều ngày
10	Quy Nhơn	Nhật triều không đều	2,0	Nhiều ngày
11	Vũng Tàu	Bán nhật triều không đều	3,8	04/03h55ph; 05/04h41ph
12	Hà Tiên	Triều hỗn hợp	1,4	Nhiều ngày

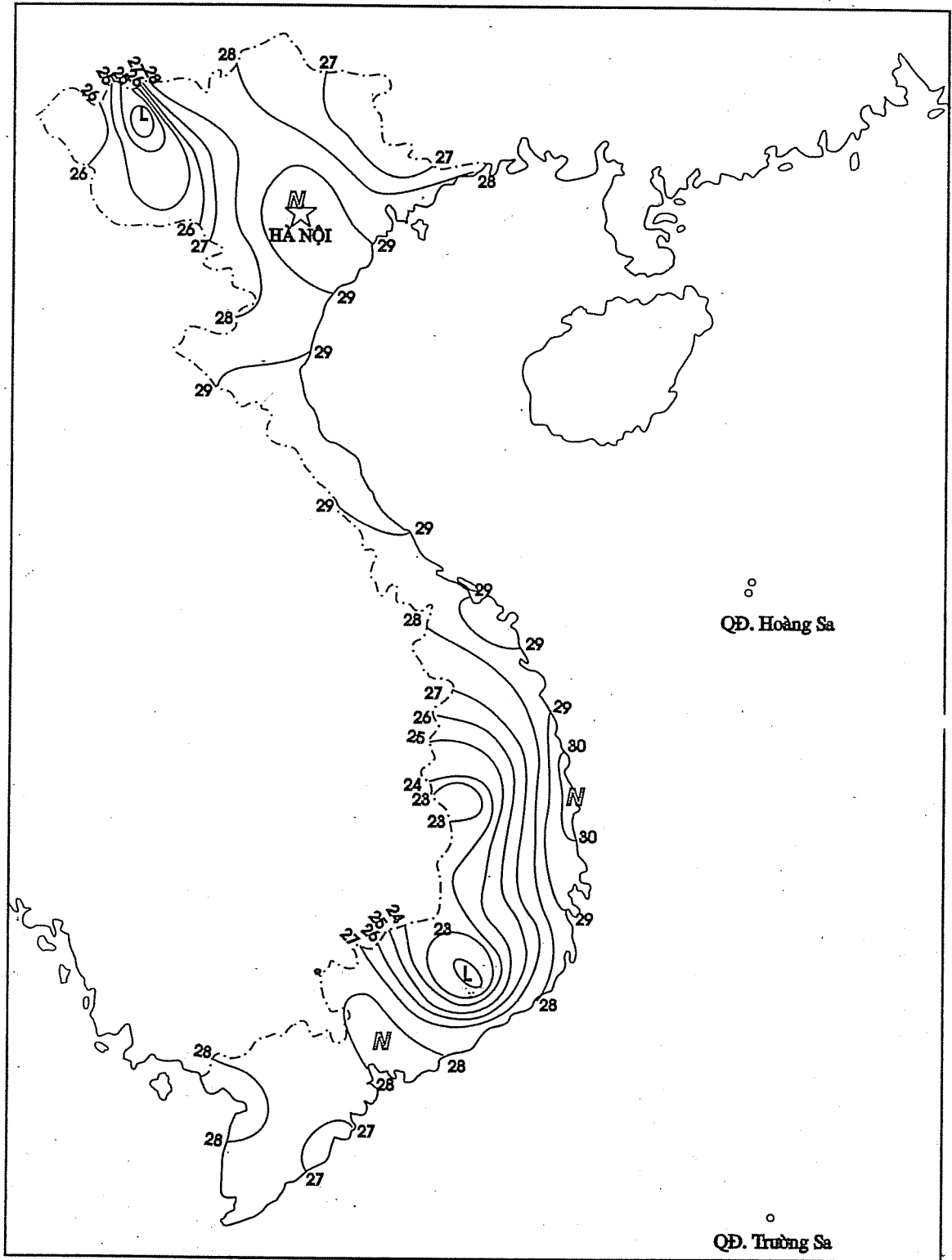
## ĐẶC TRUNG MỘT SỐ YẾU TỐ KHÍ TƯỢNG

Số thứ tự	TÊN TRẠM	Nhiệt độ ( C )								Độ ẩm (%)		
		Trung binh	Chượn sai	Cao nhất			Thấp nhất			Trung binh	Thấp nhất	Ngày
				Trung binh	Tuyệt đối	Ngày	Trung binh	Tuyệt đối	Ngày			
1	Lai Châu	26,7	0,2	32,4	36,9	30	23,7	22,1	1	82	47	14
2	Điện Biên	26,0	0,1	31,0	34,0	4	23,0	20,6	4	84	54	12
3	Sơn La	24,9	-0,2	29,7	32,8	30	21,8	18,5	1	83	55	21
4	Sa Pa	19,2	-0,4	22,0	26,0	30	17,3	13,0	10	89	64	23
5	Lào Cai	28,4	0,8	32,7	37,7	22	25,0	21,7	7	80	48	22
6	Yên Bái	28,0	0,2	32,6	36,7	23	25,0	21,1	1	84	51	24
7	Hà Giang	27,4	-0,2	32,5	36,0	30	24,4	22,0	1	85	43	9
8	Tuyên Quang	28,6	0,6	32,0	37,0	23	23,9	21,0	1	81	49	23
9	Lạng Sơn	26,6	-0,3	31,8	35,4	30	23,5	19,6	1	87	54	23
10	Cao Bằng	26,8	-0,2	32,7	36,5	23	23,2	18,6	1	85	45	9
11	Thái Nguyên	28,7	0,4	33,0	37,3	23	25,6	20,2	1	80	46	9
12	Bắc Giang	29,0	0,3	33,6	37,6	23	26,2	20,8	1	80	49	9
13	Phú Thọ	28,6	0,3	33,1	37,2	23	25,5	20,4	1	79	49	20
14	Hoà Bình	28,8	0,6	33,6	39,0	23	25,5	21,5	1	81	51	20
15	Hà Nội	29,8	1,0	33,7	38,6	23	26,7	20,7	1	75	46	21
16	Tiên Yên	28,0	0,5	32,5	35,7	22	24,9	22,6	8	82	53	8
17	Bãi Cháy	28,6	0,6	32,0	35,3	22	26,1	22,0	1	83	56	23
18	Phù Liên	28,1	0,1	32,5	36,6	23	25,7	20,4	1	85	53	23
19	Thái Bình	28,4	-0,2	32,7	37,5	23	25,5	21,2	1	82	49	23
20	Nam Định	29,2	0,2	33,8	38,4	23	26,5	20,9	1	80	46	23
21	Thanh Hoá	28,9	0,0	32,9	38,8	23	26,1	22,0	1	79	50	23
22	Vinh	29,4	0,2	33,2	38,0	30	26,7	23,4	13	74	46	25
23	Đồng Hới	29,1	-0,6	32,5	36,3	26	26,2	23,2	12	75	50	23
24	Huế	28,7	-0,6	33,8	36,5	22	24,7	23,5	3	80	44	25
25	Đà Nẵng	29,2	0,0	33,9	36,7	21	26,2	24,0	13	76	46	17
26	Quảng Ngãi	28,8	-0,2	33,8	36,0	21	25,6	24,0	13	79	47	15
27	Quy Nhơn	30,0	0,4	34,2	37,4	30	27,4	23,3	12	68	42	30
28	Play Cu	22,5	-0,5	26,4	29,9	1	20,3	18,9	2	91	57	1
29	Buôn Ma Thuột	24,6	-0,2	29,6	32,5	17	21,8	19,7	19	85	43	17
30	Đà Lạt	18,6	-0,8	22,6	25,2	5	16,2	14,7	4	90	49	17
31	Nha Trang	28,9	0,5	32,4	35,8	19	26,0	23,4	2	76	44	19
32	Phan Thiết	27,7	0,0	32,4	33,9	30	25,1	23,5	17	80	52	19
33	Vũng Tàu	28,2	0,2	31,6	34,0	1	25,9	23,7	17	80	54	1
34	Tây Ninh	27,4	0,2	32,4	34,0	27	24,4	22,7	1	83	56	27
35	T.P H-C-M	28,1	0,6	33,4	35,5	27	25,8	23,8	17	80	55	27
36	Tiền Giang	27,1	-0,3	31,3	33,9	1	24,8	22,4	21	88	62	1
37	Cần Thơ	27,2	0,1	31,5	33,5	2	24,7	24,0	8	85	56	1
38	Sóc Trăng	26,9	-0,4	31,0	33,5	1	24,3	22,5	17	87	60	25
39	Rạch Giá	28,2	0,0	29,6	33,5	24	25,9	23,0	6	84	60	2
40	Cà Mau	27,8	0,5	31,3	33,5	18	24,9	22,7	20	84	57	25

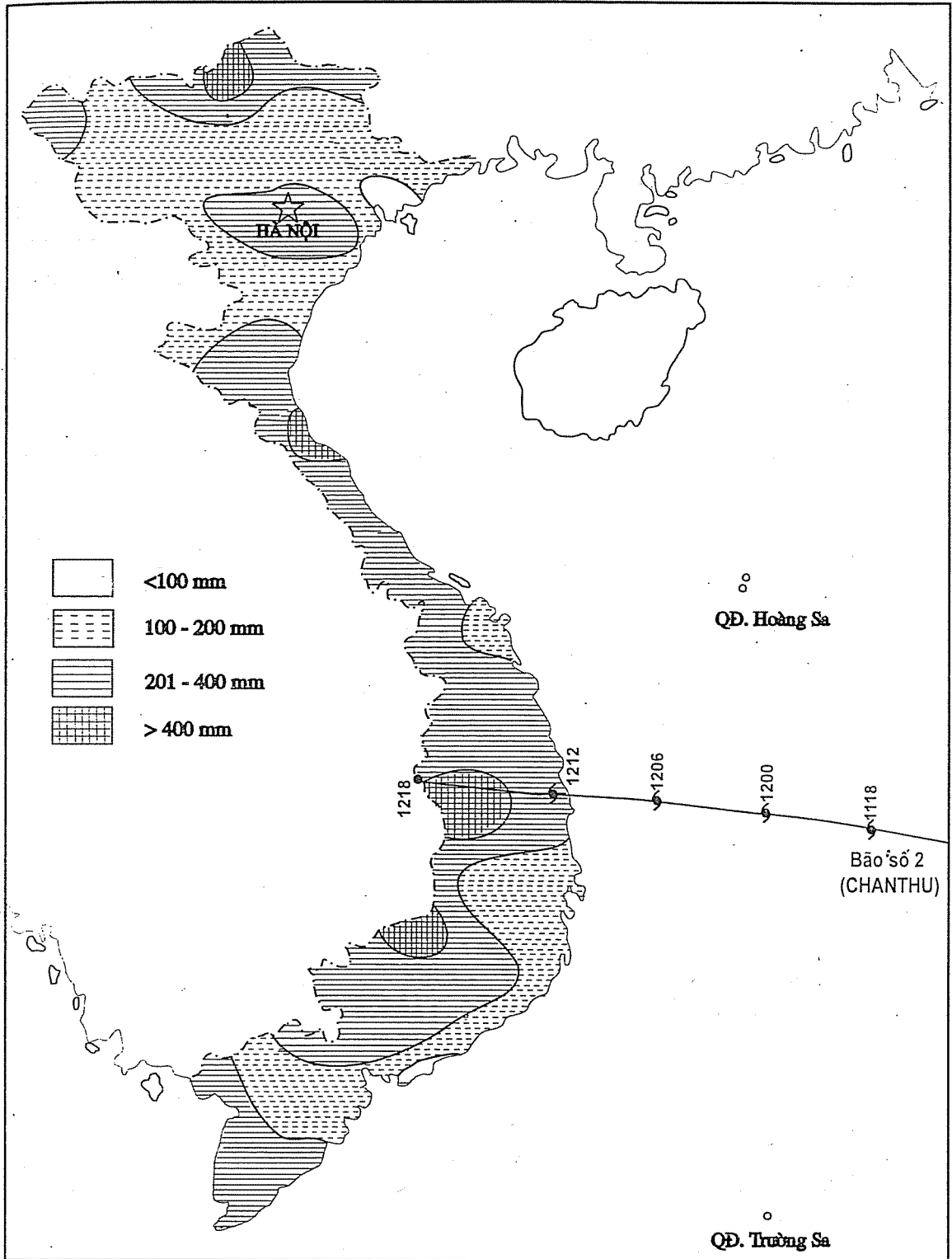
Ghi chú: Ghi theo công điện khí hậu hàng tháng

CỦA CÁC TRẠM THÁNG VI - 2004

Lượng mưa (mm)							Lượng bốc hơi (mm)			Giờ nắng		Số ngày				Số thứ tự
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 dài nhất	Có mưa dài nhất							Nhẹ	Mạnh			
219	-204	82	6	7	7	18	65	4	30	103	-19	4	0	8	0	1
144	-131	60	27	5	5	17	74	4	12	153	8	0	0	5	0	2
153	-101	22	29	4	5	17	72	5	22	143	-6	0	0	11	0	3
138	-255	19	27	8	4	20	45	6	24	84	-8	0	0	2	0	4
203	-33	57	7	5	4	14	97	6	22	143	-6	4	0	5	0	5
190	-117	61	17	9	6	12	95	5	8	148	-5	2	0	11	0	6
413	-24	91	26	3	12	23	81	5	8	135	1	1	0	14	0	7
145	-109	52	6	9	5	12	92	6	23	148	-18	0	2	8	0	8
168	-32	111	6	4	5	12	66	4	23	169	7	0	0	13	0	9
295	45	63	26	6	5	14	87	5	9	138	-24	0	0	15	0	10
137	-217	39	13	8	5	12	113	6	23	171	3	1	0	8	0	11
68	-159	22	13	10	5	8	100	5	23	190	9	1	0	7	0	12
165	-83	76	6	7	6	15	104	6	23	169	5	6	0	11	0	13
287	29	85	14	5	4	12	114	9	23	202	38	5	0	8	0	14
229	-11	79	27	9	6	11	112	7	23	185	29	5	0	5	0	15
179	-191	63	13	4	7	15	93	5	25	180	X	0	0	9	0	16
92	-199	83	15	7	5	13	111	7	10	200	31	0	0	10	0	17
203	-37	79	25	9	4	10	98	12	30	214	37	1	0	9	0	18
101	-47	55	7	9	4	10	115	9	23	223	38	6	0	6	0	19
193	0	127	7	7	4	11	102	7	22	210	24	9	6	7	0	20
150	-29	47	14	9	3	9	126	10	23	230	41	6	0	5	0	21
212	96	83	14	14	4	8	160	14	22	220	34	5	0	5	0	22
241	157	130	11	15	6	8	174	13	24	260	41	4	0	6	0	23
239	122	124	12	14	6	7	117	7	23	234	25	10	0	5	0	24
136	49	68	12	9	3	9	133	8	17	239	6	9	0	6	0	25
285	195	149	12	6	5	13	101	6	16	226	-19	4	0	10	0	26
325	263	288	12	12	6	10	185	12	26	220	-12	9	1	8	0	27
694	337	139	13	0	30	30	50	4	18	140	-2	0	0	16	0	28
134	-107	29	13	4	8	10	94	6	17	163	-17	0	0	12	0	29
348	165	45	5	1	17	28	59	4	25	131	8	0	0	9	0	30
117	68	60	8	17	7	10	107	5	21	222	-6	2	0	3	0	31
164	16	44	13	3	7	20	97	6	19	212	-1	0	0	8	0	32
92	-114	14	1	4	8	17	103	5	23	170	-9	0	0	6	0	33
322	86	147	28	3	11	21	80	5	24	171	-1	0	0	17	0	34
247	-65	63	3	8	10	20	86	4	25	143	-28	3	0	8	0	35
101	-97	17	14	2	18	23	69	4	24	154	-5	0	0	8	0	36
130	-76	20	15	7	17	20	85	5	23	151	-26	0	0	8	0	37
212	-46	45	3	3	17	22	58	4	25	145	-4	0	0	12	0	38
357	96	73	7	7	18	20	130	8	6	195	28	0	0	3	0	39
268	-54	57	3	3	13	22	88	5	25	144	2	0	0	17	0	40



Hình 1 - BẢN ĐỒ NHIỆT ĐỘ TRUNG BÌNH THÁNG 6 NĂM 2004



**Hình 2 - BẢN ĐỒ LƯỢNG MƯA THÁNG 6 NĂM 2004**

# KẾT QUẢ QUAN TRẮC MÔI TRƯỜNG KHÔNG KHÍ TẠI MỘT SỐ TỈNH, THÀNH PHỐ

Tháng 6 năm 2004

## 1. Số liệu thực đo

Tên trạm	Phủ Liễn (Hải Phòng)			Láng (Hà Nội)			Cúc Phương (Ninh Bình)			Đà Nẵng (Đà Nẵng)			Pleiku (Gia Lai)			Nhà Bè (TP. Hồ Chí Minh)		
	M	m	TB	M	m	TB	M	m	TB	M	m	TB	M	m	TB	M	m	TB
SO <sub>2</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	231	2	15	123	10	33	20	2	7	42	5	18	29	12	20	59	2	15
NO ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	104	0	1	16	0	1	2	0	0	5	0	0	10	0	1	287	0	18
NO <sub>2</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	158	2	10	71	6	18	19	2	4	24	2	6	15	0	4	738	2	31
NH <sub>3</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	4	0	1	3	0	1	40	0	2	12	0	2	6	0	1	3	0	1
CO ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	2645	115	470	2393	23	620	1328	11	441	3333	92	308	1477	0	264	1019	160	401
O <sub>3</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	169	8	58	120	2	32	175	6	54	133	2	38	27	4	12	204	2	43
CH <sub>4</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	1271	93	318	**	**	**	962	167	776	1968	574	860	461	0	134	2523	0	689
TSP ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	223	8	48	**	**	**	119	4	30	663	2	52	125	6	27	221	5	43
PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	181	4	37	**	**	**	91	2	21	180	2	32	129	3	25	169	3	29
SR ( $\text{w}/\text{m}^2$ )	877	0	211	839	0	181	892	0	197	896	0	215	947	0	156	889	0	185
UV ( $\text{w}/\text{m}^2$ )	95,4	0,0	10,4	113,3	0,0	11,0	112,8	0,0	10,4	106,4	0,0	11,9	91,9	0,0	9,4	74,0	0,0	8,2

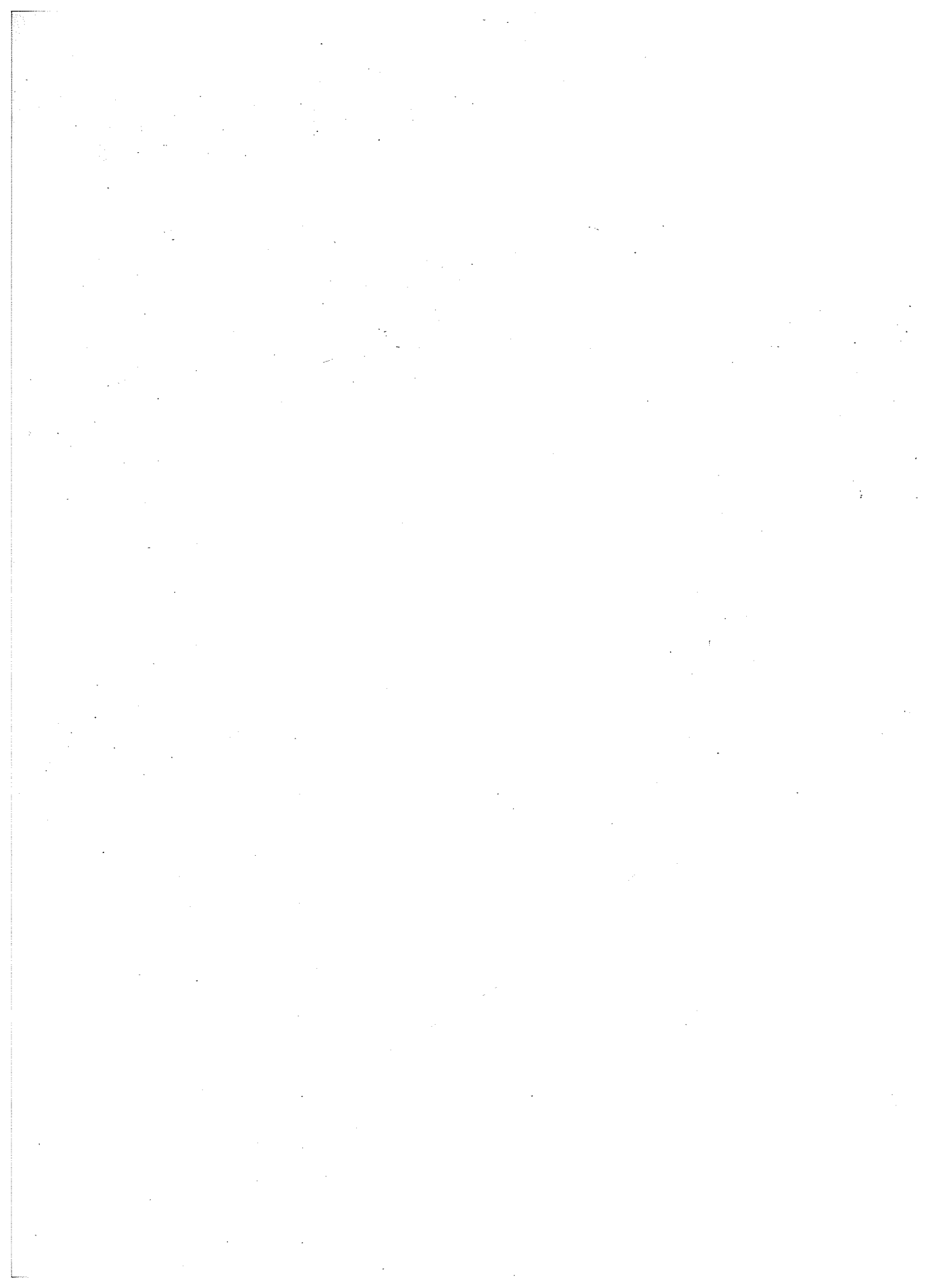
### Chú thích:

- Giá trị M trong bảng là số liệu trung bình 1 giờ lớn nhất trong tháng; m là số liệu trung bình 1 giờ nhỏ nhất trong tháng và TB là số liệu trung bình 1 giờ của cả tháng;
- Kí hiệu “\*\*” : không có số liệu do máy đo đang bảo dưỡng;
- Số liệu của Trạm Láng từ 1/VI đến 20/VI.

## 2. Một số nhận xét

- Giá trị trung bình 1 giờ lớn nhất của yếu tố TSP tại Trạm Đà Nẵng cao hơn tiêu chuẩn cho phép (Giá trị tương ứng theo TCVN 5937-1995 là  $300\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), số liệu cao đột biến ( $663\mu\text{g}/\text{m}^3$  và  $464\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) lúc 24 giờ ngày 11/VI và 12 giờ ngày 13/VI chưa rõ nguyên nhân;

- Giá trị trung bình 1 giờ lớn nhất của yếu tố O<sub>3</sub> và NO<sub>2</sub> tại Trạm Nhà Bè cao hơn tiêu chuẩn cho phép (Giá trị tương ứng theo TCVN 5937-1995 của O<sub>3</sub> là  $200\mu\text{g}/\text{m}^3$  và NO<sub>2</sub> là  $400\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), số liệu cao đột biến của O<sub>3</sub> lúc 11 giờ ngày 1/VI và NO<sub>2</sub> lúc 17 giờ ngày 17/VI chưa rõ nguyên nhân.



## MỤC LỤC

Trang

### Nghiên cứu ứng dụng

1. Nghiên cứu khả năng dự báo xâm nhập mặn vùng Đồng bằng sông Hồng-sông Thái Bình bằng mô hình toán  
TS. **Lã Thanh Hà**  
Viện Khí tượng Thủy văn ..... 1
2. Áp dụng mô hình toán nối kết tính toán tràn lũ vùng hạ lưu sông Hàn  
PGS. TS. **Nguyễn Thế Hùng**, ThS. **Lê Văn Hợi**  
Đại học Đà Nẵng..... 14
3. Công tác đo đạc và dự báo xâm nhập mặn ở khu vực Nam Bộ  
ThS. **Nguyễn Ngọc Vinh**  
Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Nam Bộ..... 26
4. Đánh giá vai trò của các hình thể thời tiết gây mưa lớn diện rộng ở vùng Trung và Nam Trung Bộ phục vụ dự báo cực ngắn bằng radar thời tiết  
ThS. **Đào Thị Loan**, TS. **Nguyễn Thị Tân Thanh**  
Đài Khí tượng Cao không..... 33
5. Điều kiện khí hậu thủy văn vùng cát nội đồng tỉnh Thừa Thiên - Huế  
KS. **Nguyễn Việt**  
Trung tâm Dự báo khí tượng thủy văn tỉnh Thừa Thiên - Huế ..... 41

### Tổng kết tình hình khí tượng thủy văn

6. Tóm tắt tình hình khí tượng, khí tượng nông nghiệp, thủy văn và hải văn tháng VI-2004  
**Trung tâm Dự báo KTTV Trung ương, Trung tâm KTTV biển**  
*(Trung tâm KTTV Quốc gia) và Trung tâm Nghiên cứu KTNN*  
*(Viện Khí tượng Thủy văn) .....* 51
7. Kết quả quan trắc môi trường không khí tại một số tỉnh, thành phố tháng VI - 2004  
**Trung tâm Mạng lưới Khí tượng Thủy văn và Môi trường.....** 60

Ảnh bìa 1: *Trạm thủy văn Khâm Đức tỉnh Quảng Nam.*

Ảnh: *Nguyễn Xuân Đô, Trung tâm Khí tượng Thủy văn Quốc gia*