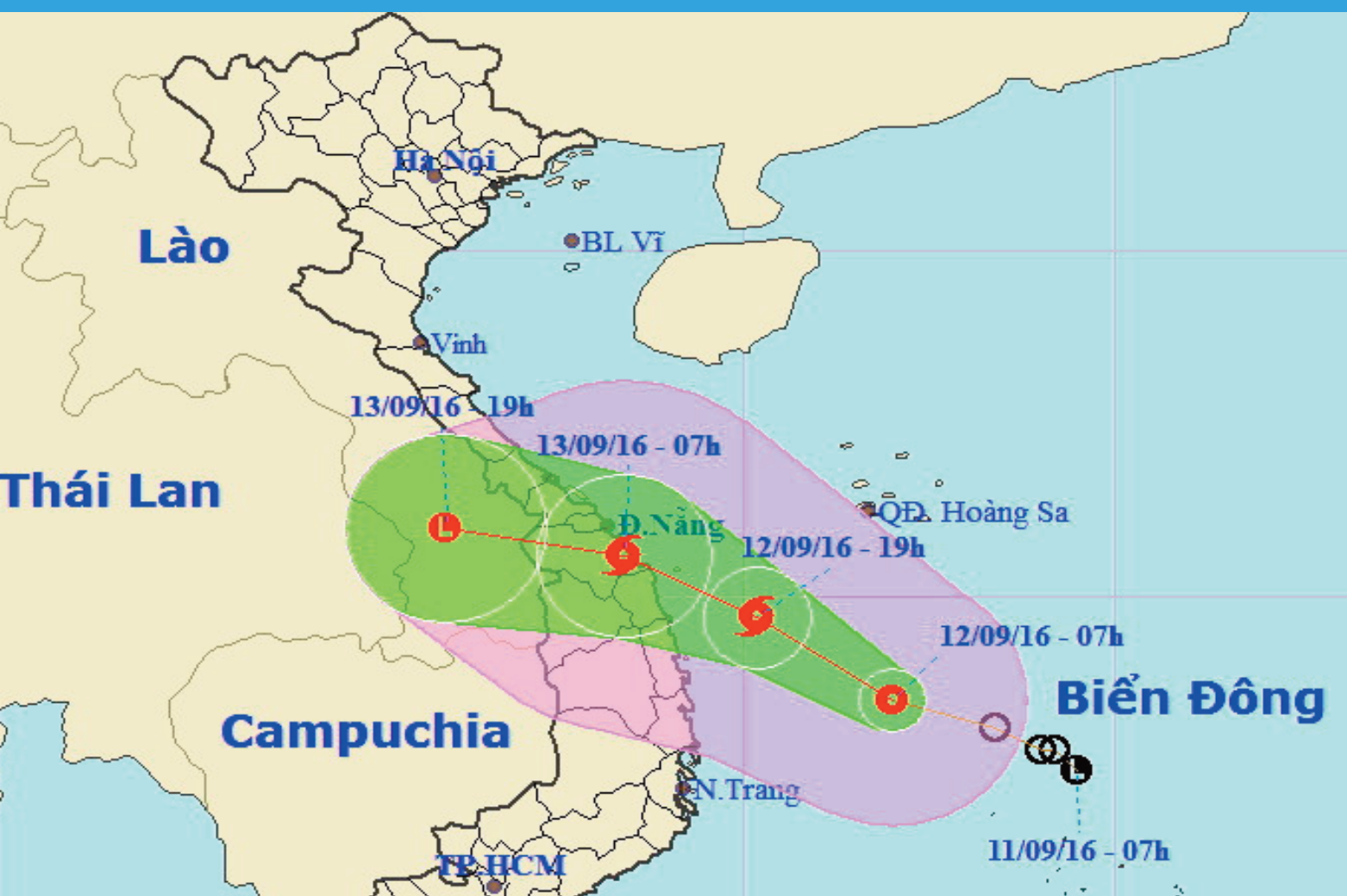


TẠP CHÍ

ISSN 2525 - 2208
Số 669 * Tháng 09/2016

KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN

Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal



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



TẠP CHÍ KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN

TỔNG BIÊN TẬP

PGS. TS. Trần Hồng Thái

ỦY VIÊN HỘI ĐỒNG BIÊN TẬP

- | | |
|------------------------------|-------------------------|
| 1. GS. TS. Phan Văn Tân | 8. TS. Hoàng Đức Cường |
| 2. PGS. TS. Nguyễn Văn Thắng | 9. TS. Đinh Thái Hưng |
| 3. PGS. TS. Dương Hồng Sơn | 10. TS. Dương Văn Khánh |
| 4. PGS. TS. Dương Văn Khảm | 11. TS. Trần Quang Tiến |
| 5. PGS. TS. Nguyễn Thanh Sơn | 12. ThS. Nguyễn Văn Tuệ |
| 6. PGS. TS. Hoàng Minh Tuyên | 13. TS. Võ Văn Hòa |
| 7. TS. Tống Ngọc Thanh | |

Thư kí tòa soạn

Phạm Ngọc Hà

Trị sự và phát hành

Đặng Quốc Khánh

Giấy phép xuất bản

Số: 225/GP-BTTTT - Bộ Thông tin
Truyền thông cấp ngày 08/6/2015

Tòa soạn

Số 4 Đặng Thái Thân - Hà Nội
Văn phòng: Số 8, Pháo đài Láng, Hà Nội
Điện thoại: 04.39364963; Fax: 04.39362711
Email: tapchiktvt@gmail.com

Chế bản và In tại:

Công ty TNHH Mỹ thuật Thiên Hà
ĐT: 04.3990.3769 - 0912.565.222

Ảnh bìa:

“Đường đi của bão số 4 tháng 9 năm 2016”

Giá bán: 25.000 đồng

Số 669 * Tháng 9 năm 2016

Trong số này

Nghiên cứu & Trao đổi

- 1 **Võ Văn Hòa, Nguyễn Đăng Quang, Đặng Anh Tuấn:** Số liệu dự báo của ECMWF và khả năng ứng dụng trong dự báo hạn mùa ở Việt Nam
 - 7 **Nguyễn Thị Ngọc Quyên, Phan Thị Trâm Anh, Đào Nguyên Khôi, Lê Văn Hùng, Nguyễn Quốc Hội, Nguyễn Kim Lợi, Bùi Tá Long:** Xây dựng kịch bản biến đổi khí hậu lưu vực Srepok vùng Tây Nguyên bằng phương pháp chi tiết hóa thống kê dưới sự hỗ trợ của công cụ SDSM
 - 16 **Bùi Văn Chanh, Nguyễn Hồng Trường:** Khái quát đặc điểm khí hậu thủy văn ở tỉnh Ninh Thuận
 - 21 **Nguyễn Hồng Sơn, Đỗ Thanh Tùng, Nguyễn Hữu Quyền:** Phân vùng khí hậu nông nghiệp Bắc Trung Bộ và Duyên hải miền Trung
 - 27 **Thân Văn Đón, Tống Ngọc Thanh, Lã Văn Chú:** Cơ sở khoa học xác định phương pháp phân bổ nguồn nước mặt trên lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn
 - 35 **Nguyễn Văn Đại, Đặng Quang Thịnh, Lê Thị Hiệu, Phùng Thị Thu Trang:** Ứng dụng mô hình SWAT tính toán lưu lượng nước và bùn cát gia nhập hệ thống hồ chứa bậc thang Lai Châu, Sơn La, Hòa Bình trên dòng chính sông Đà
 - 41 **Dương Hồng Sơn, Lê Ngọc Cầu, Cái Anh Tú, Vũ Thị Khánh Huyền:** Để xác định phân đoạn sơ bộ chất lượng nước sông theo mục tiêu sử dụng tại sông Nhuệ, sông Đáy
- ### Tổng kết tình hình khí tượng thủy văn
- 50 Tóm tắt tình hình khí tượng, khí tượng nông nghiệp và thủy văn tháng 8 năm 2016 - Trung tâm Dự báo khí tượng thủy văn Trung ương và Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu
 - 62 Tóm tắt tình hình môi trường không khí và nước tháng 9/2016
 - 64 Thông báo kết quả quan trắc môi trường không khí tại một số tỉnh, thành phố tháng 8 năm 2016 - Trung tâm Mạng lưới khí tượng thủy văn và môi trường

SỐ LIỆU DỰ BÁO CỦA ECMWF VÀ KHẢ NĂNG ỨNG DỤNG TRONG DỰ BÁO HẠN MÙA Ở VIỆT NAM

Võ Văn Hòa⁽¹⁾, Nguyễn Đăng Quang⁽²⁾, Đặng Anh Tuấn⁽³⁾

⁽¹⁾Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Đồng bằng Bắc Bộ

⁽²⁾Trung tâm Dự báo khí tượng thủy văn Trung ương

⁽³⁾Cục Kiểm soát hoạt động bảo vệ môi trường

Bài báo này sẽ giới thiệu khái quát về hệ thống dự báo của Trung tâm Dự báo thời tiết hạn vừa và hạn dài (ECMWF) cùng với các nguồn số liệu và sản phẩm được cung cấp trong dự báo hạn mùa. Một số sản phẩm và nguồn số liệu quan trọng của ECMWF trong dự báo hạn mùa sẽ được phân tích. Cuối cùng, việc đánh giá khả năng ứng dụng các sản phẩm và số liệu dự báo mùa của ECMWF cho Việt Nam sẽ được đưa ra.

Từ khóa: Dự báo hạn mùa, ECMWF

1. Mở đầu

Để cải thiện chất lượng dự báo khí tượng hạn vừa và hạn dài (tháng và mùa), Trung tâm Dự báo khí tượng thủy văn Trung ương (TTDBTU) đã được Bộ Tài nguyên và Môi trường đầu tư dự án mua các sản phẩm (dạng ảnh có sẵn trên trang web: <http://www.ecmwf.int>) và số liệu dạng số (dạng mã GRIB truyền qua mạng Internet) của ECMWF để phục vụ công tác dự báo khí tượng nghiệp vụ từ cuối năm 2011. Trong dự án này, TTDBTU đã được đầu tư trang thiết bị, đường truyền và phần mềm tự động thu thập, giải mã, hiển thị một số sản phẩm từ số liệu số thu nhận được và lưu trữ số liệu vào cơ sở dữ liệu KTTV. Khác với các nguồn số liệu toàn cầu khác đang có tại TTDBTU chỉ cung cấp số liệu dự báo cho đến hạn vừa, số liệu ECMWF được cung cấp cho cả dự báo hạn tháng và hạn mùa. Kể từ khi đưa vào khai thác tại TTDBTU từ đầu năm 2012 cho đến nay, các sản phẩm dự báo của ECMWF đã được khai thác hiệu quả và góp phần không nhỏ trong việc nâng cao chất lượng dự báo KTTV nói chung và các hiện tượng KTTV nguy hiểm nói riêng, đặc biệt là công tác dự báo hạn ngắn và hạn vừa. Tuy nhiên, các sản phẩm và số liệu ở quy mô hạn tháng vẫn chưa được khai thác hiệu quả do nhiều nguyên nhân khác nhau. Trong đó, việc chưa hiểu hết về hệ thống dự báo hạn dài của ECMWF, bản chất của các sản phẩm,

khuyh hướng sai số,... cũng là những nguyên nhân dẫn đến việc khai thác nguồn số liệu ECMWF còn hạn chế ở Việt Nam. Mục đích chính của bài báo này là cung cấp một cái nhìn khái quát về hệ thống dự báo của ECMWF, các dạng sản phẩm và số liệu dự báo hạn mùa được cung cấp. Đồng thời, đưa ra các phân tích về khả năng ứng dụng các sản phẩm và nguồn số liệu này trong nghiệp vụ dự báo hạn mùa ở Việt Nam. Các phần tiếp theo sẽ trình bày về các nội dung nói trên.

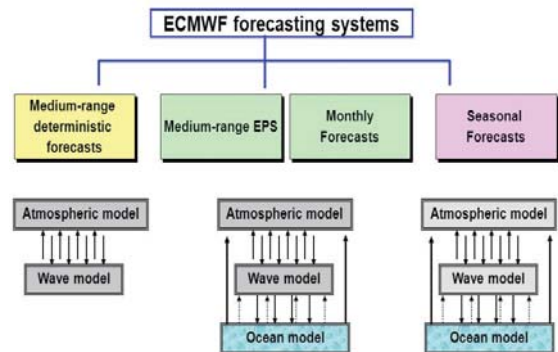
2. Khái quát về các hệ thống dự báo của ECMWF

Như đã biết, hiện nay có rất nhiều trung tâm dự báo khí tượng trên thế giới đang vận hành các mô hình dự báo toàn cầu hoặc khu vực cho nhiều mục đích khác nhau như NCEP, JMA, DWD, CMA, KMA, BoM,... Tuy nhiên, nếu xem xét về cách tiếp cận, có thể nhận thấy hiện tại trên thế giới có 2 hướng tiếp cận chính trong lĩnh vực mô hình dự báo thời tiết số trị (NWP), tạm gọi là trường phái Mỹ và trường phái Châu Âu. Theo trường phái Mỹ, tương ứng với mỗi quy mô của hiện tượng quan tâm, sẽ có các lớp mô hình NWP riêng, ví dụ như ở quy mô toàn cầu sẽ có mô hình toàn cầu, ở khu mô khu vực có mô hình lãnh thổ hạn chế, ở quy mô vừa có mô hình bão. Các trung tâm như JMA, KMA và CMA đang theo trường phái này. Đối với trường phái Châu

Âu, các nhà mô hình coi khí quyển là thể thống nhất, do đó chỉ cần duy nhất một hệ thống mô hình để mô tả toàn bộ các quy mô chuyển động của khí quyển. Các trung tâm đang theo trường phái này phải kể đến là ECMWF, DWD, UK Met... Với mỗi cách tiếp cận khác nhau, các đặc trưng của các hệ thống mô hình từ động lực, phương pháp số, tham số hóa vật lý... cũng sẽ khác nhau.

Theo hướng tiếp cận sử dụng duy nhất một mô hình NWP để dự báo cho tất cả các quy mô khí quyển, ECMWF đã phát triển hệ thống dự báo tích hợp IFS (Integrated Forecasting System) cho cả mục đích dự báo tất định và dự báo tổ hợp. Về bản chất, hệ thống IFS là sự lồng ghép giữa các hệ thống mô hình hóa hoàn lưu chung khí quyển và hoàn lưu chung đại dương. Sơ đồ khối minh họa toàn bộ các thành phần chính cấu thành nên hệ thống IFS (hình 1). Cụ thể, đối với dự báo hạn vừa (1 - 15 ngày), ECMWF có 2 hệ thống dự báo: hệ thống dự báo tất định phân giải cao (0,125°) và hệ thống dự báo tổ hợp phân giải thấp hơn (0,25°). Đối với hệ thống dự báo tất định phân giải cao, mô hình khí quyển được lồng ghép 2 chiều với mô hình sóng. Đối với hệ thống tổ hợp hạn vừa và hạn tháng (10 - 32 ngày), mô hình hoàn lưu chung đại dương được lồng ghép với mô hình hoàn lưu chung khí quyển và mô hình sóng. Mô hình hoàn lưu chung đại dương tương tác 1 chiều với mô hình hoàn lưu khí quyển theo cách các quá trình đại dương sẽ tác động trực tiếp lên khí quyển. Sự tương tác giữa mô hình sóng với mô hình hoàn lưu chung khí quyển là 2 chiều. Trong khi đó, mô hình sóng với mô hình hoàn lưu chung đại dương có sự tương tác 2 chiều nhau nhưng theo dạng “ép buộc và hồi tiếp”. Mô hình sóng sẽ tác động trực tiếp lên mô hình hoàn lưu chung đại dương, nhưng mô hình đại dương chỉ đưa lại các hồi tiếp lên mô hình sóng. Hay nói cách khác, sự kết hợp giữa mô hình sóng và mô hình hoàn lưu chung đại dương chưa thực sự là lồng ghép theo đúng nghĩa. Đối với dự báo hạn mùa (2 - 7 tháng), hệ thống dự báo tổ hợp được sử dụng trong đó sử dụng lồng ghép mô hình hoàn lưu chung khí

quyển, mô hình sóng và mô hình hoàn lưu chung đại dương. Sự tương tác giữa các mô hình là tương tự như trong hệ thống dự báo hạn tháng. Các phần dưới đây sẽ lần lượt giới thiệu khái quát về các hệ thống mô hình nói trên.

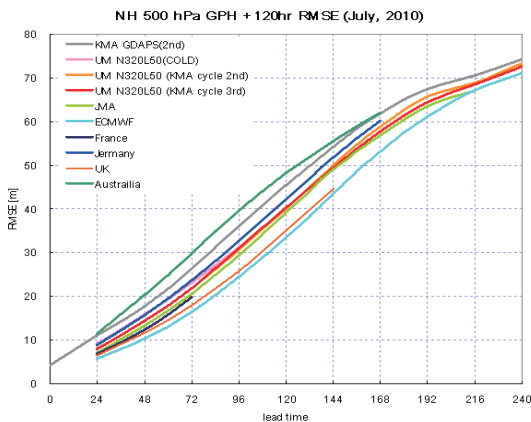


Hình 1. Sơ đồ khối mô tả các thành phần trong hệ thống IFS của ECMWF

Mô hình hoàn lưu chung khí quyển được dựa trên hệ phương trình nguyên thủy đầy đủ trong đó các biến như tốc độ thẳng đứng, nước trong mây được giải hiển (có phương trình dự báo). Về bản chất, mô hình khí quyển là dạng mô hình phổ sử dụng hệ tọa độ sigma. Các quá trình nhiệt động lực qui mô dưới lưới được tham số hóa thông qua các sơ đồ tham số hóa vật lý như bức xạ, đối lưu, vi vật lý mây, khuếch tán rối, ... Để cung cấp các trường phân tích cho hệ thống IFS, phương pháp đồng hóa số liệu biển phân 4 chiều (4DVAR) được sử dụng với cửa sổ thời gian 12 giờ (số liệu quan trắc từ 21UTC-9UTC được sử dụng để tạo ra các phân tích lúc 00UTC và 06UTC, còn các số liệu quan trắc từ 09UTC-21UTC sử dụng cho phân tích tại 12UTC và 18UTC). Các nguồn số liệu quan trắc sử dụng trong 4DVAR gồm các quan trắc truyền thống như thám sát tại chỗ và phi truyền thống như số liệu viễn thám. Quan trắc truyền thống gồm các quan trắc trực tiếp từ các trạm thời tiết bề mặt, thuyền, phao, thám không vô tuyến, máy bay. Tất cả các quan trắc khí áp tại mực biển trung bình và bề mặt được sử dụng ngoại trừ cho yếu tố độ phủ mây, nhiệt độ tại độ cao 2 mét và tốc độ gió tại độ cao 10 mét. Các quan trắc nhiệt độ và điểm sương tại độ cao 2 mét được sử dụng trong phân tích độ ẩm đất. Quan trắc gió chỉ

được sử dụng từ thuyền hoặc trạm phao, quan trắc gió tại các trạm bề mặt không được sử dụng, thậm chí là trạm ở đảo hoặc ven biển.

Hệ thống dự báo tổng hợp của ECMWF dựa trên ý tưởng sai số trong dự báo đến từ sai số trong phân tích trường ban đầu và sự không hoàn hảo của mô hình. Hệ thống này gồm 51 dự báo thành phần trong đó dự báo thành phần đầu tiên chính là dự báo không bị gây nhiễu. Để tạo ra 50 trường ban đầu bị gây nhiễu, ECMWF đã sử dụng kết hợp 3 phương pháp gây nhiễu động gồm: Phương pháp véc tơ kỳ dị (SV), Phương pháp tổ hợp của đồng hóa số liệu (EDA) và phương pháp gây nhiễu vật lý ngẫu nhiên. Chi tiết về động lực học, phương pháp số, tham số hóa vật lý, đồng hóa số liệu, ... của hệ thống IFS có thể tham khảo thêm trong [1,2]. Như đã biết, hiện tại có rất nhiều Trung tâm dự báo khí tượng lớn trên thế giới cung cấp các sản phẩm dự báo hạn mùa (cả miễn phí và có trả phí) trên Internet. Tuy nhiên, theo rất nhiều nghiên cứu trên thế giới, đặc biệt là trong các dự án so sánh kỹ năng dự báo toàn cầu, thì chất lượng dự báo hạn vừa và hạn dài của ECMWF luôn được đánh giá là tốt nhất hiện nay (hình 2).



Hình 2. Kết quả đánh giá và so sánh chỉ số RMSE của H mực 500mb cho Bắc bán cầu dự báo từ một số Trung tâm dự báo quốc tế

4. Hiện trạng khai thác số liệu ECMWF tại Việt Nam

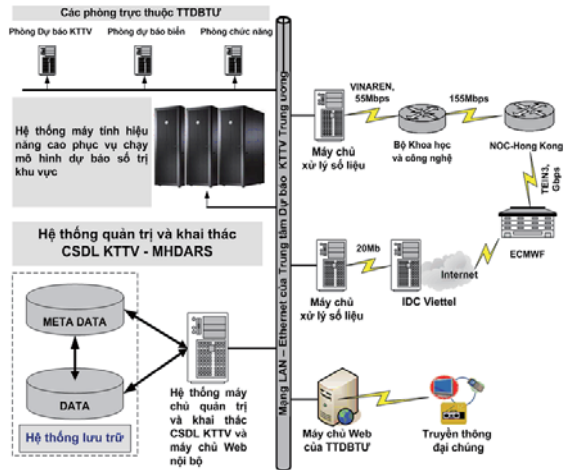
Hiện tại, các dự báo viên khí tượng tại TTDBTU và các Đài KTTV khu vực có thể tham khảo các sản phẩm tạo sẵn qua 3 nguồn:

- Trang web của ECMWF

(<http://www.ecmwf.int>)

- Trang web của TTDBTU (<http://www.nchmf.gov.vn>)

- Hệ thống thu thập và xử lý số liệu dự báo MHDARS của TTDBTU qua mạng WAN hoặc Internet (<http://101.96.116.68/mhdars/>)



Hình 3. Sơ đồ khối quá trình thu thập số liệu ECMWF tại TTDBTU

Ngoại trừ các sản phẩm cung cấp trên trang web của TTDBTU, việc truy cập vào 2 nguồn còn lại đòi hỏi phải có tài khoản truy cập. Hiện tại, việc khai thác số liệu dạng số của ECMWF chủ yếu được tập trung tại TTDBTU. Số liệu dạng số sau khi được thu thập tại TTDBTU sẽ được xử lý và hiển thị ra các sản phẩm để chia sẻ cho các Đài KTTV khu vực và Đài KTTV tỉnh khai thác qua trang Web của TTDBTU và hệ thống MHDARS. Hình 3 đưa ra sơ đồ khối quá trình thu thập số liệu dạng số của ECMWF tại TTDBTU. Cụ thể, số liệu dạng số được ECMWF gửi về máy chủ của TTDBTU thông qua kênh mạng Vinaren và kênh mạng của Viettel. Kênh qua mạng Vinaren là kênh chính do có băng thông ra quốc tế lớn. Theo kênh truyền số liệu này, số liệu của ECMWF được truyền trực tiếp về máy chủ đặt tại TTDBTU. Kênh mạng Viettel đóng vai trò làm kênh dự phòng nếu kênh Vinaren có sự cố. Số liệu của ECMWF sẽ được truyền về máy chủ của TTDBTU đặt tại IDC Viettel và sẽ được xử lý ngay tại đây. Sau khi đã xử lý, dữ liệu sẽ được truyền về máy chủ đặt tại TTDBTU để tiến hành hiển thị các sản phẩm và

lưu trữ số liệu. Toàn bộ số liệu ECMWF sau khi được xử lý sẽ được sao lưu vào trong các tệp tin có định dạng NetCDF và quản lý dưới dạng cấu trúc cây thư mục. Theo hợp đồng thỏa thuận với ECMWF, việc khai thác các nguồn số liệu dạng số của ECMWF qua Internet bị khống chế không được vượt quá 70GB/ngày và 2TB/năm. Do đó, để đảm bảo không vượt ngưỡng dung lượng số liệu cho phép, vẫn đảm bảo thu thập được các nguồn số liệu dự báo cần thiết cho Việt Nam, hiện tại TTDBTU đang thu thập các nguồn số liệu phân tích và dự báo từ hệ thống IFS như dưới đây:

- Số liệu phân tích và dự báo tất định từ mô hình toàn cầu IFS độ phân giải $0,125^{\circ} \times 0,125^{\circ}$, hạn dự báo đến 10 ngày khoảng cách 6 giờ. Biến dự báo gồm các biến khí tượng cơ bản trên 25 mực áp suất chuẩn (1000, 950, 925, 900, 850, 800, 700, 600, 500, 400, 300, 250, 200, 150, 100, 70, 50, 30, 20, 10, 7, 5, 3, 2, 1mb) và tại bề mặt. Miền số liệu thu thập từ $20^{\circ}\text{S} - 40^{\circ}\text{N}$ và $80^{\circ}\text{E} - 140^{\circ}\text{E}$. Số liệu được thu thập tại các phiên dự báo 00 và 12UTC. Các biến được thu thập đưa ra trong bảng 1.1 dưới đây.

- Số liệu dự báo từ 51 thành phần của hệ thống dự báo tổ hợp hạn vừa có độ phân giải $0,25^{\circ} \times 0,25^{\circ}$. Biến dự báo gồm các biến khí tượng cơ bản trên 9 mực áp suất chuẩn (1000, 925, 850, 700, 500, 400, 300, 200, 100mb) và tại bề mặt. Miền số liệu thu thập từ $20^{\circ}\text{S} - 40^{\circ}\text{N}$ và $80^{\circ}\text{E} - 140^{\circ}\text{E}$. Số liệu được thu thập tại các phiên dự báo 00 và 12UTC.

- Số liệu dự báo từ hệ thống dự báo tổ hợp hạn tháng độ phân giải $0,5^{\circ} \times 0,5^{\circ}$, hạn dự báo đến 32 ngày. Tuy nhiên, chỉ lấy giá trị trung bình tổ hợp của một số biến bề mặt và trên cao (925, 850, 700, 500, 400, 300, 200mb) đã được tính toán xử lý về dạng trung bình các tuần hoặc tổng trong các tuần của tháng được dự báo. Số liệu được thu thập tại các phiên dự báo vào ngày thứ 2 và thứ 5 hàng tuần. Dữ liệu được lấy trên quy mô toàn cầu. Tuy nhiên, do khối lượng dữ liệu lớn nên thường mất gần 1 ngày để thu thập.

- Số liệu dự báo từ hệ thống dự báo tổ hợp hạn mùa độ phân giải $0,75^{\circ} \times 0,75^{\circ}$, hạn dự báo

đến 6 tháng. Tuy nhiên, chỉ lấy giá trị trung bình tổ hợp của một số biến bề mặt và trên cao (925, 850, 700, 500, 400, 300, 200mb) đã được tính toán xử lý về dạng trung bình các tháng hoặc tổng trong các tháng của mùa được dự báo. Dữ liệu được lấy trên quy mô toàn cầu. Số liệu được thu thập tại phiên dự báo vào ngày 9 hàng tháng.

Tổng dung lượng dữ liệu được thu thập hàng ngày của các nguồn số liệu nói trên hiện tại vào khoảng 40GB. Chi tiết về các biến được thu thập có thể tham khảo trong [1]. Như vậy, có thể thấy số liệu dự báo hạn tháng và hạn mùa của ECMWF hiện tại đang được thu thập dạng số tại TTDBTU là tương đối hạn chế so với khả năng đáp ứng của ECMWF và không phong phú như số liệu phục vụ cho dự báo hạn vừa. Nguyên nhân chính vẫn là do hạn chế về dung lượng khai thác và tốc độ của đường truyền số liệu tại TTDBTU.

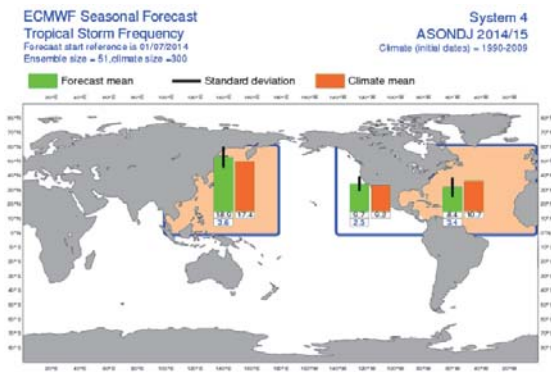
5. Khả năng ứng dụng số liệu ECMWF trong dự báo hạn mùa ở Việt Nam

Như đã phân tích ở trên, các dự báo viên ở cấp trung ương và địa phương có thể khai thác các sản phẩm dự báo hạn mùa của ECMWF theo 2 lớp sản phẩm: 1) Các sản phẩm đã được tạo sẵn trên trang web của ECMWF và hệ thống MHDARS; và 2) Dữ liệu dạng số lưu trong các tệp tin NetCDF đang được lưu trữ tại TTDBTU. Trên trang Web của ECMWF, các sản phẩm dự báo tổ hợp hạn mùa được cung cấp gồm:

- Các bản đồ dự báo mùa cho các trường khí quyển trung bình tháng
- Các bản đồ quy mô lớn dự báo mùa trượt 3 tháng
- Các chỉ số gió mùa
- Các chỉ số liên vùng
- Dự báo trung bình khu vực 2 yếu tố nhiệt độ và lượng mưa
- Dự báo nhiệt độ mặt nước biển trung bình khu vực
- Dự báo năng lượng tích lũy bão
- Tần suất bão mạnh hạn mùa
- Dự báo mật độ bão nhiệt đới chuẩn hóa hạn mùa
- Dự báo chuẩn sai mật độ bão nhiệt đới
- Dự báo tần suất bão nhiệt đới hạn dài

- Dự báo xu thế ENSO

Như vậy, có thể thấy các sản phẩm dự báo hạn mùa đang được ECMWF cung cấp là hết sức hữu ích trong phân tích và nhận định dự báo mùa cho khu vực Việt Nam, đặc biệt là dự báo hạn mùa các hiện tượng thời tiết nguy hiểm. Tuy nhiên, việc khai thác các sản phẩm này cũng có nhiều hạn chế như dự báo viên không thể tác động lên sản phẩm để lấy thông tin theo ý muốn. Nhiều sản phẩm hiển thị trên quy mô lớn nên Việt Nam chỉ là một vùng nhỏ trên sản phẩm, không thể xem chi tiết cho cấp khu vực hay cấp tỉnh. Tuy nhiên, có nhiều sản phẩm liệt kê ở trên là các sản phẩm dẫn xuất (tính toán từ các biến dự báo của IFS). Do đó, không có trong bộ số liệu dạng số. Hình 4 minh họa sản phẩm dự báo tần suất hoạt động của xoáy thuận nhiệt đới từ số liệu dự báo hạn mùa của ECMWF.



Hình 4. Sản phẩm dự báo hạn mùa tần suất hoạt động của bão từ hệ thống IFS của ECMWF

Đối với các sản phẩm dự báo mùa được cung cấp trên hệ thống MHDARS của TTDBTU, trên thực tế đây là các sản phẩm được hiển thị từ nguồn số liệu dạng số được thu thập về như đã mô tả ở trên. Hiện tại, trên hệ thống này chủ yếu cung cấp các sản phẩm dạng bản đồ dự báo trường trung bình tháng, trường độ tán, ... cho một số yếu tố khí quyển bề mặt và trên cao. Ngoài ra, còn có các biểu đồ dạng meteogram tại 171 điểm trạm quan trắc trong đó đưa ra dự báo chi tiết cho các yếu tố nhiệt độ, độ ẩm, áp, mưa và gió. Bộ sản phẩm dự báo hạn mùa của ECMWF trên hệ thống MHDARS bổ sung thêm các nhìn chi tiết về dự báo của ECMWF trên khu

vực Việt Nam, thậm chí là tới các điểm trạm. Các sản phẩm bản đồ dự báo xác suất cũng được cung cấp trên hệ thống MHDARS nhưng chủ yếu cho lượng mưa, nhiệt độ và gió để phục vụ dự báo các hiện tượng thời tiết nguy hiểm.

Đối với các số liệu dự báo hạn mùa dạng số, hiện tại mới chỉ khai thác để hiển thị các sản phẩm cung cấp qua hệ thống MHDARS như đã trình bày ở trên. Tuy nhiên, nếu được thu thập đầy đủ (thêm các biến và thêm các mực), thì việc ứng dụng số liệu dự báo hạn mùa của ECMWF để làm đầu vào cho các mô hình dự báo khí hậu khu vực là hoàn toàn khả thi. Bên cạnh đó, việc ứng dụng các phương pháp MOS để hiệu chỉnh số liệu trực tiếp của ECMWF để nâng cao chất lượng dự báo hạn mùa cho quy mô khu vực hoặc điểm cũng hoàn toàn khả thi. Cách tiếp cận này rất phù hợp với các Đài KTTV khu vực và Đài KTTV tỉnh do không cần phải đầu tư nhiều về trang thiết bị tính toán và lưu trữ. Hiện tại, TTDBTU cũng đang tập trung nghiên cứu ứng dụng các phương pháp thống kê dạng thích ứng để nâng cao chất lượng dự báo cho số liệu dự báo hạn mùa của ECMWF.

Ngoài các sản phẩm và số liệu dự báo hạn mùa dạng số cho bài toán khí tượng như đã mô tả ở trên, còn có 2 nguồn số liệu khác có thể khai thác để ứng dụng trong dự báo nghiệp vụ và nghiên cứu khoa học. Đó là số liệu dự báo sóng và số liệu tái phân tích ERA-INTERIM. Số liệu dự báo sóng của ECMWF được cung cấp trên qui mô toàn cầu với độ phân giải 0,25^o cho đến hạn 10 ngày. Trong khi số liệu ERA-INTERIM được cung cấp với độ phân giải 0,5^o (cao hơn so với các nguồn số liệu tái phân khác như JRA của JMA, FNL của NCEP). Do số liệu ERA-INTERIM được cung cấp trên quy mô toàn cầu với đầy đủ các biến khí quyển và trên 25 mực đẳng áp, nên việc khai thác nguồn số liệu này trong nghiên cứu mô phỏng khí hậu hay giải thích cơ chế là hoàn toàn khả thi. Đặc biệt, do hệ thống mô hình và đồng hóa số liệu sử dụng để tạo ra ERA-INTERIM là tương tự như với hệ thống IFS nghiệp vụ, nên có thể nói chất lượng của số liệu tái phân tích là rất tốt.

5. Kết luận

Bài báo này đã cung cấp cho người đọc một cái nhìn bao quát về các thành phần và đặc trưng của hệ thống dự báo IFS của ECMWF. Hệ thống này cung cấp các sản phẩm dự báo từ quy mô hạn vừa cho đến hạn mùa. Các sản phẩm được tạo ra và cung cấp cho người sử dụng là rất phong phú, đa dạng và có thể khai thác ở dạng ảnh và dạng số. Các phân tích đã cho thấy việc sử dụng các sản phẩm và nguồn số liệu của ECMWF là rất phù hợp và hữu ích cho công tác dự báo hạn mùa nghiệp vụ ở Việt Nam. Tuy

nhiên, để việc tổ chức khai thác các sản phẩm và số liệu của ECMWF được hiệu quả hơn, rất cần thiết phải xây dựng các bộ tài liệu mô tả và hướng dẫn sử dụng cho dự báo viên để hiểu đúng và sử dụng đúng sản phẩm. Bên cạnh đó, việc tăng khối lượng dữ liệu thu thập ở dạng số cũng cần thiết để có thể khai thác nguồn số liệu này làm đầu vào cho bài toán mô hình hóa khí hậu ở qui mô khu vực, cũng như ứng dụng bài toán thống kê sau mô hình để nâng cao chất lượng dự báo điểm ở quy mô hạn mùa.

Lời cảm ơn: bài báo này được hoàn thành dựa trên các tài liệu và số liệu được cung cấp từ đề tài NCKH cấp Bộ “Nghiên cứu ứng dụng số liệu dự báo của Trung tâm Dự báo thời tiết hạn vừa và hạn mùa để nâng cao chất lượng dự báo hạn tháng và hạn mùa cho khu vực Việt Nam” do TTDBTU chủ trì thực hiện.

Tài liệu tham khảo

1. Võ Văn Hòa và nnk, (2016), *Nghiên cứu ứng dụng số liệu dự báo của Trung tâm Dự báo thời tiết hạn vừa và hạn mùa để nâng cao chất lượng dự báo hạn tháng và hạn mùa cho khu vực Việt Nam*. Báo cáo tổng kết đề tài NCKH cấp Bộ, 129tr
2. Bộ tài liệu kỹ thuật về hệ thống IFS của ECMWF: (<http://www.ecmwf.int/en/forecasts/documentation-and-support/changes-ecmwf-model/ifs-documentation>)

AN INTRODUCTION TO ECMWF FORECAST DATASETS AND APPLICABILITY OF THEM IN OPERATIONALLY SEASONAL PREDICTION IN VIET NAM

Vo Van Hoa⁽¹⁾, Nguyen Dang Quang⁽²⁾, Đặng Anh Tuấn⁽³⁾

⁽¹⁾Regional hydro-meteorological Center for Northern Delta

⁽²⁾National center for hydro-meteorological forecasting

⁽³⁾VietNam Environment administration

Abstract: The paper introduce shortly to the integrated forecastign system of European Centre for Medium Range Forecast (ECMWF) along with available products and dataset in seasonal prediction. The analysis on key seasonal prediction products and datasets will be provided. Finally, the applicability of seasonal prediction products and datasets on operationally seasonal forecast at Viet Nam will be given out.

Key words: Seasonal prediction, ECMWF

XÂY DỰNG KỊCH BẢN BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU LƯU VỰC SREPOK VÙNG TÂY NGUYÊN BẰNG PHƯƠNG PHÁP CHI TIẾT HÓA THỐNG KÊ DƯỚI SỰ HỖ TRỢ CỦA CÔNG CỤ SDSM (STATISTICAL DOWNSCALING MODEL)

Nguyễn Thị Ngọc Quyên - Đại học Tây Nguyên, Thành phố Buôn Ma Thuột

Phan Thị Trâm Anh, Đào Nguyên Khôi - Đại học Khoa học Tự nhiên, Tp. Hồ Chí Minh

Lê Văn Hùng - Đài KTTV khu vực Tây Nguyên

Nguyễn Quốc Hội - Đài KTTV tỉnh Đắk Lắk

Nguyễn Kim Lợi - Đại học Nông Lâm, Tp. Hồ Chí Minh

Bùi Tá Long - Đại học Bách Khoa, Tp. Hồ Chí Minh

Mô hình GCMs thường ước tính kịch bản Biến đổi khí hậu (BĐKH) có độ phân giải thấp và không phù hợp để nghiên cứu tác động BĐKH ở cấp độ địa phương. Nghiên cứu đã tiến hành chi tiết hóa thống kê yếu tố nhiệt độ và lượng mưa theo chương trình CMIP5 của IPCC với 3 kịch bản RCP2,6, RCP4,5 và RCP8,5 cho lưu vực Srepok giai đoạn 2013 - 2045 bằng công cụ SDSM. Hiệu chỉnh và kiểm định mô hình cho thấy kịch bản BĐKH cho lưu vực Srepok là đáng tin cậy với chỉ số R^2 , r đạt trên 0,9, RMSE và MAE đều rất nhỏ với kịch bản nhiệt độ; R^2 , r đạt từ 0,5 - 0,78, RMSE và MAE lớn nhưng khá tương đồng ở kịch bản mưa. Nghiên cứu đã xây dựng được các kịch bản BĐKH cho lưu vực Srepok trong giai đoạn 2013 - 2045.

Từ khóa: Công cụ SDSM, kịch bản biến đổi khí hậu, lưu vực Srepok, nhiệt độ, lượng mưa.

1. Mở đầu

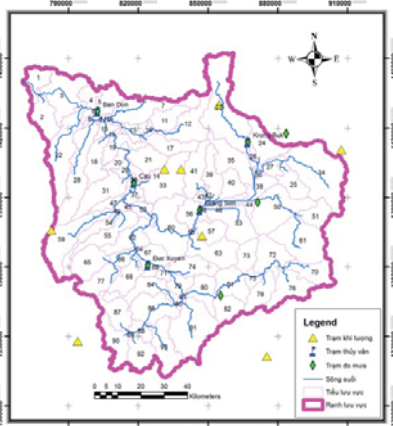
Thực tế, nghiên cứu tác động của khí hậu đến tài nguyên nước thường gắn liền với một lưu vực sông dựa vào sự thay đổi của các yếu tố khí hậu có mức độ chi tiết cao về không thời gian. Thời gian qua, mô hình GCMs đã đạt được nhiều tiến bộ trong việc tái tạo khí hậu quá khứ và dự tính khí hậu tương lai trong phạm vi toàn cầu (độ phân giải không gian khoảng 250 - 600 km) nhưng không thể hiện được các đặc điểm khí hậu ở qui mô nhỏ (vùng, lưu vực). Do đó, cần chuyển các kết quả mô phỏng của mô hình GCMs từ quy mô toàn cầu xuống quy mô nhỏ hơn để đánh giá tác động của BĐKH.

Dựa trên các mô hình GCMs và chuỗi số liệu của các yếu tố khí tượng theo từng kịch bản, các mô hình downscaling có thể tạo các kịch bản về các yếu tố khí tượng cho khu vực nghiên cứu. Thông thường, kỹ thuật chi tiết hóa (chi tiết hóa động lực- dynamical downscaling và chi tiết hóa

thống kê-statistical downscaling) được dùng để tạo ra các thông tin khí hậu ở độ phân giải tốt hơn từ mô hình GCMs ở độ phân giải lớn hơn. Tuy nhiên, so với phương pháp chi tiết hóa động lực, chi tiết hóa thống kê có lợi thế về tài nguyên tính toán thấp, có thể áp dụng cho các kết quả mô phỏng từ mô hình GCMs khác nhau và cung cấp thông tin tại một vị trí riêng biệt (vị trí trạm khí tượng). Điều này dẫn đến hàng loạt các nghiên cứu trên thế giới đã sử dụng phương pháp này với sự hỗ trợ của các công cụ phổ biến như LARS-WG (Long Ashton Research Station Weather Generator) được phát triển bởi Semenov và Brooks năm 1999 hoặc SDSM (Statistical DownScaling Model) được phát triển bởi Wilby, Dowson và Barrow năm 2001. Hai công cụ này đã và đang được nhiều nghiên cứu sử dụng, chứng minh tính hiệu quả như trong nghiên cứu xây dựng kịch bản cho bán đảo Malaysia [7], thủ đô Lisbon, Bồ Đào Nha [4],

lưu vực sông Thames [5], lưu vực sông Clutha, New Zealand [3], lưu vực sông Tiber, Italia [2]. Ngoài ra, một số nghiên cứu đã so sánh SDSM và LARS-WG trong mô phỏng nhiệt độ và lượng mưa và chỉ ra rằng cả hai công cụ đều cho kết quả khả quan, tuy nhiên, công cụ SDSM thể hiện kết quả tốt hơn LARS-WG [7], đặc biệt về yếu tố khí tượng liên quan đến nhiệt độ [4]. Vì vậy, trong phạm vi nghiên cứu này, nhiệt độ và lượng mưa được tiến hành chi tiết hóa thông kê theo chương trình CMIP5 của IPCC với 3 kịch bản RCP2,6, RCP4,5 và RCP8,5 cho lưu vực Srepok giai đoạn 2013 - 2045 bằng công cụ SDSM. Từ đó, đánh giá diễn biến thay đổi chúng cả về mặt không và thời gian, đồng thời kịch bản BĐKH được tạo ra cho lưu vực Srepok cũng là một tư liệu đầu vào đáng tin cậy cho các mô hình thủy văn đánh giá ảnh hưởng của BĐKH đến tài nguyên nước trên khu vực nghiên cứu.

2. Dữ liệu nghiên cứu



Hình 1. Vị trí các trạm quan trắc

Số liệu mưa, nhiệt độ tối cao và nhiệt độ tối thấp tại 8 trạm khí tượng Buôn Ma Thuột, Ea Kmát, Buôn Hồ, M'Đrăk, Đăk Nông, Đăk Mil, Lăk, Đà Lạt và 8 trạm mưa Bản Đôn, Giang Sơn, Đức Xuyên, Cầu 14, Krông Bông, Krông Búk, Ea Soup, Ea Knốp giai đoạn 1980 - 2012 thu thập từ Trung tâm khí tượng thủy văn khu vực Tây Nguyên;

Dữ liệu thiết lập mô hình SDSM tải tại <http://ccds-dscc.ec.gc.ca/?page=download-tar-intro> bao gồm 45 năm số liệu (1961- 2005) theo ngày của các biến dự báo bắt nguồn từ số liệu tái phân tích của Trung tâm Quốc gia nghiên cứu

khí quyển Hoa Kỳ (NCAR) và Trung tâm Quốc gia Dự báo môi trường Hoa Kỳ (NCEP);

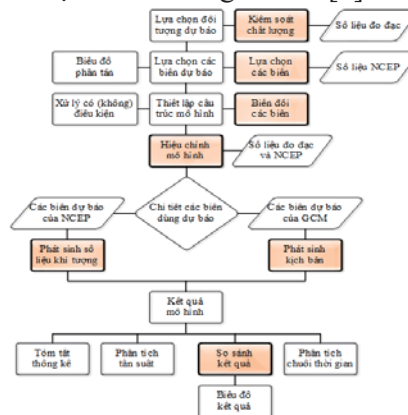
Dữ liệu GCMs được cung cấp từ chương trình CMIP5 của IPCC bằng mô hình CanESM2 (kích thước ô lưới 310x310 km) với ba kịch bản nồng độ khí nhà kính RCP2,6, RCP4,5, RCP8,5.

3. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp chi tiết hóa thông kê sử dụng những thông tin khí hậu và BĐKH từ mô hình khí hậu toàn cầu (GCMs) có độ phân giải tương đối thô để tính toán chi tiết và có độ phân giải cao hơn cho một khu vực. Mặc dù GCM ngày càng được hoàn thiện trên phạm vi không gian và thời gian, tuy nhiên kết quả của các mô hình vẫn chưa đủ chi tiết để đánh giá tác động của BĐKH cho một khu vực nhỏ vì các điều kiện như địa hình, mật độ dân cư có ảnh hưởng lớn đến khí hậu địa phương nhưng chưa được thể hiện trong GCM [1].

Về cơ bản, phương pháp chi tiết hóa thông kê thiết lập mối quan hệ giữa các biến khí tượng của GCMs với các biến khí tượng của địa phương theo một phương trình hồi quy tuyến tính: $R = F(L)$. Trong đó, R là đối tượng được dự báo (biến khí hậu địa phương như mưa hoặc nhiệt độ); L: đối tượng dùng để dự báo (các biến khí hậu ở quy mô lớn như quy mô toàn cầu); F: hàm tất định hoặc ngẫu nhiên.

Phương pháp này dưới sự hỗ trợ của công cụ SDSM (Statistical DownScaling Model) được phát triển bởi Wilby, Dowson và Barrow năm 2001. Phương pháp luận chi tiết trong công cụ SDSM được mô tả trong hình 2 [6].



Hình 2. Các bước phát sinh kịch bản BĐKH trong cấu trúc mô hình SDSM

Độ tin cậy mô hình được đánh giá thông qua các đặc trưng thống kê với các giá trị thực đo x_i và mô phỏng y_i , giá trị trung bình thực đo \bar{x} và mô phỏng \bar{y} , mẫu n.

- Hệ số hiệu quả (R^2): được sử dụng để đo mức độ liên kết giữa các giá trị thực đo và mô phỏng. Hệ số này được đề xuất bởi Nash và Sutcliffe năm 1970.

$$R^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 - \sum_{i=1}^n (y_i - x_i)^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2} \quad (1)$$

Nếu $0,9 < R^2 \leq 1,0$ Rất tốt; $0,8 < R^2 \leq 0,9$ Tốt; $0,7 < R^2 \leq 0,8$ Khá tốt; $0,5 < R^2 \leq 0,7$ Đạt; $R^2 \leq 0,5$ Không đạt.

- Sai số căn bậc 2 bình quân (RMSE-Root Mean Square Error): chỉ mức độ sai số thực tế sinh ra bởi mô hình nhưng không đề cập đến nguồn gốc hay loại sai số.

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2}{n}} \quad (2)$$

- Hệ số tương quan Pearson (r): là thước đo độ chặt chẽ của mối quan hệ tuyến tính giữa bộ

giá trị thực đo và mô phỏng.

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}} \quad (3)$$

- Sai số trung bình (ME-Mean Error): biểu thị sai số trung bình của mô hình so với quan trắc, cho biết thiên hướng sai số nhưng không phản ánh độ lớn của sai số.

$$ME = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - x_i) \quad (4)$$

- Sai số tuyệt đối trung bình (MAE-Mean Absolute Error): cho biết biên độ trung bình của sai số mô hình nhưng không chỉ ra thiên hướng của sai số.

$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |y_i - x_i| \quad (5)$$

Các biến dự báo sử dụng trong quá trình hiệu chỉnh và kiểm định đánh giá độ nhạy và mức độ tác động đến yếu tố khí tượng trong mô hình SDSM được diễn giải tại bảng 1.

Bảng 1. Các biến dự báo trong mô hình SDSM

Biến	Mô tả	Biến	Mô tả
mslp	Áp suất mực nước biển trung bình	p5zh	Phân kỳ tại khí áp 500 hPa
p_f	Cường độ dòng khí tại bề mặt	p8_f	Cường độ dòng khí tại khí áp 850 hPa
p_u	Vận tốc theo phương vĩ tuyến tại bề mặt	p8_u	Vận tốc theo phương vĩ tuyến tại khí áp 850 hPa
p_v	Vận tốc theo phương kinh tuyến tại bề mặt	p8_v	Vận tốc theo phương kinh tuyến tại khí áp 850 hPa
p_z	Xoáy tại bề mặt	p8_z	Xoáy tại khí áp 850 hPa
p_th	Hướng gió bề mặt	p850	Độ cao thế năng tại khí áp 850 hPa
p_zh	Phân kỳ tại bề mặt	p8th	Hướng gió tại khí áp 850 hPa
p5_f	Cường độ dòng khí tại khí áp 500 hPa	p8zh	Phân kỳ tại khí áp 850 hPa
p5_u	Vận tốc theo phương vĩ tuyến tại khí áp 500 hPa	r500	Độ ẩm tương đối tại khí áp 500 hPa
p5_v	Vận tốc theo phương kinh tuyến tại khí áp 500 hPa	r850	Độ ẩm tương đối tại khí áp 850 hPa
p5_z	Xoáy tại khí áp 500 hPa	rhum	Độ ẩm tương đối tại bề mặt
p500	Độ cao thế năng tại khí áp 500 hPa	shum	Độ ẩm bề mặt
p5th	Hướng gió tại khí áp 500 hPa	temp	Nhiệt độ trung bình tại độ cao 2m

4. Kết quả và thảo luận

4.1. Hiệu chỉnh và kiểm định mô hình

Nhiệt độ tối cao (T_x) và nhiệt độ tối thấp (T_n)

Trong môi trường làm việc của mô hình SDSM, việc lựa chọn các biến có vai trò quyết định đến độ chính xác của kết quả mô phỏng.

Các biến được lựa chọn dựa trên độ nhạy của chúng đối với yếu tố nhiệt độ qua quá trình sàng lọc biến và dựa vào ma trận tương quan (correlation matrix) khi hệ số tương quan $r > 0,5$ với mức ý nghĩa thống kê $p < 0,05$. Kết quả lựa chọn các biến được thể hiện tại bảng 2 và 3.

Bảng 2. Các biến dự báo có tác động đến nhiệt độ tối cao trên lưu vực Srepok

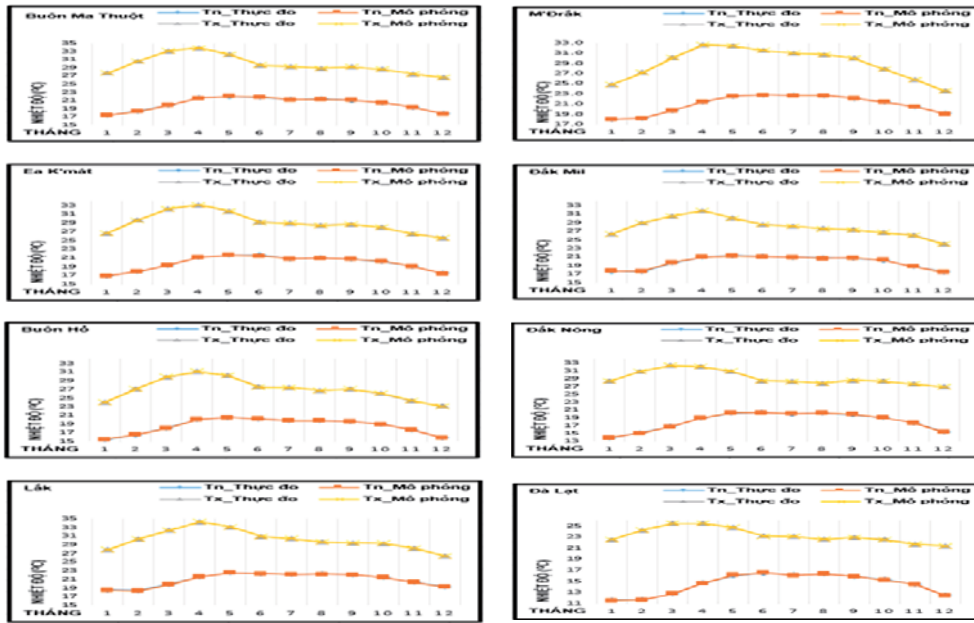
Buôn Ma Thuột	Buôn Hồ	M'Đrắk	Đắk Nông	Đà Lạt	Ea K'mát	Đắk Mil	Lắk
p5_f	p1_v	p1_v	p5_u	p1_f	p1_v	p5_f	p1_v
p5_u	p5_f	p500	p500	p5_u	p500	p8_u	p500
p8_v	p5_u	temp	p8_v	p500	p8_u	prcp	prcp
s850	p500		temp	p8_v	p8_v	temp	shum
temp	temp			temp	temp		temp

Bảng 3. Các biến dự báo có tác động đến nhiệt độ tối thấp trên lưu vực Srepok

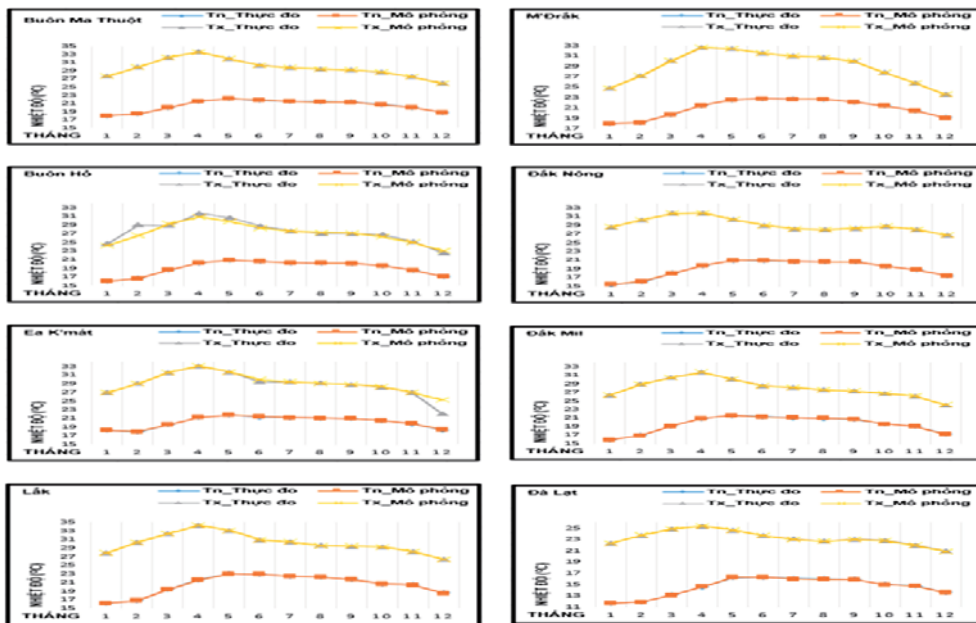
Buôn Ma Thuột	Buôn Hồ	M'Đrắk	Đắk Nông	Đà Lạt	Ea K'mát	Đắk Mil	Lắk
p1_v	p1_v	p1_f	p1_v	p1_u	shum	p1_v	p1_v
p500	p500	p1_u	p1_th	p8_th	temp	p1_th	p1_z
p8_th	s500	shum	p8_th	s500		p500	p500
s500	shum		s500	shum		p8_v	p8_v
shum	temp		shum	temp		p8_th	p8_zh
temp						shum	s850
						temp	shum
							temp

Sau quá trình lựa chọn các biến dự báo, kịch bản mô phỏng được phát sinh và đánh giá độ chính xác với kết quả thực đo. Lúc này, chuỗi dữ liệu được chia thành giai đoạn 1980 - 1992 để đánh giá độ chính xác kết quả mô phỏng của mô hình và sự phù hợp khi lựa chọn các biến có ảnh hưởng đến yếu tố nhiệt độ trong 26 biến dự báo trong mô hình SDSM (Bảng 1); 1993 - 2005 kiểm định sự phù hợp của các biến đã lựa chọn trong giai đoạn trước. Kết quả, T_n , T_x mô phỏng gần như nằm trên cùng 1 đường cong so với T_n ,

T_x thực đo tại hầu hết các trạm (Hình 1, 2). Bên cạnh đó, T_n , T_x mô phỏng được đánh giá mức độ tin cậy với R^2 và $r > 0,9$, RMSE và MAE đều rất nhỏ. Trạm Ea K'mát, T_n mô phỏng so với thực đo R^2 và r chỉ đạt ở mức độ khá tốt (0,72) do khuyết dữ liệu. Ngoài ra, giá trị ME chỉ ra rằng, T_x mô phỏng tại trạm Buôn Hồ có xu hướng nhỏ hơn giá trị quan trắc, ngược lại tại trạm Đắk Nông và có sự xen kẽ trong giai đoạn hiệu chỉnh và kiểm định tại các trạm còn lại.



Hình 1. So sánh dữ liệu mô phỏng và thực đo yếu tố nhiệt độ giai đoạn hiệu chỉnh



Hình 2. So sánh dữ liệu mô phỏng và thực đo yếu tố nhiệt độ giai đoạn kiểm định

Lượng mưa trung bình

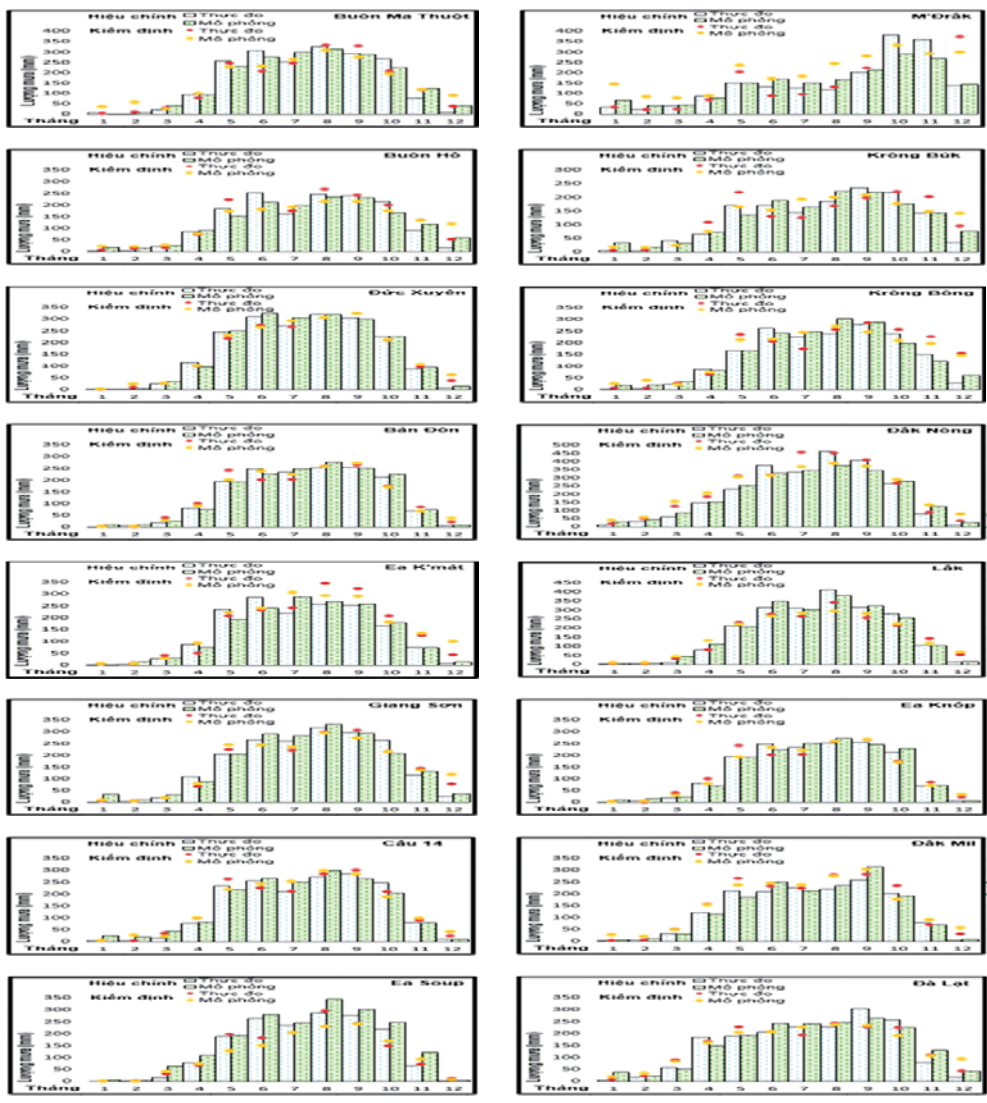
Tương tự, dữ liệu mưa tại 16 trạm quan trắc cũng được sử dụng để đánh giá kết quả mô phỏng của mô hình và sự phù hợp của các biến dự báo được lựa chọn (Bảng 4).

Kết quả, sai số của các trạm rất khác nhau, R^2 , r đạt mức chấp nhận được đến mức khá tốt (0,5 - 0,78), RMSE rất lớn nhưng khá tương ứng với sai số tuyệt đối trung bình MAE. Điều này có thể giải thích được bởi khác với nhiệt độ biến đổi

chậm và liên tục thì mưa là một yếu tố mang tính ngẫu nhiên, rời rạc và biến đổi nhanh. Ngoài ra, số liệu đo tại các trạm trung tâm có tính chính xác hơn so với trạm đo mưa nhân dân về mức độ đầu tư trang thiết bị đo đạc và trình độ nguồn nhân lực. Do đó một số trạm đo mưa nhân dân R^2 , r chỉ đạt 0,5 - 0,6. Nhìn chung, kết quả mô phỏng có xu hướng nhỏ hơn giá trị thực đo ở cả 16 trạm nghiên cứu (Hình 3).

Bảng 4. Các biến dự báo có tác động đến lượng mưa trên lưu vực Srepok

Trạm	Biến dự báo	Trạm	Biến dự báo
Buôn Ma Thuột	p1_u, p5_z, p8_z, prcp, s500, shum	Krông Búk	p5_z, p500, p8_z, prcp, s500, shum
Buôn Hồ	p8_z, shum	Cầu 14	p5_z, p8_z, prcp, shum,
M'Đrăk	p5_z, p8_z, prcp, s500, shum, temp	Giang Sơn	p5_z, p8_z, prcp, shum
Đăk Nông	p5_z, p8_z, shum	Đức Xuyên	p8_z, prcp, shum
Đà Lạt	p5_z, p8_z, prcp, shum	Krông Bông	p1_v, p8_z, prcp, shum
Ea K'Mát	p5_z, p8_z, shum	Buôn Đôn	p5_u, p5_z, p8_z, shum
Đăk Mil	p1_v, shum	Ea Soup	p5_u, p5_th, p8_z, shum
Lắk	p5_z, p8_z, prcp, shum	Ea Knốp	p5_u, p5_z, p8_z, shum



Hình 3. Hiệu chỉnh và kiểm định yếu tố lượng mưa trên lưu vực Srepok

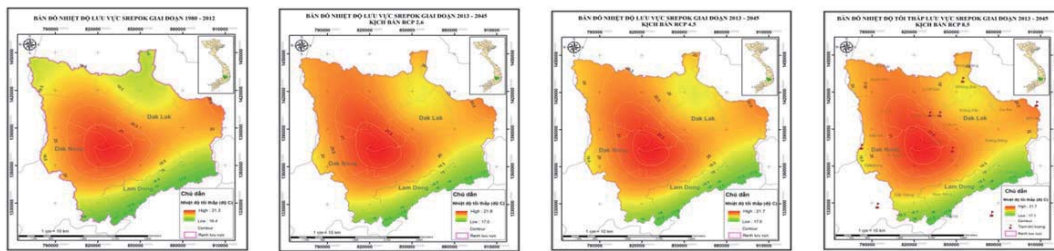
4.2. Chi tiết hóa thống kê kịch bản BĐKH lưu vực Srepok giai đoạn 2013 - 2045

Nhiệt độ trung bình tối cao và tối thấp

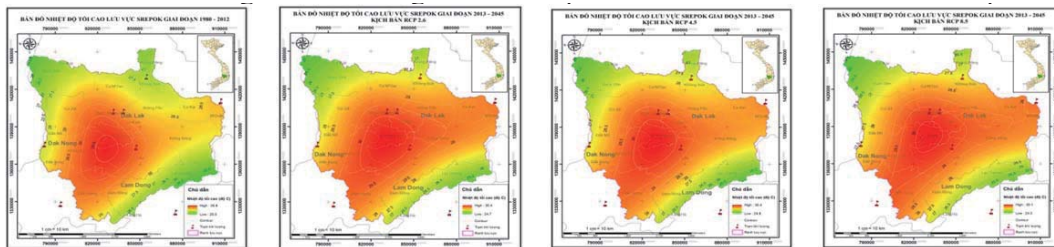
So với giai đoạn hiện trạng, kết quả T_x , T_n giai đoạn 2013 - 2045 có xu hướng tăng ở cả 3 kịch bản. Theo RCP2.6, nhiệt độ ở các trạm ở phía Bắc của lưu vực như trạm Buôn Hồ, Buôn Ma Thuật, Ea K'Mát có xu hướng tăng cao hơn so với các trạm ở phía Nam lưu vực. Nhiệt độ ở các trạm phía Bắc ước tính tăng khoảng 0,4 - 0,8°C trong khi chỉ tăng 0,1 - 0,3°C tại các trạm phía Nam; Kịch bản RCP4,5, nhiệt độ ở các trạm trên lưu vực tăng ít hơn so với kịch bản thấp. Xu hướng tăng tương tự như kịch bản thấp, nhiệt độ

tăng cao ở phía Bắc và tăng ít hơn ở các trạm phía Nam. Thậm chí, T_x có xu hướng giảm 0,1°C ở trạm LẮk; Kịch bản RCP8,5, T_n có xu hướng tăng mạnh ở các trạm như kịch bản thấp. Tuy nhiên, T_x có xu hướng tăng nhẹ so với kịch bản thấp và trung bình. Thậm chí, T_x có xu hướng giảm ở trạm ĐẮk Mil và trạm LẮk.

Để thấy rõ hơn sự phân bố nhiệt độ trên toàn lưu vực, T_x , T_n được thể hiện thuộc tính về mặt không gian tại hình 4 và hình 5. Theo đó, T_n có xu hướng tăng dần về phía Tây và Tây Bắc, trong khi T_x có xu hướng kéo dần về phía Đông ở cả ba kịch bản.



Hình 4. Phân vùng nhiệt độ trung bình tối thấp theo các kịch bản trên lưu vực Srepok



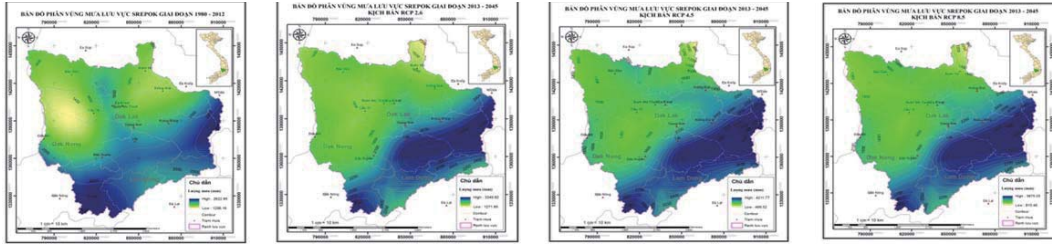
Hình 5. Phân vùng nhiệt độ trung bình tối cao theo các kịch bản trên lưu vực Srepok

Lượng mưa

Lượng mưa giai đoạn 2013 - 2045 có xu hướng tăng 0,3 - 30,4% và tập trung vào các tháng mùa mưa (tháng 9, 10), tăng vào các tháng mùa khô 15 - trên 600% (tháng 12 - tháng 4 năm sau) và giảm mạnh vào các tháng chuyển giao giữa mùa khô và mùa mưa 5,6 - 40,8% (tháng 5, 6) so với giai đoạn hiện trạng. Điều này làm mùa khô trong tương lai kéo dài hơn so quá khứ, tăng thêm áp lực về nước tưới cho hoạt động sản xuất nông nghiệp trên lưu vực. Ngoài ra, tại một số trạm cho thấy sự ngắt quãng trong mùa mưa, cụ thể như các trạm phía Bắc, lượng mưa có xu hướng giảm mạnh vào tháng 8 và tiếp tục tăng

cao vào các tháng tiếp theo. Riêng trạm M'Đrăk, do ảnh hưởng của dãy Trường Sơn nên mùa mưa đến chậm hơn so với các khu vực khác. Thông thường mùa mưa bắt đầu từ tháng 9 - 12, mùa khô bắt đầu từ tháng 1 - 8 hàng năm. Tuy nhiên, cả ba kịch bản đều cho thấy lượng mưa tăng thất thường vào tháng 1, 5, 6, 7 và giảm mạnh vào tháng 10, 11, 12.

Bản đồ phân vùng mưa tại hình 6 thể hiện xu hướng mưa ngày càng tăng trên khu vực nghiên cứu, rõ nhất tại huyện Cư Jut, ĐẮk Mil, Buôn Hồ, Krông Búk và tập trung nhiều hơn ở huyện LẮk, Krông Bông nằm phía Nam và Đông Nam lưu vực ở cả 3 kịch bản.



Hình 6. Xu hướng biến đổi lượng mưa lưu vực Srepok

5. Kết luận

Kịch bản BĐKH cho lưu vực Srepok giai đoạn 2013 - 2045 đã được xây dựng bằng phương pháp chi tiết hóa thống kê dưới sự hỗ trợ của công cụ SDSM. Kết quả hiệu chỉnh và kiểm định cho thấy T_x , T_n được mô phỏng rất tốt với R^2 , r trên 0,9, RMSE và MAE đều rất nhỏ. Lượng mưa mô phỏng có mức độ tin cậy ở mức trung bình đến khá tốt với R^2 , r đạt 0,5 - 0,78, RMSE và MAE lớn nhưng khá tương đồng. Kịch bản nhiệt độ cho thấy, T_x , T_n có xu hướng tăng ở

cả ba kịch bản. Tuy nhiên, tại một số trạm ở phía Nam và Đông Nam của lưu vực, T_x thấp hơn so với kịch bản nền tại trạm Đắk Mil, Đắk Nông và Đà Lạt. Riêng trạm Lắc, kịch bản phát thải cao dự báo xu hướng T_x thấp hơn kịch bản nền trong hầu hết các tháng mùa khô; Kịch bản mưa chỉ ra xu hướng tăng cao vào các tháng chính mùa mưa (0,3 - 30,4%) và hầu hết các tháng mùa khô (15 - trên 600%) nhưng giảm mạnh vào các tháng chuyển giao giữa mùa khô và mùa mưa (5,6 - 40,8%).

Tài liệu tham khảo

1. Bộ Tài nguyên và Môi trường, (2012) *Kịch bản biến đổi khí hậu, nước biển dâng cho Việt Nam*, NXB Tài nguyên Môi trường và Bản đồ Việt Nam, Hà Nội.
2. Fiseha B. M, Melesse A.M, Romano E, Volpi E. and Fiori A, (2012), *Statistical Downscaling of Precipitation and Temperature for the Upper Tiber Basin in Central Italy*, International Journal of Water Sciences.
3. M. Z. Hashmi, A. Y. Shamseldin, and B. W. Melville, (2009), *Statistical downscaling of precipitation: state-of-the-art and application of bayesian multi-model approach for uncertainty assessment*, Hydrol. Earth Syst. Sci. Discuss., 6, 6535–6579, 2009.
4. Pedro Miguel deAlmeida, Garrett Graça Lopes, (2008), *Assessment of climate change statistical downscaling methods: Application and comparison of two statistical methods to a single site in Lisbon*, University Nova de Lisboa.
5. Sarah E. Irwin, Rubaiya Sarwar, Leana M.King, Slobodan P. Simonovic, (2010), *Assessment of Climatic Vulnerability in the Upper Thames River Basin: Downscaling with LARS-WG*. Water Resource Research Report No 081. Department of Civil and environmental Engineering, the University of Western Ontario, Canada. ISSN1913-3219.
6. Wilby L. Robert and Barrow W. Christian, (2007), *Statistical Downscaling Model Version 4.2 - User Manual*.
7. Zulkarnain Hassan & Supiah Shamsudin & Sobri Harun, (2013), *Application of SDSM and LARS-WG for simulating and downscaling of rainfall and temperature*, Theory Appl Climatol. DOI 10.1007/s00704-013-0951-8.

PRODUCING CLIMATE CHANGE SCENARIOS IN SREPOK WATERSHED TAY NGUYEN AREA BY STATISTICAL DOWNSCALING METHOD UNDER THE SUPPORT OF STATISTICAL DOWNSCALING MODEL

Nguyễn Thị Ngọc Quyên - Tay Nguyen University, Buon Ma Thuat

Phan Thị Trâm Anh, Đào Nguyên Khôi - The University of Science, Ho Chi Minh

Lê Văn Hùng - Meteorological station area Tay Nguyen

Nguyễn Quốc Hội - Meteorological station area Dak Lak

Nguyễn Kim Lợi - Nong Lam University, Ho. Ho Chi Minh

Bùi Tá Long - University of Technology, Ho Chi Minh

Abstract: GCMs which is regarded as the most advanced models yet for estimating the future climate change scenarios are operated on the coarse spatial resolution and not suitable for climate impact studies. Therefore, the study aims to downscale station-scale climate scenarios base on CMIP5 climate models whose results were used in the IPCC's AR5 with RCP 2.6, RCP 4.5, RCP 8.5 scenarios in Srepok watershed in period 2013 - 2045 by using SDSM. As the result, during calibration and verification stage, climate change scenarios in Srepok watershed were accepted with good R square and r indexes (over 0.9), absolutely low value of RMSE and MAE for temperature; from 0,5 to 0,78 and large value but quite similar for rainfall, respectively). In summary, this paper proved the effect of statistic method in general and the SDSM model can be well acceptable in regards to its performance in the downscaling of the daily temperature and precipitation in particular.

Keywords: SDSM tool, Climate change scenario, Srepok watershed, temperature, rainfall.

KHÁI QUÁT ĐẶC ĐIỂM KHÍ HẬU THỦY VĂN Ở TỈNH NINH THUẬN

Bùi Văn Chanh, Nguyễn Hồng Trường
Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Nam Trung Bộ

Ninh Thuận là tỉnh khô hạn nhất cả nước, điều kiện khí tượng thủy văn rất khắc nghiệt. Mùa cạn thường xuyên xảy ra hạn hán gay gắt, mùa lũ thường xuất hiện lũ lớn. Nghiên cứu đặc điểm khí hậu, thủy văn giúp tỉnh Ninh Thuận có kế hoạch khai thác, sử dụng tài nguyên khí hậu, nguồn nước hợp lý, hiệu quả, bền vững, đồng thời có chiến lược quy hoạch vùng sản xuất và phòng chống thiên tai ở các địa phương.

Ninh Thuận có khí hậu nhiệt đới gió mùa với 2 mùa rõ rệt là mùa khô và mùa mưa, tương ứng với thời kỳ chịu ảnh hưởng của gió mùa Tây Nam và gió mùa Đông Bắc. Mùa khô bắt đầu từ tháng 1 và kết thúc vào tháng 8; mùa mưa từ tháng 9 - 12. Lượng mưa mùa mưa chiếm từ 52 - 71% và mùa khô từ 29 - 48% tổng lượng mưa năm. Thủy văn Ninh Thuận cũng có 2 mùa là mùa cạn và mùa lũ, mùa cạn bắt đầu từ tháng 12 năm trước đến tháng 8 năm sau, mùa lũ kéo dài từ tháng 9 - 11. Lượng dòng chảy mùa lũ chiếm từ 40 - 55% và mùa cạn từ 45 - 60% lượng dòng chảy năm.

Từ khóa: Khí hậu, Thủy văn, tỉnh Ninh Thuận.

1. Đặc điểm khí hậu

1.1. Chế độ gió

Theo số liệu lấy tại trạm Phan Rang, vào tháng 10 và tháng 11 hướng gió chủ yếu là hướng Đông Bắc, với tần suất xuất hiện khoảng 52 - 65%. Các tháng chính đông từ tháng 12 năm trước đến tháng 1 năm sau, gió thịnh hành hướng Đông Bắc với tần suất khoảng 27 - 49%. Từ tháng 2 đến tháng 3, tần suất những đợt gió mùa cực đới ảnh hưởng đến Ninh Thuận giảm đi, chỉ còn trên dưới 10%. Qua nửa cuối tháng 4 và đầu tháng 5 gió chuyển dần từ hướng Đông Bắc sang hướng Đông Nam và Tây Nam với tần suất khoảng 14 - 15%. Từ tháng 6 - 8 gió Tây Nam thịnh hành với tần suất từ 36 - 38%.

Tốc độ gió trung bình năm trên đất liền 2,6 m/s, với dao động các tháng trong năm từ 1,8 - 4,1 m/s. Tháng có tốc độ gió trung bình lớn nhất thường là vào thời kỳ gió mùa Đông Bắc (tháng 11, tháng 12, tháng 1 và tháng 2). Đặc biệt khi ảnh hưởng của gió mùa Đông Bắc mạnh, bão, áp thấp nhiệt đới tốc độ gió mạnh nhất ngày có thể lên tới 35 m/s (cấp 12). Gió mạnh thường xảy ra trong cơn dông hoặc do ảnh hưởng của bão, áp thấp nhiệt đới, gió mùa Đông Bắc hoặc Tây Nam cường độ mạnh, song nhìn chung tốc độ gió

mạnh nhất chủ yếu xảy ra khi có bão mạnh ảnh hưởng trực tiếp hoặc trong cơn dông. Tốc độ gió mạnh nhất ở Ninh Thuận đo được tại Phan Rang đạt 35 m/s (cấp 12). Tốc độ gió tập trung chủ yếu trong khoảng từ 0 - 5 m/s, trong đó từ 2 - 5 m/s chiếm ưu thế. Tần suất tốc độ gió trong khoảng từ 0 - 5 m/s tại Phan Rang là 100%; trong đó tốc độ gió trong khoảng từ 2 - 5 m/s đã 63,2%. Tốc độ gió lớn nhất trung bình chủ yếu tập trung trong khoảng 0 - 5 m/s tần suất chiếm từ 67 - 93%, trong đó tốc độ gió từ 2 - 5 m/s chiếm 34 - 45%, tốc độ gió từ 6 - 10 m/s chiếm 7,5 - 32,3%. Tốc độ gió lớn nhất chủ yếu tập trung trong khoảng 5 - 15 m/s tần suất chiếm từ 88 - 100%, trong đó tốc độ gió từ 11- 15 m/s chiếm 38 - 82%. Theo tính toán tần suất thì năm nào ở Ninh Thuận cũng có gió mạnh nhất đạt khoảng 11,8 m/s. Với tần suất 1%, ở Phan Rang có tốc độ gió mạnh nhất là 36,0 m/s, 5% là 25,0 m/s. Tần suất lặng gió trung bình năm đạt từ 11,8 - 41,8%. Thời gian ảnh hưởng của không khí lạnh và gió Đông Bắc, tốc độ gió trung bình từ 2,7 - 4,1 m/s (cấp 2 - cấp 3), các tháng mùa hè có gió Đông Nam và Tây Nam từ 1,8 - 2,4 m/s (cấp 2 - cấp 3).

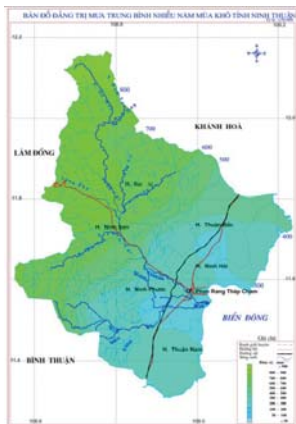
1.2. Chế độ mưa

Từ tháng 1 - 4 lượng mưa trung bình các tháng không vượt quá 40 mm, Trong tháng 5 và 6 lượng mưa tăng lên rõ rệt, phổ biến từ 55 - 115 mm; riêng vùng núi Ninh Sơn, Bắc Ái từ 110 - 200 mm. Sang đến tháng 7, 8 lượng mưa có giảm hơn, vùng đồng bằng ven biển đạt 47 - 80 mm, vùng núi Ninh Sơn, Bắc Ái lượng mưa đạt từ 100 - 175 mm. Lượng mưa trung bình các tháng từ tháng 9 - 11 thường đạt từ 119 - 300 mm. Tháng 12 lượng mưa bắt đầu giảm dần các nơi chỉ còn phổ biến từ 46 - 143 mm.

Phân bố của lượng mưa trung bình nhiều năm ở tỉnh Ninh Thuận có sự phân hóa rõ rệt theo không gian. Chênh lệch lượng mưa giữa vùng mưa nhiều nhất và vùng mưa ít nhất trong tỉnh là từ 300 - 500 mm. Lượng mưa lớn tập trung ở khu vực phía Tây và Tây Bắc tỉnh với lượng mưa năm phổ biến từ 1150 - 1550 mm. Vùng ít mưa nhất là vùng đồng bằng ven biển ở mức xấp xỉ 630 - 860 mm; riêng khu vực Đá Hang huyện

Ninh Hải lượng mưa đạt 1300 mm. Do phía tây tỉnh là vùng núi cao tạo điều kiện thuận lợi hội tụ gió và tăng sự nhiễu động theo chiều thẳng đứng nên lượng mưa cao hơn các khu vực khác. Địa hình cao nhất là phía tây bắc tỉnh và thấp dần từ tây sang đông, từ bắc xuống nam. Mùa mưa chính vụ là thời kỳ hoạt động của gió mùa Đông Bắc, với địa hình phía tây cao đã làm tăng hội tụ và nhiễu động gây mưa lớn.

Lượng mưa tập trung chính trong bốn tháng mùa mưa với tổng lượng mưa trung bình nhiều năm từ 430 - 940 mm, chiếm 52 - 71% tổng lượng mưa năm. Lượng mưa mùa khô từ 200 - 550 mm, chiếm 29 - 48% tổng lượng mưa năm; riêng vùng núi Ninh Sơn, Bắc Ái do ảnh hưởng của địa hình và gió mùa Tây Nam nên lượng mưa mùa khô tương đối cao đạt trên 600 mm, chiếm trên 45% tổng lượng mưa năm (hình 1, 2 và 3).



Hình 1. Phân bố lượng mưa mùa khô



Hình 2. Phân bố lượng mưa mùa mưa



Hình 3. Phân bố tổng lượng mưa năm

1.3. Chế độ nắng

Tổng số giờ nắng năm ở Ninh Thuận dao động khoảng 2480 - 2807 giờ, trung bình hàng tháng có 207 - 234 giờ nắng. Mùa khô số giờ nắng cao hơn mùa mưa, tổng số giờ nắng chủ yếu trên 200 giờ/tháng kéo dài từ tháng 01 đến hết tháng 8 hàng năm. Trong đó, bốn tháng có nhiều nắng nhất là các tháng 2, 3, 4, 5 với số giờ nắng đạt từ 227 - 276 giờ/tháng, tức là có khoảng 7,3 - 9,1 giờ nắng/ngày. Thời kỳ có tương đối ít nắng trong năm là các tháng mùa mưa, từ tháng 9 - 12 hàng năm, chủ yếu đạt dưới 200 giờ nắng/tháng. Tháng có số giờ nắng thấp nhất là

tháng 10, 11 (trùng hợp với chuyển động biểu kiến của mặt trời, ngoài ra đây cũng là thời kỳ có không khí lạnh hoạt động mạnh, trời nhiều mây) chỉ có khoảng 167 - 197 giờ nắng, tức là khoảng 5,4 - 6,7 giờ nắng/ngày.

1.4. Chế độ nhiệt

Biên độ nhiệt độ trung bình ngày nhiều năm ở Ninh Thuận dao động từ 11,0 - 14,9^oC, trong đó thấp nhất xảy ra vào tháng 12 với 4,7^oC tại Phan Rang và 5,7^oC tại Nha Hồ, biên độ dao động nhiệt lớn nhất vào tháng 8 với 18,0^oC tại Phan Rang và 20,4^oC tại Nha Hồ. Nằm trong khu vực nội chí tuyến, với nguồn bức xạ Mặt Trời dồi

đào, nên tỉnh Ninh Thuận có tổng nhiệt hàng năm tương đối cao, dao động từ 9774 - 10180⁰C. Nhiệt độ trung bình năm dao động từ 24,6 - 27,2⁰C và có sự phân hóa mạnh theo địa hình (cụ thể hình 4, 5 và 6). Nhiệt độ trung bình tăng dần từ tháng 01 và đạt cực đại lên tới 28,7⁰C tại Phan

Rang và 29,1⁰C tại Nha Hố, Ma Nới vào tháng 5, 6, sau đó giảm chậm vào tháng 7, 8. Tháng 9 nhiệt độ bắt đầu giảm nhanh và đạt cực tiểu vào tháng 01 với giá trị 24,7⁰C tại Phan Rang và 24,6⁰C tại Nha Hố.



Hình 4. Phân bố nhiệt độ trung bình mùa khô



Hình 5. Phân bố nhiệt độ trung bình mùa mưa



Hình 6. Phân bố nhiệt độ trung bình năm

Nhiệt độ không khí tối cao trung bình năm tại tỉnh Ninh Thuận dao động từ 33,3 - 35,3⁰C. Tại Phan Rang, nhiệt độ tối cao trung bình luôn duy trì từ 30,9 - 36,4⁰C với biến trình hai cực đại, hai cực tiểu. Cực tiểu đầu tiên xảy ra vào tháng 1 (31,2⁰C) sau đó tăng nhanh và cực đại thứ nhất 36,4⁰C xảy ra vào tháng 5. Cực tiểu thứ hai xảy ra vào tháng 7 (36,2⁰C) khá cao so với cực tiểu thứ nhất, cực đại thứ hai vào 36,3⁰C vào tháng 8 sau đó giảm nhanh đến hết năm và quay lại cực tiểu đầu tiên vào năm sau. Tại Nha Hố, nền nhiệt độ tối cao trung bình tháng luôn cao hơn khoảng 0,1 - 1,3⁰C so với Phan Rang và cũng đạt 2 cực đại và 2 cực tiểu trong năm. Cực đại đạt 37,7 xuất hiện vào tháng 5,6, 8. Cực tiểu thứ nhất xảy ra vào tháng 7 đạt 37,6⁰C và cực tiểu thứ hai xảy ra 32,1⁰C vào tháng 12.

Nhiệt độ tối thấp trung bình năm tại tỉnh Ninh Thuận dao động từ 19,0 - 21,8⁰C và sự chênh lệch giữa các nơi trong tỉnh không nhiều. Nhiệt độ tối thấp trung bình các tháng trong năm đều trên 16⁰C, từ tháng 3 - 11 trên 20⁰C. Nhiệt độ tối thấp trung bình tháng đạt giá trị cao nhất tại những tháng cuối mùa khô (từ tháng 5 - 7) dao động từ 20,5 - 23,9⁰C; các tháng mùa mưa và đầu mùa khô, nhiệt độ tối thấp trung bình phổ biến từ

16,4 - 23,2⁰C. Trong đó từ tháng 12 đến tháng 02 năm sau, các đợt không khí lạnh mạnh tăng cường sâu xuống phía nam làm nhiệt độ tối thấp trung bình toàn tỉnh giảm xuống dưới 20,0⁰C.

1.5. Độ ẩm và bốc hơi

Độ ẩm: Độ ẩm thấp nhất thường vào các tháng 1 đến tháng 8 và tháng 12, dao động từ 71 - 78%, còn thời kỳ độ ẩm cao nhất rơi vào các tháng chính vụ của mùa mưa từ tháng 3 đến tháng 11, đạt từ 78 - 83%. Độ ẩm trung bình biến đổi từ tháng này qua tháng khác chỉ chênh lệch 1 - 2%, riêng tháng kết thúc mùa khô bắt đầu mùa mưa độ ẩm không khí chênh lệch 3 - 6%. Biên độ năm của độ ẩm tương đối trung bình 8 - 12%. Độ ẩm tương đối trung bình năm ở tỉnh Ninh Thuận dao động từ 74 - 79%, những nơi nào gần biển hoặc lượng mưa phong phú thì độ ẩm tương đối thường lớn. Độ ẩm trung bình năm Nha Hố cao hơn so với Phan Rang 1% và các tháng trong năm đều cao hơn 1 - 3%.

Bốc hơi: Tổng lượng bốc hơi năm ở Ninh Thuận khá cao. Hàng năm tổng lượng bốc hơi đạt từ 1295,8 - 2210,1mm, phân bố khá đều theo các tháng. Các tháng mùa khô từ tháng 12 năm nay - tháng 8 năm sau dao động từ 109,5 - 193,2 mm, trong đó tháng có tổng lượng bốc hơi cao

nhất ở Phan Rang là tháng 1 đạt 193,2 mm, Nha Hồ đạt 126,1 mm. Sang các tháng mùa mưa tổng lượng bốc hơi giảm rõ rệt, dao động từ 71,4 - 130,0 mm và tháng có tổng lượng bốc hơi nhỏ nhất là tháng 10 dao động từ 71,4 - 110,0 mm, thời gian này trùng với thời gian mùa mưa chính vụ ở tỉnh Ninh Thuận. Tổng lượng bốc hơi ngày tỉnh Ninh Thuận theo trung bình năm dao động từ 3,5 - 5,1 mm, chênh lệch giữa các nơi không nhiều.

1.6. Đặc điểm nắng nóng

Ở Ninh Thuận, thời gian xuất hiện gió tây khô nóng hàng năm từ tháng 3 - 9 có khoảng 38 - 78 ngày bị ảnh hưởng của gió Tây khô nóng. Số ngày xuất hiện gió Tây khô nóng mạnh chiếm 11,2 - 25,6 % tổng số ngày có gió tây khô nóng, Nha Hồ trung bình 1,7 ngày/năm, Phan Rang có 0,4 ngày/năm.

1.7. Đặc điểm khô hạn

Chỉ số khô hạn (K) theo mùa ở tỉnh Ninh Thuận

Mùa	Phan Rang		Nha Hồ		Ma Nới		Phước Bình	
	K	Mức độ	K	Mức độ	K	Mức độ	K	Mức độ
Mùa khô	17,2	Rất khô	10,9	Rất Khô	5,9	Rất Khô	4,8	Rất Khô
Mùa mưa	1,3	Hơi khô	0,9	Ấm	0,5	Ấm	0,5	Ấm

2. Đặc điểm thủy văn

Lưu lượng trung bình nhiều năm tại trạm thủy văn Tân Mỹ trên sông Cái Phan Rang là 26,3 m³/s của cả lưu vực là 49,4 m³/s. Mô đùn và lớp dòng chảy lớn nhất ở khu vực trung lưu, với giá trị mô đùn trung bình nhiều năm đạt 19,0 l/skm² và lớp dòng chảy trung bình nhiều năm đạt 50,1mm, trung bình của cả lưu vực là 14,9 l/s km² và 39,2 mm.

Dòng chảy phân bố không đồng đều theo không gian, khu vực sinh dòng chảy nhiều nhất là phía tây bắc và giảm dần xuống phía đông nam. Vùng có dòng chảy thấp nhất là khu vực đông bắc và tây nam. Mô đùn dòng chảy năm khu vực tây bắc dao động từ 30 - 40 l/s.km², khu vực đông bắc và tây nam từ 5 - 10 l/s.km². Mô đùn dòng chảy mùa lũ ở khu vực tây bắc từ 50 - 70 l/s.km², khu vực đông bắc và tây nam từ 10 - 20 l/s.km². Mô đùn dòng chảy mùa cạn ở khu vực tây bắc 20 - 24 l/s.km², khu vực đông bắc và tây nam từ 2 - 6 l/s.km² (hình 7, 8 và 9).

Tổng lượng dòng chảy trung bình nhiều năm ở tỉnh Ninh Thuận đạt 1,56 tỷ m³, trong đó tổng lượng dòng chảy mùa lũ là 0,8 tỷ m³, mùa cạn là 0,76 tỷ m³. Tổng lượng nội tỉnh là 1,46 tỷ m³, tổng lượng dòng chảy nội tỉnh trong mùa lũ là 0,76 tỷ m³, mùa cạn là 0,7 tỷ m³, trung bình theo đầu người ở tỉnh Ninh Thuận khoảng 2,449

m³/người/năm, so với dòng chảy nội địa của cả nước là 3.880 m³/người/năm thì lượng nước trung bình theo đầu người thấp hơn nhiều và so với toàn bộ của cả nước thì thấp hơn rất nhiều (10.060 m³/người/năm). So với trung bình của thế giới với tỷ lệ theo đầu người là 7.650 m³/người/năm, Ninh Thuận cũng rất thấp. Ninh Thuận là một tỉnh nghèo về nước.

Dòng chảy trên địa bàn tỉnh Ninh Thuận phân bố không đều theo không gian, lượng dòng chảy lớn tập trung ở khu vực phía tây bắc tỉnh ở vùng thượng lưu sông Đa May. Dòng chảy có xu hướng giảm dần từ tây sang đông và từ trung tâm về phía bắc và phía nam tỉnh. Lượng dòng chảy lớn tập trung ở thượng nguồn và dọc sông Cái Phan Rang và có xu hướng giảm dần từ thượng lưu về hạ lưu. Dòng chảy bên phải lưu vực lớn hơn bên trái lưu vực sông Cái Phan Rang. Dòng chảy nhỏ nhất xuất hiện ở khu vực đông bắc và tây nam tỉnh. Xu thế dòng chảy trên xuất hiện ở các tháng trong năm, trung bình mùa lũ, mùa cạn và trung bình nhiều năm. Do địa hình cao nhất ở phía tây bắc và thấp dần xuống phía đông nam nên tốc độ sản sinh dòng chảy lớn là ở phía tây bắc tỉnh. Vùng núi tây bắc là nơi có lượng mưa lớn nhất của tỉnh Ninh Thuận, do đó dòng chảy ở khu vực này cũng lớn nhất.



Hình 7. Bản đồ mô đun dòng chảy mùa cạn



Hình 8. Bản đồ mô đun dòng chảy mùa lũ



Hình 9. Bản đồ mô đun dòng chảy TBNN

Mùa lũ trên các sông tỉnh Ninh Thuận bắt đầu từ tháng 9 và kết thúc vào tháng 11, là thời kỳ có dòng chảy tập trung chủ yếu, tháng có dòng chảy lớn nhất là tháng 11. Mùa kiệt bắt đầu từ tháng 12 năm trước đến tháng 8 năm sau là thời kỳ dòng chảy nhỏ, tháng có dòng chảy nhỏ nhất thường tập trung vào tháng 02. Lượng dòng chảy

mùa lũ trên các sông chiếm từ 40 - 55% lượng dòng chảy năm, mùa cạn từ 45 - 60% lượng dòng chảy năm. Riêng thượng nguồn sông Cái, dòng chảy mùa lũ chiếm từ 30 - 60%, mùa cạn từ 40 - 70% lượng dòng chảy năm. Dòng chảy trong năm xuất hiện cực đại phụ vào tháng 5 và 6, đây là thời kỳ lũ tiểu nãn.

Tài liệu tham khảo

1. Nghiên cứu bổ sung đặc điểm Khí hậu Thủy văn tỉnh Ninh Thuận (2016), Báo cáo tổng hợp đề tài cấp tỉnh, Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Ninh Thuận.

GENERAL CHARACTERISTICS HYDROLOGICAL CLIMATE IN NINH THUAN PROVINCE

Bui Van Chanh, Nguyen Hong Truong
South Center Regional Hydro - Meteorological Center

Abstract: Ninh Thuan province is the driest in Vietnam, process of meteorology and hydrology is very server. Dry season curs frequently harsh drought, flood season often appear heavy flooding. Researching about feature of climate and hydrology help Ninh Thuan province to plan to exploit, use climate resource, water resource that is reasonable, effect, long-term and there is strategy for regional planning production and disaster preparedness in locals of the province.

There is moonsoon climate on Ninh Thuan province with rainy and dry season, correlative the seasons are activity period of southwest monsoon and northeast monsoon. Dry season from January to August, rainy season from September to December. In rainy season, rainfall from 52 - 71% annual total rainfall and in dry season from 29 - 48%. There are dry and flood season on Ninh Thuan province, dry season from December last year to August next year and flood season from September to November. Discharge total of flood season from 40 - 55% annual total discharge and dry season from 45 - 60%.

Keywords: Climate, Hydrology, Ninh Thuan province.

PHÂN VÙNG KHÍ HẬU NÔNG NGHIỆP BẮC TRUNG BỘ VÀ DUYÊN HẢI MIỀN TRUNG

Nguyễn Hồng Sơn, Đỗ Thanh Tùng, Nguyễn Hữu Quyền

Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

Vùng Bắc Trung Bộ và duyên hải Miền Trung là khu vực đồi núi, địa hình dốc và các thung lũng xen kẽ nhau khá phức tạp đã tạo ra nhiều tiểu vùng khí hậu nông nghiệp khác nhau, dẫn đến sự đa dạng của các hệ canh tác, đa dạng cây trồng vật nuôi. Vì vậy việc phát hiện và phân chia những vùng đồng nhất về các điều kiện khí hậu nông nghiệp và đánh giá so sánh chúng theo mức độ thuận lợi cho các đối tượng của sản xuất nông nghiệp có ý nghĩa rất lớn trong việc bố trí cây trồng, vật nuôi, thời vụ hợp lý để khai thác được nguồn tài nguyên khí hậu nông nghiệp đồng thời né tránh được thiên tai và thời tiết bất lợi gây ra ở vùng nghiên cứu.

Kết quả nghiên cứu của bài báo sẽ cung cấp các luận cứ khoa học, các tiêu chí khí tượng nông nghiệp, các giải pháp sử dụng hợp lý tài nguyên khí hậu nông nghiệp, né tránh thiên tai trong sản xuất nông nghiệp ở vùng Bắc Trung Bộ và duyên hải Miền Trung.

Từ khóa: Phân vùng khí hậu nông nghiệp, khí hậu nông nghiệp.

1. Mở đầu

Như đã biết sản xuất nông nghiệp là quá trình sử dụng tài nguyên thiên nhiên (nhiệt, nước, ánh sáng, đất...) để nuôi dưỡng thực vật nhằm chuyển hoá năng lượng mặt trời thành dạng vật chất hữu cơ cần thiết nuôi dưỡng loài người.

Để hoàn thành một giai đoạn sinh trưởng, cây trồng cần một thời gian tích lũy một lượng nhiệt, ánh sáng, nước, dinh dưỡng... cần thiết. Lượng ánh sáng giàu hay nghèo, nhiệt độ cao hay thấp, mưa nhiều hay mưa ít và sự phối hợp các điều kiện này như thế nào đối với điều kiện sinh trưởng, phát triển của cây con như thế nào là nội dung chủ yếu của khí hậu nông nghiệp. Vì vậy những yếu tố của khí hậu nông nghiệp là những nhân tố cơ bản của sản xuất nông nghiệp.

Vùng Bắc Trung Bộ và duyên hải Miền Trung là khu vực đồi núi, địa hình dốc và các thung lũng xen kẽ nhau khá phức tạp đã tạo ra nhiều tiểu vùng khí hậu nông nghiệp khác nhau, dẫn đến sự đa dạng của các hệ canh tác, đa dạng cây trồng vật nuôi. Vì vậy, việc phát hiện và phân chia những vùng đồng nhất về các điều kiện khí hậu nông nghiệp và đánh giá so sánh chúng theo mức độ thuận lợi cho các đối tượng của sản xuất nông nghiệp có ý nghĩa rất lớn trong việc bố trí cây trồng, vật nuôi, thời vụ hợp lý để khai thác

được nguồn tài nguyên khí hậu nông nghiệp.

Bài báo đã sử dụng các phương pháp khí tượng nông nghiệp (KTNN) [5], [6], các số liệu khí tượng thủy văn (KTTV), khí tượng nông nghiệp tại các trạm KTTV ở vùng nghiên cứu và phụ cận trên cơ sở nghiên cứu các chỉ tiêu KHNN kết hợp với tình hình sản xuất nông nghiệp cũng như các mô hình sinh kế để phân vùng và các tiểu vùng KHNN vùng Bắc Trung Bộ và duyên hải Miền Trung.

2. Chỉ tiêu phân vùng khí hậu nông nghiệp vùng Bắc Trung Bộ và duyên hải Miền Trung

Phân vùng KHNN vùng Bắc Trung Bộ và duyên hải Miền Trung về nguyên tắc không sai khác với nền chung của khí hậu và phân vùng KHNN Việt Nam [2], [4] và cũng không sai khác với đặc điểm canh tác và hệ thống sản xuất nông nghiệp của vùng khi được xếp vào một vùng khí hậu nông nghiệp. Cho nên, các chỉ tiêu khí hậu nông nghiệp được chọn phải có liên quan trực tiếp với các đối tượng của sản xuất nông nghiệp và có sự phân hoá theo lãnh thổ (theo đới và đai).

(1) Tổng nhiệt hữu hiệu năm của nhiệt độ hoạt động lớn hơn 10°C có một ý nghĩa rất quan trọng đối với sự sinh trưởng, phát triển của các vụ trồng trọt. Cũng trong một năm có 365 - 366 ngày, nhưng ở nơi này thì trồng được 2 - 3 vụ

lúa, trong khi nơi khác không trồng được một vụ do nguồn nhiệt không đủ.

(2) Chỉ số ẩm Penman ($K = P/PET$) được dùng trong phân vùng khí hậu nông nghiệp vùng nghiên cứu là chỉ số ẩm trung bình trong mùa ít mưa với giả thiết trong mùa mưa là mùa đủ ẩm cho cây trồng sinh trưởng phát triển bình thường. còn mùa ít mưa mức độ thiếu hụt nước trầm trọng hay không phụ thuộc vào sự phân hoá của chỉ số ẩm, từ đó đưa ra các giải pháp tưới tiêu hợp lý.

Ngoài ra bài báo còn dùng số giờ nắng, ngày bắt đầu và kết thúc nhiệt độ qua 20°C, 25°C, lượng mưa năm, mùa vụ, nhiệt độ không khí tối thấp tuyệt đối trung bình các thiên tai như bão, hạn hán, lũ lụt để hỗ trợ cho phân tích và đánh

giá sự khác biệt giữa các vùng. Đặc biệt khi đánh giá, phân tích đặc điểm KHNN các miền, vùng, tiểu vùng KHNN đều dựa trên hệ canh tác lấy lúa làm nền.

3. Phân vùng khí hậu nông nghiệp vùng Bắc Trung Bộ và duyên hải Miền Trung

Trong quá trình phân các tiểu vùng KHNN vùng Bắc Trung Bộ và duyên hải Miền Trung, các tác giả đã tham khảo và kế thừa các kết quả nghiên cứu phân vùng khí hậu, khí hậu nông nghiệp Việt Nam.

Trong công trình [1], [3], các tác giả chia lãnh thổ Việt Nam được chia thành 2 miền khí hậu nông nghiệp, lấy đèo Hải Vân là ranh giới với biên độ năm của nhiệt độ bằng 9°C.

Bảng 1. Đặc trưng một số yếu tố khí hậu chính của 2 miền [1],[3]

Miền khí hậu	Bắc "B"	Nam "N"
Biên độ năm của nhiệt độ (°C)	≥ 9	< 9
Lượng bức xạ tổng cộng Kcal/cm ² .năm	≤ 140	> 140
Số giờ nắng trung bình năm (giờ)	≤ 2000	> 2000

Như đã biết chỉ tiêu chính quyết định sự sinh trưởng, phát triển và hình thành năng suất, sản lượng cây trồng là tài nguyên nhiệt biểu thị bằng tổng nhiệt năm. Trong một giới hạn nào đó nhiệt độ càng cao thì tốc độ sinh trưởng của thực vật càng nhanh. Tổng nhiệt độ năm cho biết tiềm năng trồng được mấy vụ cho các cây trồng ngắn ngày. Tổng nhiệt độ năm có liên quan trực tiếp với nhiệt độ trung bình năm, trên phạm trù nào đó có liên quan đến biến trình năm của nhiệt độ. Biến trình năm của nhiệt độ cho biết mùa nhiệt, mùa sinh trưởng của tự nhiên, trên cơ sở đó xác định được thời vụ gieo, trồng vì vậy, chỉ tiêu đầu tiên để phân định các vùng KHNN vùng nghiên cứu là tổng nhiệt độ năm. Chỉ tiêu lượng mưa, chỉ số ẩm được sử dụng để phân định các tiểu vùng nhỏ.

Với lý do đó các tác giả đã phân chia khu vực Bắc Trung Bộ và duyên hải Miền Trung thành các vùng và các tiểu vùng KHNN như sau:

3.1. Tài nguyên nhiệt (tổng nhiệt độ năm)

Trên cơ sở phân tích, nội suy dữ liệu khí tượng từ các trạm quan trắc cơ bản ở khu vực

nghiên cứu và các vùng lân cận đã chia vùng nghiên cứu thành các vùng nhiệt sau:

- Các vùng nhiệt thuộc miền khí hậu nông nghiệp phía Bắc:

- Vùng B1 (Vùng đồi núi phía Tây Bắc Bắc Trung Bộ): Tổng nhiệt độ năm từ 7000 - 8000°C được gọi là vùng nóng vừa, bao gồm các vùng núi từ 500 m - 1000 m. Nhiệt độ trung bình năm 20 - 22°C. Thời kỳ nhiệt độ xuất hiện 13-15°C từ 2,5 - 3 tháng, thời kỳ dưới 20°C (mùa đông) kéo dài 3 - 4 tháng. Nhiệt độ tối thấp tuyệt đối trung bình năm từ 2 - 4°C. Hàng năm có thể xảy ra băng giá và sương muối vào mùa đông.

- Vùng B2 (vùng trung du, đồng bằng ven biển Bắc Trung Bộ đến đèo Hải Vân): Tổng nhiệt độ năm từ 8000 - 9000°C được gọi là vùng nóng. Nhiệt độ dưới 13°C ở đồng bằng Thanh - Nghệ Tĩnh, Quảng Bình khoảng 0,5 - 1 tháng; Quảng Trị, Thừa Thiên Huế ít xảy ra. Nhiệt độ trung bình năm từ 22 - 25°C, nhiệt độ thấp nhất tuyệt đối trung bình năm từ 8 - 12°C.

- Vùng B3 (Dải đồng bằng hẹp phía Nam sông Bến Hải - Quảng Trị đến đèo Hải Vân):

Vùng này có tổng nhiệt năm trên 9000°C và được gọi là vùng rất nóng, biên độ năm của nhiệt độ trên 9°C. Nhiệt độ trung bình năm trên 24,6°C (24,7 - 27°C). Nhiệt độ thấp nhất tuyệt đối trung bình năm từ 12 - 16°C.

• *Các vùng nhiệt thuộc miền khí hậu nông nghiệp phía Nam:*

Các vùng nhiệt ở miền khí hậu nông nghiệp phía Nam: miền này có đặc điểm chung là tài nguyên nhiệt rất phong phú. Trong điều kiện đầy đủ nước, cây trồng có thể sinh trưởng liên tục trong cả 12 tháng. Nhiệt độ ít biến động, biên độ năm của nhiệt độ không khí nhỏ hơn 9°C, nhiều nơi 3 - 4°C.

- Vùng N2: Vùng có tổng nhiệt năm 8000 - 9000°C được gọi là vùng nóng, chiếm diện tích nhỏ phía Tây tỉnh Quảng Nam. Nhiệt độ trung bình năm 22 - 24°C, nhiệt độ tối thấp tuyệt đối trung bình năm 12 - 16°C.

- Vùng N3: Vùng duyên hải miền Trung, từ đèo Hải Vân trở vào đến Bình Thuận. Vùng này có tổng nhiệt độ năm trên 9000°C nên được gọi là vùng rất nóng. Nhiệt độ trung bình năm trên 24,7°C. Nhiệt độ thấp nhất tuyệt đối trung bình năm trên 16°C.

3.2. Tài nguyên ẩm

Tài nguyên ẩm vùng nghiên cứu được phân vùng dựa trên chỉ số ẩm trong mùa ít mưa và tổng lượng mưa năm.

• *Miền khí hậu phía Bắc được chia thành các vùng ẩm:*

- Vùng Kb2: có mùa mưa và mùa khô: bao gồm phần trung du và miền núi phía Tây tỉnh Thanh Hoá, Nghệ An, Hà Tĩnh mùa mưa bắt đầu từ tháng 5 - 6 và kết thúc vào tháng 10 - 11. Chỉ số ẩm trung bình trong mùa ít mưa từ 0,3 - 0,5. Đây là vùng khí hậu khô nhất phần lãnh thổ phía Bắc. Phần lớn đất đai là bạc màu. Nếu không có hồ chứa nước cỡ lớn thì cây trồng không thể sinh trưởng trong mùa đông (mùa ít mưa).

- Vùng Kb3: có mùa mưa và mùa khô vừa: Mùa mưa bắt đầu từ tháng 4 - 5 và kết thúc vào tháng 9 - 10. Chỉ số ẩm trong mùa ít mưa bằng 0,5 - 0,7 bao gồm vùng trung du, đồng bằng và trung du tỉnh Thanh Hóa, Nghệ An, Hà Tĩnh,

Quảng Bình. Lượng mưa năm phổ biến từ 1500 - 2000 mm. Để cho cây trồng phát triển quanh năm phải có hệ thống thủy nông, xây hồ chứa nước mưa (cỡ trung bình) để điều tiết nước cho sản xuất nông nghiệp trong mùa ít mưa.

- Vùng Kb4: có mùa mưa và mùa khô nóng xen mưa. Vùng có chỉ số ẩm trong mùa ít mưa lớn hơn 0,7 do mùa mưa lệch về cuối năm và do ảnh hưởng của gió tây khô nóng, mùa mưa ở đây bắt đầu từ tháng 5 - 6 kết thúc vào tháng 10 - 11, gồm vùng ven biển Hà Tĩnh, Thừa Thiên Huế...

• *Miền khí hậu phía Nam được chia thành các vùng ẩm:*

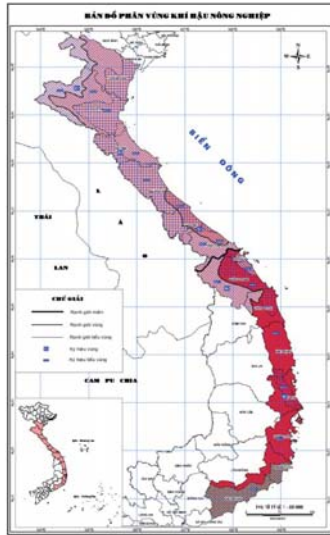
- Vùng Kn: có mùa mưa và mùa rất khô. Vùng này bao gồm vùng đồng bằng ven biển Ninh Thuận, Bình Thuận. Chỉ số ẩm trong mùa khô nhỏ hơn 0,3. Mùa mưa phần lớn của vùng này bắt đầu từ tháng 5 và kết thúc vào tháng 11, có nơi bắt đầu từ tháng 9, lượng mưa từ 700 - 1500 mm. Để phát triển nông nghiệp cần có hồ chứa nước lớn.

- Vùng Kn2: có mùa mưa và mùa khô. Với chỉ số ẩm trong mùa khô bằng 0,3 - 0,5. Bao gồm các tỉnh Phú Yên, Khánh Hoà, vùng đồi núi thấp tỉnh Ninh Thuận, Bình Thuận. Mùa mưa bắt đầu từ tháng 5 và kết thúc vào tháng 10 hoặc tháng 11 tùy nơi. Lượng mưa năm phổ biến từ 1200 - 2000 mm.

- Vùng Kn3: có mùa mưa và mùa khô vừa. Với chỉ số ẩm trong mùa ít mưa bằng 0,5 - 0,7; bao gồm một phần tỉnh Quảng Nam, Đà Nẵng, Quảng Ngãi, Bình Định, mùa mưa bắt đầu từ tháng 5, có nơi bắt đầu vào tháng 8 - 9 và kết thúc vào tháng 12. Lượng mưa phổ biến trên 2000 mm.

- Vùng Kn4: có mùa mưa và mùa khô nhẹ. Chỉ số ẩm trong mùa ít mưa lớn hơn 0,7; thuộc vùng núi phía Tây tỉnh Quảng Nam, Quảng Ngãi. Mùa mưa ở đây bắt đầu từ tháng 4 và kết thúc vào tháng 11 hoặc 12 tùy nơi, lượng mưa năm đạt trên 3000 mm. Lượng thiếu hụt ẩm trong mùa ít mưa không đáng kể nên để cho các cây ôn đới (hoa, rau, quả) phát triển bình thường cần có hệ thống thủy nông tốt và hồ chứa nước nhỏ để bảo đảm nước cho cây trồng.

3.3. Phân loại các tiểu vùng khí hậu nông nghiệp vùng Bắc Trung Bộ và duyên hải Miền Trung.



Hình 1. Bản đồ phân vùng khí hậu nông nghiệp vùng Bắc Trung Bộ và duyên hải Miền Trung

Trên cơ sở các vùng nhiệt và vùng ẩm, khu vực Bắc Trung Bộ và duyên hải Miền Trung được phân chia thành các tiểu vùng sau:

- Đối với miền khí hậu nông nghiệp phía Bắc

- Vùng B1Kb2: thuộc miền khí hậu nông nghiệp phía Bắc gọi là vùng nóng vừa có mùa mưa và mùa khô có các đặc trưng nhiệt của vùng "B1" và chế độ ẩm vùng "Kb2".

Khả năng trồng trọt một vụ lúa mùa (nhờ nước mưa), rau màu vụ đông xuân (ngô đông xuân, khoai, sắn, đậu tương, thuốc lá, lạc), cây ăn quả (chanh, đào, mận, hồng, vải, nhãn, dứa), cây công nghiệp như chè, quế, trẩu.

Những cây công nghiệp, cây ăn quả lâu năm có nguồn gốc nhiệt đới thuần túy không nên trồng.

- Vùng B2Kb2: thuộc miền khí hậu nông nghiệp phía Bắc gọi là vùng nóng có mùa mưa và mùa khô có các đặc trưng nhiệt của vùng "B2" và chế độ ẩm vùng "Kb2".

Khả năng trồng trọt: 2 vụ lúa và một vụ màu (khoai tây, khoai lang, ngô đông, đậu tương, thuốc lá, lạc, các loại rau quả vụ đông), ở đồng bằng từ Nghệ Tĩnh vào Thừa Thiên Huế không trồng được khoai tây vụ đông. Các cây ăn quả, cây công nghiệp nhiệt đới được trồng từ Thanh

Hoá. Các loại cây ăn quả, cây công nghiệp ở vùng B1 đều trồng được ở đây.

Đây là vùng khí hậu khô nhất phần lãnh thổ phía Bắc. Phần lớn đất đai là bạc màu. Nếu không có hồ chứa nước cỡ lớn thì cây trồng không thể sinh trưởng trong mùa đông (mùa ít mưa).

- Vùng B2Kb3: thuộc miền khí hậu nông nghiệp phía Bắc gọi là vùng nóng có mùa mưa và mùa khô có các đặc trưng nhiệt của vùng "B2" và chế độ ẩm vùng "Kb3".

Khả năng trồng trọt: cũng tương tự tiểu vùng "B2Kb2", có thể trồng 2 vụ lúa và một vụ màu (khoai tây, khoai lang, ngô đông, đậu tương, thuốc lá, lạc, các loại rau quả vụ đông), ở đồng bằng từ Nghệ Tĩnh vào Thừa Thiên Huế không trồng được khoai tây vụ đông. Các cây ăn quả, cây công nghiệp nhiệt đới được trồng từ Thanh Hoá. Các loại cây ăn quả, cây công nghiệp ở vùng B1 đều trồng được ở đây.

Để cho cây trồng phát triển quanh năm phải có hệ thống thủy nông, xây hồ chứa nước mưa (cỡ trung bình) để điều tiết nước cho sản xuất nông nghiệp trong mùa ít mưa.

- Vùng B2Kb4: thuộc miền khí hậu nông nghiệp phía Bắc gọi là vùng nóng có mùa mưa và mùa khô nóng xen mưa có các đặc trưng nhiệt của vùng "B2" và chế độ ẩm vùng "Kb4".

Khả năng trồng trọt: cũng tương tự tiểu vùng "B2Kb2", có thể trồng 2 vụ lúa và một vụ màu (khoai tây, khoai lang, ngô đông, đậu tương, thuốc lá, lạc, các loại rau quả vụ đông), ở đồng bằng từ Nghệ Tĩnh vào Thừa Thiên Huế không trồng được khoai tây vụ đông. Các cây ăn quả, cây công nghiệp nhiệt đới được trồng từ Thanh Hoá. Các loại cây ăn quả, cây công nghiệp ở vùng B1 đều trồng được ở đây. Tuy nhiên sự thiếu hụt ẩm trong mùa khô không trầm trọng, nên có thủy lợi nhỏ để đảm bảo nguồn nước cho trồng trọt trong mùa ít mưa.

- Vùng B3Kb3: thuộc miền khí hậu nông nghiệp phía Bắc gọi là vùng rất nóng có mùa mưa và mùa khô vừa có các đặc trưng nhiệt của vùng "B3" và chế độ ẩm vùng "Kb3".

Vùng này có thể trồng 3 vụ lúa hoặc 2 vụ lúa,

1 vụ màu nếu như chế độ nước được bảo đảm. Các cây trồng chủ yếu là lúa, khoai lang, sắn, ngô, đậu tương, lạc, các loại cây ăn quả nhiệt đới như dứa, đu đủ, chuối, xoài và các cây công nghiệp như hồ tiêu, cao su và các cây trồng thuộc vùng B2.

- Vùng B3Kb4: thuộc miền khí hậu nông nghiệp phía Bắc gọi là vùng rất nóng có mùa mưa và mùa khô nóng xen mưa có các đặc trưng nhiệt của vùng "B3" và chế độ ẩm vùng "Kb4".

Khả năng gieo trồng cũng tương tự như vùng "B3Kb3": có thể trồng 3 vụ lúa hoặc 2 vụ lúa 1 vụ màu nếu như chế độ nước được bảo đảm. Các cây trồng chủ yếu là lúa, khoai lang, sắn, ngô, đậu tương, lạc, các loại cây ăn quả nhiệt đới như dứa, đu đủ, chuối, xoài và các cây công nghiệp như hồ tiêu, cao su và các cây trồng thuộc vùng B2. Tuy nhiên sự thiếu hụt ẩm trong mùa khô không trầm trọng, nên có thủy lợi nhỏ để đảm bảo nguồn nước cho trồng trọt trong mùa ít mưa.

• *Đối với miền khí hậu nông nghiệp phía Nam:*

- Vùng N2Kn4: thuộc miền khí hậu nông nghiệp phía Nam gọi là vùng nóng có mùa mưa và mùa khô nhẹ có các đặc trưng nhiệt của vùng "N2" và chế độ ẩm vùng "Kn4".

Vùng này có thể trồng các cây công nghiệp (chè, cà phê, hồ tiêu, cao su, ca cao), tùy từng loại đất có thể trồng 2 vụ lúa ở vùng đất bằng chủ động nước tưới, trồng các loại cây màu lương thực như ngô, lạc, đậu tương, sắn... các cây ăn quả nhiệt đới (dứa, chôm chôm, bơ, chuối, đu đủ...).

Để sản xuất quanh năm vùng này cần có hệ thống thủy nông tốt và hồ chứa nước cỡ trung bình để bảo đảm nước cho cây trồng trong mùa ít mưa.

- Vùng N3Kn1: thuộc miền khí hậu nông nghiệp phía Nam gọi là vùng rất nóng có mùa mưa và mùa rất khô có các đặc trưng nhiệt của vùng "N3" và chế độ ẩm vùng "Kn1".

Vùng này có thể trồng 2 vụ lúa và một vụ màu (đậu tương, lạc) hoặc 3 vụ lúa ở vùng đất bằng chủ động nước tưới (nước ngọt), các cây công nghiệp nhiệt đới thực thụ (cao su, cà phê, ca cao, ...). Các cây ăn quả nhiệt đới (điều, xoài,

chuối, đu đủ, chôm chôm, bơ, sầu riêng, măng cụt...).

Để bảo đảm sản xuất nông nghiệp quanh năm các vùng cần có hồ chứa nước, đặc biệt là các tỉnh Ninh Thuận, Bình Thuận.

- Vùng N3Kn2: thuộc miền khí hậu nông nghiệp phía Nam gọi là vùng rất nóng có mùa mưa và mùa khô có các đặc trưng nhiệt của vùng "N3" và chế độ ẩm vùng "Kn2".

Khả năng gieo trồng cũng tương tự vùng "N3Kn1": có thể trồng 2 vụ lúa và một vụ màu (đậu tương, lạc) hoặc 3 vụ lúa ở vùng đất bằng chủ động nước tưới (nước ngọt), các cây công nghiệp nhiệt đới thực thụ (cao su, cà phê, ca cao, ...). Các cây ăn quả nhiệt đới (điều, xoài, chuối, đu đủ, chôm chôm, bơ, sầu riêng, măng cụt...).

- Vùng N3Kn3: thuộc miền khí hậu nông nghiệp phía Nam gọi là vùng rất nóng có mùa mưa và mùa khô vừa có các đặc trưng nhiệt của vùng "N3" và chế độ ẩm vùng "Kn3".

Khả năng gieo trồng cũng tương tự vùng "N3Kn1": trồng 2 vụ lúa và một vụ màu (đậu tương, lạc) hoặc 3 vụ lúa ở vùng đất bằng chủ động nước tưới (nước ngọt), các cây công nghiệp nhiệt đới thực thụ (cao su, cà phê, ca cao, ...). Các cây ăn quả nhiệt đới (điều, xoài, chuối, đu đủ, chôm chôm, bơ, sầu riêng, măng cụt...).

Để sản xuất quanh năm vùng này cần có hệ thống thủy nông tốt và hồ chứa nước cỡ trung bình để bảo đảm nước cho cây trồng trong mùa ít mưa.

- Vùng N3Kn4: thuộc miền khí hậu nông nghiệp phía Nam gọi là vùng rất nóng có mùa mưa và mùa khô vừa có các đặc trưng nhiệt của vùng "N3" và chế độ ẩm vùng "Kn4".

Khả năng gieo trồng cũng tương tự vùng "N3Kn2": trồng 2 vụ lúa và một vụ màu (đậu tương, lạc) hoặc 3 vụ lúa ở vùng đất bằng chủ động nước tưới (nước ngọt), các cây công nghiệp nhiệt đới thực thụ (cao su, cà phê, ca cao, ...). Các cây ăn quả nhiệt đới (điều, xoài, chuối, đu đủ, chôm chôm, bơ, sầu riêng, măng cụt...).

Vùng này, sự thiếu hụt ẩm trong mùa khô không trầm trọng. Để sản xuất quanh năm, nên có thủy lợi nhỏ để đảm bảo nguồn nước cho trồng trọt trong mùa ít mưa.

4. Kết luận

Từ kết quả nghiên cứu có thể rút ra một số kết luận sau:

Kết quả nghiên cứu đã chia vùng Bắc Trung Bộ và duyên hải Miền Trung thành 2 miền, 5 vùng và 11 tiểu vùng khí hậu nông nghiệp khác nhau về chế độ nhiệt - ẩm, thiên tai và cơ cấu cây trồng, hệ thống canh tác và tưới tiêu.

Điểm khác biệt giữa mùa khí hậu nông nghiệp phía Bắc và Nam là:

- Mùa sinh trưởng thời vụ cây trồng miền khí hậu nông nghiệp phía Bắc (B) do mùa nhiệt quyết định. Phần lớn diện tích trồng được 2 vụ lúa và 1 vụ màu hoặc 1 vụ lúa và 2 vụ màu. Ngoài ra miền khí hậu nông nghiệp phía Bắc còn

trồng được các cây công nghiệp và cây ăn quả lâu năm có biên độ sinh thái rộng.

- Mùa sinh trưởng, thời vụ cây trồng miền khí hậu nông nghiệp phía Nam (N) (từ đèo Hải Vân trở vào) chủ yếu do mùa mưa quyết định. Đa phần diện tích phía Nam trồng được 3 vụ lúa hoặc 2 vụ lúa với 2 vụ màu ngắn ngày. Ngoài ra có khả năng trồng được các cây công nghiệp, cây ăn quả lâu năm có biên độ sinh thái hẹp.

Đối với các vùng núi cao trên 1,500 m ở miền khí hậu nông nghiệp phía Bắc cũng như phía Nam đều có khả năng trồng được các cây rau, hoa quả ôn đới không có phản ứng với độ dài ngày.

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Duy Chinh và nnk (2005), *Kiểm kê, đánh giá tài nguyên khí hậu Việt Nam*, Báo cáo tổng kết đề tài nghiên cứu cấp Bộ.
2. Lê Quang Huỳnh và nnk (1987), *Sơ đồ phân vùng khí hậu Việt Nam*, Bản thảo.
3. Nguyễn Đức Ngữ, Nguyễn Trọng Hiệu (2004), *Khí hậu và tài nguyên khí hậu Việt Nam* - NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
4. Nguyễn Văn Việt (2006), *Kiểm kê, đánh giá và hướng dẫn sử dụng tài nguyên khí hậu nông nghiệp Việt Nam*, Báo cáo tổng kết đề tài nghiên cứu cấp Bộ.
5. Xinxuna N.I (1973), *Khí hậu nông nghiệp học (Tiếng Nga)*, NXB Leningrat.
6. Oldeman L.R. and Frere M.A (1982), *Study of the agroclimatology of the humid tropics of Southeast Asia*. Technical report. FAO Rome

AGRO-CLIMATIC ZONING FOR NORTH CENTRAL COAST AND SOUTH CENTRAL COAST IN VIET NAM

Nguyen Hong Son, Do Thanh Tung, Nguyen Huu Quyen

Vietnam Institute of Meteorology, Hydrology and Climate change

The topography over North Central Coast and South Central Coast is alternated by hills, steeps and valleys. These surface conditions are strongly affected on process offorming many agro-climatic sub-regions and the diversification of plants, farm animals and cultivation. Therefore, defining the zones based on agro-climatic conditions and assessing the advantages of agro-climate in each zone are extremely important to arrangement of plants, animals, crops in order to exploit agro-climatic resources and resilience to natural disasters and bad weather conditions.

The results of this research provide scientific basis, agro-meteorological criterion, and solutions for rational use of agro-climatic resources, resilience to natural disasters in agricultural production over North and South Central Coast.

Keyword: agroclimate zone, agroclimate

CƠ SỞ KHOA HỌC XÁC ĐỊNH PHƯƠNG PHÁP PHÂN BỐ NGUỒN NƯỚC MẶT TRÊN LƯU VỰC SÔNG VU GIA - THU BỒN

Thân Văn Đón⁽¹⁾, Tống Ngọc Thanh⁽¹⁾; Lã Văn Chú⁽²⁾

⁽¹⁾Trung tâm Quy hoạch và Điều tra tài nguyên nước quốc gia

⁽²⁾Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

Trong những năm gần đây, tình trạng hạn hán, thiếu nước luôn xảy ra trên nhiều lưu vực sông ở nước ta, trong đó có lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn và mâu thuẫn khai thác sử dụng nước giữa các hộ khai thác sử dụng nước. Đặc biệt là sử dụng nước cho thủy điện với cấp nước cho nông nghiệp, giao thông thủy, bảo vệ môi trường và các nhu cầu nước khác nhau đã trở nên ngày càng gay gắt. Để có cơ sở và luận cứ rõ ràng trong việc phân bổ nguồn nước mặt cho các hộ khai thác sử dụng nước, bài báo đã dựa vào hiện trạng thông tin số liệu về thảm phủ, hệ thống công trình, lượng nước phân bổ của các tiểu lưu vực, hiện trạng khai thác của các hộ sử dụng nước từ đó xác định được phương pháp mô hình mô phỏng (mô hình Mike Basin) để phân bổ nguồn nước mặt cho các hộ khai thác, sử dụng nước trên lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn. Kết quả cho thấy trong năm 2020, 2030 về cơ bản lượng nước mặt có khả năng đáp ứng được nhu cầu khai thác sử dụng nước. Tuy nhiên hạ lưu sông Vu Gia lượng nước có sự thiếu hụt lên đến 20,10 m³/s vào tháng 6, do hồ thủy điện Đăk Mi 4 chuyển nước.

Từ khóa: Vu Gia - lưu vực sông Thu Bồn, mô hình Mike-Basin, các phương pháp phân bổ nguồn nước trong lưu vực sông.

1. Đặt vấn đề

Nước là một nguồn tài nguyên vô cùng cần thiết cho phát triển kinh tế, xã hội và là một thành phần không thể thiếu của hệ sinh thái. Nguồn nước đã và đang ngày càng khan hiếm sẽ dẫn đến mâu thuẫn về chia sẻ lợi ích tài nguyên nước. Trong những năm gần đây, tình trạng hạn hán, thiếu nước luôn xảy ra trên nhiều lưu vực sông ở nước ta, trong đó có lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn. Nguyên nhân do: khí hậu, thời tiết; nhu cầu nước ngày càng gia tăng; việc sử dụng nước ở phần thượng nguồn lưu vực sông; việc khai thác, sử dụng nước của các ngành còn mang tính đơn lẻ; việc vận hành các hồ chứa; nguồn nước bị suy thoái, ô nhiễm. Từ đó dẫn đến mâu thuẫn giữa các hộ khai thác sử dụng nước. Đặc biệt là sử dụng nước cho thủy điện với cấp nước cho nông nghiệp, giao thông thủy, bảo vệ môi trường và các nhu cầu nước khác nhau đã trở nên ngày càng gay gắt; Do vậy, việc xác định phương

pháp phân bổ nguồn nước mặt để phân bổ cho các hộ khai thác, sử dụng nước khác nhau cần phải được thực hiện và xem xét một cách hợp lý để phân bổ nguồn nước một cách công bằng, hợp lý.

2. Khả năng nguồn nước, hiện trạng khai thác và vấn đề nổi cộm trên lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn

2.1. Vị trí địa lý và mạng lưới quan trắc khí tượng thủy văn



Hình 1. Bản đồ lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn

Sông Vu Gia - Thu Bồn ở miền Trung, Việt Nam là một trong 9 hệ thống sông lớn. Diện tích lưu vực: 10,350 km². Trên lưu vực có 2 trạm Đà Nẵng và Trà My, đo các yếu tố khí tượng từ năm 1976 cho đến nay và có 8 trạm thủy văn, trong đó có 2 trạm (Thành Mỹ và Nông Sơn) đo dòng chảy và mực nước, 6 trạm (Hội Khách, Ái Nghĩa, Giao Thủy, Câu Lâu, Cẩm Lệ và Hội An) đo mực nước, hoạt động từ năm 1976 đến nay [4].

2.2. Khả năng nguồn nước mặt của các sông chính

Sông Thu Bồn từ thượng nguồn đến Giao Thủy có diện tích lưu vực 3,825 km². Vùng thượng nguồn của sông chảy trong vùng núi cao Phước Sơn, tâm mưa lớn của Trà My. Tiên Phước, Ngọc Lĩnh lượng mưa bình quân lưu vực nhiều năm đạt 3,300 mm, mô đun dòng chảy năm toàn lưu vực đạt $M_0 = 75,3$ l/s.km², $Q_0 = 290$ m³/s. Tổng lượng dòng chảy hàng năm tính đến Giao Thủy $W_0 = 9,25 \times 10^9$ m³. Sông Vu Gia từ thượng nguồn đến Ái Nghĩa có diện tích lưu vực 5,180 km², lượng mưa hàng năm đạt 2,420 mm, mô đun dòng chảy năm đạt $M_0 = 52,3$ l/s.km², $Q_0 = 271$ m³/s. Tổng lượng dòng chảy tính đến Ái Nghĩa $W_0 = 8,55 \times 10^9$ m³. Phần còn lại từ Ái Nghĩa và Giao Thủy, sông Thu Bồn đến cửa ra tại Đà Nẵng và Hội An có lượng mưa hàng năm đạt 2,000 mm, tổng lượng nước trong vùng đạt $W_0 = 1,65 \times 10^9$ m³. Sông Ly Ly có diện tích lưu vực 275 km², $Q_0 = 12,3$ m³/s và tổng lượng nước trong vùng đạt $W_0 = 0,39 \times 10^9$ m³. Sông Tuý Loan có diện tích lưu vực $F_{lv} = 309$ km², $Q_0 = 12,0$ m³/s, tổng lượng dòng chảy năm $W_0 = 0,38 \times 10^9$ m³.

2.3. Hiện trạng khai thác, sử dụng nước

Trên lưu vực sông có 820 công trình các loại, trong đó: 72 hồ chứa, 546 đập dâng, 202 trạm bơm, năng lực tưới thiết kế: 45,359 ha, thực tưới là: 28,569 ha đạt 62,98% năng lực thiết kế. Trên dòng chính có 10 công trình thủy điện, các công trình này cung cấp lượng điện đáng kể cho miền Trung, phòng chống lũ, hạn cho hạ du sông và cung cấp nước cho các hộ dùng nước [5]. Lượng nước cấp cho sinh hoạt và công nghiệp, hiện tại

có nhà máy nước Cầu Đỏ với công suất 120,000 m³/ngày.đêm, Sơn Trà công suất 5,000 m³/ngày.đêm cấp cho Tp. Đà Nẵng, nhà máy nước Hội An cung cấp cho TP. Hội An và khu công nghiệp Điện Nam - Điện Ngọc với công suất 6,000 m³/ngày.đêm. Ở khu vực nông thôn có khoảng 30,100 giếng khơi và 44,760 giếng khoan cung cấp cho khoảng 394,610 người, còn lại người dân thường dùng nước sông suối để ăn uống bằng hình thức tự chảy [4].

2.4. Vấn đề nổi cộm trong khai thác, sử dụng nước

+ Do sự phát triển nhanh chóng của các thành phần kinh tế xã hội, tăng dân số cơ học, và đặc biệt là việc phát triển một cách ồ ạt số lượng lớn thủy điện trên hệ thống sông Vu Gia - Thu Bồn trong những năm gần đây đã làm thay đổi chế độ dòng chảy, nguồn cung cấp nước cho các vùng trong lưu vực sông. Điều này đã và đang gây ra các tranh cãi và tranh chấp trong việc phân bổ, chia sẻ nguồn nước giữa các vùng, điển hình như trường hợp thủy điện DakMil 4.

+ Phương thức khai thác sử dụng nước hiện tại còn chưa bền vững là do phát triển quá nhiều đập dâng nhỏ trên các nhánh sông suối ở trung và thượng lưu để lấy nước tưới trong mùa đã làm cạn kiệt dòng chảy của nhiều nhánh sông suối trong các tháng mùa khô.

+ Khai thác sử dụng tài nguyên nước còn riêng rẽ theo ngành, chưa có sự phối hợp với nhau. Đặc biệt là các hồ chứa lớn chưa có sự phối hợp trong toàn hệ thống, trong thời gian sông thiếu nước như các năm có hạn (2013, 2015) chưa có điều phối chia sẻ nguồn nước, phối hợp tốt giữa các ngành để sử dụng nước hợp lý, chống hạn, đầy mặn và xem xét việc đảm bảo nước cho dòng chảy tối thiểu, dòng chảy môi trường.

+ Hiệu quả khai thác sử dụng nước của các công trình còn thấp (kênh tưới, hồ chứa...), do tổn thất nước trong các kênh dẫn lớn, nhiều công trình bị xuống cấp chưa được sửa chữa kịp thời, diện tích tưới thực tế của các công trình chỉ đạt 75% so với thiết kế.

+ Các quy hoạch phát triển nguồn nước còn

mang tính đơn ngành do từng ngành lập.

+ Thiếu sự điều phối và hợp tác giữa các địa phương và ngành trong quản lý tổng hợp lưu vực.

3. Cơ sở khoa học lựa chọn phương pháp phân bổ nguồn nước mặt trên lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn

3.1. Tổng quan các phương pháp phân bổ nguồn nước mặt

3.1.1. Phương pháp tối ưu hoá:

Giả sử ta có một lượng nước hạn chế là W^T , cần phân chia cho n vùng sao cho tổng lợi ích mang lại là lớn nhất. Giả thiết các vùng được nhận nước từ W^T có thể không đáp ứng yêu cầu vùng. Trong trường hợp như vậy, các vùng có thể khai thác nguồn nước tại chỗ và sắp xếp cơ chế cây trồng hợp lý cho vùng đó.

Gọi w_j là lực lượng nước cho vùng thứ j ; $j=1$ đến n , sao cho thỏa mãn ràng buộc:

$$\sum_{j=1}^n w_j = W^T$$

Cần tìm phương án phân phối nước sao cho là cực đại hàm mục tiêu có dạng:

$$F = f_1(w_1, w_{x1}, s_1, A_1) + \dots + f_j(w_j, w_{xj}, s_j, A_j) + \dots + f_n(w_n, w_{xn}, s_n, A_n) \rightarrow \max$$

Trong đó: w_{vj} - lượng nước mà có thể khai thác được ở trong vùng; S_j vốn cần đầu tư bao gồm chi phí cho yêu cầu về nước, phân bón v.v...; A_j - thông số hình thức đặc trưng cho phương án cây trồng.

Giả thiết rằng: $W_j + W_{vj} = D_j$

Trong đó: D_j - lượng nước cần phụ thuộc vào các phương án cây trồng. Các hàm $f_j(.)$ là lợi ích mang lại với phương án phân phối nước. Hàm lợi ích $f_j(.)$ có thể lợi ích thu được của từ việc bán nước (theo quan điểm phân tích tài chính) hoặc lợi ích kinh tế mang lại cho toàn vùng (theo quan điểm phân tích kinh tế).

3.1.2. Phương pháp ứng dụng mô hình để mô phỏng:

Mô hình mô phỏng là một công cụ quan trọng khi tiến hành phân bổ nguồn nước cho các hệ khai thác sử dụng nước. Phương pháp mô phỏng không tìm lời giải bằng mô hình tối ưu mà sử dụng mô hình mô phỏng để tìm lời giải tối ưu,

khác với phương pháp tối ưu hóa, phương pháp mô phỏng sử dụng mô hình mô phỏng để tìm giá trị lớn nhất (bài toán tìm cực đại) hoặc nhỏ nhất (bài toán cực tiểu) trong số các phương án có thể bằng cách so sánh trực tiếp các giá trị tính toán. Nghiệm của bài toán chưa chắc đã trùng với nghiệm tối ưu toán học (nghiệm của phương pháp tối ưu hóa), do đó nó chỉ là giá trị gần tối ưu và thường gọi là nghiệm hợp lý.

3.1.3. Phương pháp quy hoạch động với bài toán phân bổ nguồn nước:

Giả sử có lượng tài nguyên X^T được phân bổ cho n đối tượng sử dụng, giả thiết rằng hàm mục tiêu có dạng tách được: $Z = z_1(x_1) + z_2(x_2) + \dots + z_j(x_j) + \dots + z_n(x_n)$

Tức là hàm mục tiêu là tổng các hàm mà trong đó chỉ chứa một biến số. Trong phương trình trên, có các giá trị x_1, x_2, \dots, x_n là các tài nguyên của mỗi đối tượng nhận được theo một phương án phân phối nào đó thỏa mãn điều kiện sau: $X^T = x_1 + x_2 + \dots + x_j + \dots + x_n$

Cần xác định chiến lược phân bổ tài nguyên cho đối tượng sử dụng sao cho hàm mục tiêu trên đạt giá trị lớn nhất.

3.2. Nguyên tắc phân bổ nguồn nước

Việc phân bổ nguồn nước cho các hộ khai thác sử dụng dựa vào các nguyên tắc sau:

Nguyên tắc 1: Ưu tiên cấp nước theo hiệu quả kinh tế sử dụng nước cao nhất: Sau khi đã dành đủ lượng nước cho sinh hoạt (ưu tiên 1), dòng chảy tối thiểu (ưu tiên 2), lượng nước còn lại sẽ được ưu tiên cho những ngành nào có hiệu ích sử dụng nước cao nhất (ưu tiên thứ 3, thứ 4, ...) trên cơ sở một đơn vị thể tích nước (m^3) hoặc diện tích mặt nước (ha).

Nguyên tắc 2: Ưu tiên cấp nước theo mức bảo đảm cấp nước (hay tần suất thiết kế): Sau khi đã cấp đủ nước cho sinh hoạt, lượng nước còn lại sẽ được phân bổ theo mức đảm bảo cấp nước thiết kế của các ngành dùng nước trên cơ sở của tần suất lượng nước đến. Như vậy, ngành nào có mức bảo đảm cấp nước thấp thì đành phải chấp nhận rủi ro.

Nguyên tắc 3: Cấp nước theo tỷ lệ đã được phân bổ: Sau khi đã cấp đủ cho sinh hoạt, cho

dòng chảy tối thiểu, lượng nước còn lại sẽ được phân bổ theo tỷ lệ cho các ngành dùng nước trên cơ sở tỷ lệ phân bổ đã được quy định trong tình huống đủ nước.

Nguyên tắc 4: Ưu tiên cấp nước theo mục tiêu ổn định chính trị - xã hội, xóa đói giảm nghèo.

Các nguyên tắc ưu tiên phân bổ nguồn nước nêu trên có thể áp dụng riêng biệt hoặc phối hợp tùy theo từng trường hợp cụ thể của nguồn nước, vào từng thời điểm nhất định sao cho phù hợp với các điều kiện kinh tế - xã hội riêng của vùng, tiểu vùng được quy hoạch.

3.3. Cơ sở khoa học xác định phương pháp phân bổ

Dựa vào thông tin số liệu về tài nguyên nước, thăm phủ, hệ thống công trình và sử dụng nước của các công trình;

Dựa vào lượng nước phân bổ của các tiểu lưu vực trên lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn;

Dựa vào hiện trạng khai thác sử dụng nước của các công trình cấp nước cho sinh hoạt, nông nghiệp, công nghiệp và phương hướng phát triển kinh tế xã hội của tỉnh Quảng Nam và thành phố Đà Nẵng đến năm 2020 và tầm nhìn sau năm 2030;

Điều kiện địa hình, địa mạo trên toàn lưu vực sông; Nguyên tắc phân bổ, chia sẻ nguồn nước mặt cho các hộ khai thác, sử dụng nguồn nước mặt trên lưu vực sông;

Thứ tự ưu tiên các hộ, ngành dùng nước;

Trên cơ sở và tình hình tài liệu số liệu, công cụ hiện có để thực hiện phân bổ nguồn nước mặt trên lưu vực sông, nhóm tác giả đề xuất ứng dụng phương pháp mô hình toán để phân bổ nguồn nước mặt trên lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn.

3.4. Ứng dụng phương pháp mô hình (Mike Basin) phân bổ nguồn nước mặt trên lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn.

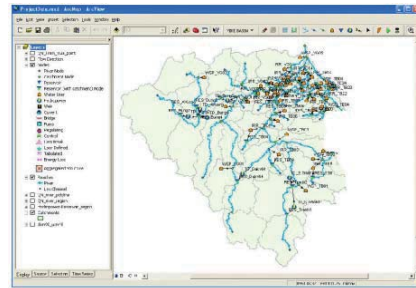
3.4.1. Số liệu và thiết lập mô hình

3.4.1.1. Sơ đồ hệ thống

Toàn bộ hệ thống lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn được chia thành 8 vùng và các nút tính toán như hình 2 .

a) Căn cứ để phân chia các tiểu lưu vực

Đặc điểm tự nhiên, sự phân chia của địa hình tương ứng của các dòng sông; Theo các hệ thống công trình khai thác, sử dụng tài nguyên nước có xem xét tới địa giới hành chính hoặc đơn vị quản lý hệ thống công trình trên lưu vực sông hoặc các nhánh sông; Theo nhu cầu, đặc điểm sử dụng nguồn nước và nguồn cấp nước kể cả hướng tiêu thoát nước sau khi sử dụng.



Hình 2. Sơ đồ tính toán phân bổ nguồn nước mặt trên lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn

b) Kết quả phân chia các tiểu lưu vực

Theo quan điểm phân chia các tiểu lưu vực như trên, lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn được chia lưu vực thành 8 vùng như hình dưới và cụ thể như sau: Vùng thượng Vu Gia có diện tích là 2049 km²; Vùng sông Bung có diện tích là 2452 km²; Vùng khu giữa sông Vu Gia có diện tích là 913,3 km²; Vùng hạ lưu sông Vu Gia có diện tích là 569,7 km²; Vùng thượng lưu sông Thu Bồn có diện tích là 2244 km²; Vùng thượng Nông Sơn có diện tích là 965 km²; Vùng khu giữa sông Thu Bồn có diện tích là 338,5 km²; Vùng hạ lưu sông Thu Bồn có diện tích là 753 km².

3.4.1.2. Số liệu đầu vào mô hình

- Số liệu khí tượng thủy văn: bao gồm số liệu mưa và bốc hơi tại các trạm trên lưu vực. Lưu lượng đầu vào cho các khu cân bằng là quá trình dòng chảy mô phỏng bởi mô hình Nam thời đoạn từ 1980 - 2000 [7].

- Số liệu quy hoạch sử dụng đất: gồm các số liệu diện tích cây trồng, cơ cấu mùa vụ và số liệu nhu cầu sử dụng nước cho các ngành khác [5].

- Số liệu về hồ chứa (sau) gồm: dung tích làm việc, dung tích chết, dung tích tổng cộng; Quan hệ dung tích - mực nước hồ W - Z; Khả năng xả của đập tràn; lưu lượng thiết kế xả xuống hạ du; Quy trình điều phối [6].

Bảng 1. Chỉ tiêu kỹ thuật cơ bản các công trình hồ chứa

Thông số kỹ thuật	Đơn vị	Công trình hồ chứa				
		A Vương	Sông Bung 2	Sông Bung 4	Đắk My 4	Sông Tranh 2
Diện tích lưu	Km ²	682	337	1467	403	1100
Q bình quân	m ³ /s	78,4		166		
MNDBT	m	380	690	222,5	820	175
MNC	m	340	645	195	770	140
W toàn bộ	10 ⁶ m ³	344	230	493,2	251	631
W hữu ích	10 ⁶ m ³	266,5	209,4	320	223	462
W chết	10 ⁶ m ³	77,05	20,6	173,2	28	169
Công suất lắp	Mw	170	126	200	225	135

3.4.2. Tính toán nhu cầu nước tương lai

Kịch bản dùng nước được giả thiết tương ứng với thời kỳ hiện tại năm 2012 và thời kỳ tương lai 2020 và 2030. Trên cơ sở chỉ tiêu sử dụng nước cho một số cây trồng chính, cho chăn nuôi,

cho công nghiệp, cho sinh hoạt, lưu lượng dòng chảy tối thiểu đã được quy định ở Việt Nam, tập thể tác giả tính toán nhu cầu dùng nước hiện tại và tương lai của các hệ dùng nước được thể hiện ở bảng sau.

Bảng 2. Tổng nhu cầu dùng nước của các hệ dùng nước

TT	Tên nút tính toán	Ký hiệu	W (10 ⁶ m ³)	
			2020	2030
I	Vùng thượng Vu Gia			
1	Nhu cầu tưới			
2	Nhu cầu cho sinh hoạt	WSP_VG01-02	0.425	0.581
II	Vùng sông Bung			
1	Nhu cầu tưới			
2	Nhu cầu cho sinh hoạt	WSP_VG03	0.138	0.188
III	Vùng Thành Mỹ - Ái Nghĩa			
1	Nhu cầu tưới	IRR_VG01-08	67.935	69.673
2	Nhu cầu cho sinh hoạt	WSP_VG04	0.601	0.822
IV	Vùng hạ Vu Gia			
1	Nhu cầu tưới	IRR_VG09-14	119.421	122.397
2	Nhu cầu cho sinh hoạt	WSP_TB04-05	4.127	5.642
3	Nhu cầu cho công nghiệp	WSP_VG05	5.825	5.825
4	Nhu cầu nước cho dòng chảy tối thiểu	WSP-VG06		
V	Vùng thượng Thu Bồn			
1	Nhu cầu tưới	IRR_TB01-02	6.602	6.769
2	Nhu cầu cho sinh hoạt	WSP_TB01-03	0.572	0.782
VI	Vùng thượng Nông Sơn	IRR_TB03-05	55.713	57.436
VII	Vùng Nông Sơn – Giao Thủy	IRR_TB06-10	72.407	74.932
VIII	Vùng hạ Thu Bồn			
1	Nhu cầu tưới	IRR_TB11-24	238.733	244.876
2	Nhu cầu cho sinh hoạt	WSP_TB04-05	4.127	5.642
3	Nhu cầu cho công nghiệp	WSP_TB04-05	14.131	14.131
4	Nhu cầu nước cho dòng chảy tối thiểu	WSP-TB06	11.05	11.05

3.4.3. Hiệu chỉnh, kiểm định và độ tin cậy của mô hình

Với chuỗi số liệu dòng chảy 30 năm (từ 1980 - 2000) tiến hành tính toán phân bổ nguồn nước mặt cho lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn và kiểm định số liệu thực đo tại trạm Nông Sơn và Thành Mỹ. Kết quả hiệu chỉnh mô hình khá tốt, có thể sử dụng để tính toán các phương án phân bổ, với chỉ số Nash tại trạm Nông Sơn: 0,87, trạm Thành Mỹ: 0,91.

3.4.4. Thứ tự ưu tiên phân bổ nguồn nước mặt

Thứ tự ưu tiên phân bổ nguồn nước được xác định theo vùng và mục đích sử dụng nước. Căn cứ vào đặc điểm lưu vực, quy mô vùng quy hoạch, thứ tự ưu tiên được xác định theo

các tiêu chí sau:

Thứ 1. Ưu tiên phân bổ theo vùng: Dựa trên thỏa thuận sử dụng nước giữa các vùng; Căn cứ vào quyết định của các cơ quan có thẩm quyền ban hành.

Thứ 2. Ưu tiên phân bổ theo các mục đích sử dụng nước chủ yếu sau: Sinh hoạt; Dòng chảy tối thiểu; Sản xuất nông nghiệp; Nuôi trồng thủy sản; Sản xuất điện; Sản xuất công nghiệp; Giao thông thủy; Bảo tồn giá trị văn hóa, lịch sử, cải tạo môi trường; Khai thác chế biến khoáng sản.

3.4.5. Kết quả phân bổ nguồn nước mặt trên lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn cho các năm 2020, 2030

Bảng 3. Tổng hợp kết quả tính toán phân bổ nước mặt tại các vùng

TT	Vùng	Đại lượng	Số nút tính toán	2020		2030	
				Giá trị	Số nút thiếu nước	Giá trị	Số nút thiếu nước
1	Thượng Vu Gia	W thiếu (10 ⁶ m ³)	2	0	0	0	0
		Mức đảm bảo (%)		100		100	
2	Sông Bung	W thiếu (10 ⁶ m ³)	1	0	0	0	0
		Mức đảm bảo (%)		100		100	
3	Thành Mỹ-Ái Nghĩa	W thiếu (10 ⁶ m ³)	8	0,279	1	0,312	1
		Mức đảm bảo (%)		99,22		99,17	
4	Hạ Vu Gia	W thiếu (10 ⁶ m ³)	8	14,34	3	15,75	2
		Mức đảm bảo (%)		97,08		96,82	
5	Thượng Thu Bồn	W thiếu (10 ⁶ m ³)	5	0,158	2	0,21	2
		Mức đảm bảo (%)		98,67		98,33	
6	Thượng Nông Sơn	W thiếu (10 ⁶ m ³)	3	1,371	2	1,921	2
		Mức đảm bảo (%)		98,61		97,92	
7	Nông Sơn - Giao Thủy	W thiếu (10 ⁶ m ³)	5	0,145	1	0,184	1
		Mức đảm bảo (%)		98,5		98,33	
8	Hạ Thu Bồn	W thiếu (10 ⁶ m ³)	16	7,4	7	7,589	8
		Mức đảm bảo (%)		95,21		95,16	

Kết quả tính toán phân bổ nguồn nước mặt năm 2020 cho lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn, trong tổng số 8 vùng có 6 vùng xảy ra hiện tượng thiếu nước. Vùng hạ Vu Gia là vùng có lượng nước thiếu lớn nhất, khoảng 14,34 x 10⁶ m³, với 03/8 nút thiếu nước, gồm: IRR-VG07, IRR-VG09, IRR-VG12.

Đối với các kết quả tính toán phân bổ nguồn nước mặt cho lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn trong năm 2030 như ở trên, trong tổng số 8 vùng có 6 vùng xảy ra hiện tượng thiếu nước. Vùng hạ lưu Vu Gia là vùng có lượng nước thiếu lớn nhất, khoảng 15,75 x 10⁶ m³, với 02/8 nút thiếu nước. Các nút thiếu trong vùng này bao gồm:

IRR-VG07, IRR-VG09.

Hiện tượng thiếu hụt này do sự phát triển kinh tế xã hội cộng với sự tác động của biến đổi khí hậu trong thời kỳ đã làm cho số nút bị thiếu nước cũng như lượng nước bị thiếu tăng lên đáng kể. Đồng thời, do ảnh hưởng của việc nhà máy thủy điện ĐắkMi 4 sau khi phát điện đã chuyển nước sang sông Thu Bồn làm cho khu vực hạ lưu sông Vu Gia thiếu nước trầm trọng, đặc biệt là khu vực huyện Điện Bàn.

4. Kết luận

Qua kết quả nghiên cứu, báo cáo đã đạt được những kết quả sau:

Đã đánh giá khả năng nguồn nước mặt trên

một số sông chính, hiện trạng khai thác và những vấn đề nổi cộm trong khai thác sử dụng nguồn nước mặt trên lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn; Đã phân tích và lựa chọn phương pháp phân bổ nguồn nước mặt bằng phương pháp mô hình.

Đã ứng dụng thành công mô hình MIKE Basin để phân bổ nguồn nước mặt trên lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn với kịch bản hiện trạng và trong các thời kỳ quy hoạch có sự tham gia điều tiết của các hồ chứa và công trình chính trong sông. Kết quả cho thấy cả hai giai đoạn 2020, 2030 về khai thác sử dụng nước hạ lưu sông Vu Gia lượng nước có sự thiếu hụt nghiêm trọng, lớn nhất là 20,10 m³/s vào tháng 6.

Tài liệu tham khảo

1. Viện Khoa học Khí tượng thủy văn và Môi trường, “*Tác động của biến đổi khí hậu lên tài nguyên nước và các biện pháp thích ứng*”, Hà Nội, 2009.
2. Cao Đăng Dư, “*Điều tra, nghiên cứu và cảnh báo lũ lụt phục vụ phòng tránh thiên tai ở các lưu vực sông miền Trung*”, Đề tài độc lập cấp nhà nước. Hà Nội, 2001.
3. Bộ Tài nguyên và Môi trường, “*Kịch bản biến đổi khí hậu, nước biển dâng cho Việt Nam*”. Hà Nội, 2012.
4. Trung tâm quy hoạch và điều tra tài nguyên nước quốc gia, “*Quy hoạch tài nguyên nước vùng kinh tế trọng điểm miền Trung*”, Hà Nội, 2010.
5. Viện Quy hoạch Thủy Lợi, “*Rà soát và cập nhật tính toán cân bằng nước sông Vu Gia- Thu Bồn*”, Hà Nội, 1/2010.
6. Công ty Tư vấn xây dựng Điện I, “*Quy hoạch bậc thang thủy điện sông Vu Gia - Thu Bồn tỉnh Quảng Nam*”, Hà Nội, 2002.
7. Thân Văn Đón (2015), Tạp Chí Khoa học Tài nguyên và Môi trường, số 08, tháng 6/2015: “*Nghiên cứu xác định yêu cầu dòng chảy tối thiểu trên dòng chính sông Vu Gia - Thu Bồn, phục vụ phát triển hệ sinh thái*”.
8. DHI. User’s Manual, MIKE 11, 2011.
9. DHI. User’s Guide, MIKE BASIN, 2011.

SCIENTIFIC BASE FOR DETERMINING SURFACE WATER ALLOCATION METHODOLOGY IN VU GIA - THU BON RIVER BASIN**Thân Văn Đón⁽¹⁾; Tống Ngọc Thanh⁽¹⁾; Lã Văn Chú⁽²⁾**⁽¹⁾National Center for Water Resources Planning and Investigation⁽²⁾Viet Nam institute of Meteorology, hydrology and climate change

In recent years, droughts, water shortages are occurring in many river basins in our country, including the Vu Gia - Thu Bon River basin and the exploiting contradictions between the water exploiting and using household users. Especially, using water for hydropower to supply water for agriculture, navigation, environmental protection and the other water demands has become increasingly serious. For base and clear arguments in the allocation of surface water for the water exploiting and using household users, the article was based on the current state of information on land cover data, the system works, the water allocations of the sub-basins, the current state of the water exploiting and using household users, leading to determine the simulation model methods (Mike basin model) to allocate surface water resources for the water exploiting and using household users in the Vu Gia - Thu Bon basin. Results showed that in 2020, 2030 is basically capable of surface water to meet the needs of water utilization. However, Vu Gia River downstream, where has a shortage of water up to 20.10 m³/s in July VI, by water diversion of Dak Mi 4 hydropower.

Keywords: Vu Gia - Thu Bon River basin , Mike-Basin model, the method of water allocation in river basin.

ỨNG DỤNG MÔ HÌNH SWAT TÍNH TOÁN LƯU LƯỢNG NƯỚC VÀ BÙN CÁT GIA NHẬP HỆ THỐNG HỒ CHỨA BẬC THANG LAI CHÂU, SƠN LA, HÒA BÌNH TRÊN DÒNG CHÍNH SÔNG ĐÀ

Nguyễn Văn Đại⁽¹⁾, Đặng Quang Thịnh⁽¹⁾, Lê Thị Hiệu⁽²⁾, Phùng Thị Thu Trang⁽¹⁾

⁽¹⁾Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

⁽²⁾Cục Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

Số liệu lưu lượng nước và bùn cát là đầu vào không thể thiếu của mô hình HEC-6 trong việc tính bồi lắng hồ chứa. Trong thực tế, các số liệu trên chỉ được quan trắc tại một số vị trí trên các sông lớn và nhánh chính. Do đó, việc tính toán lưu lượng nước và bùn cát cho các lưu vực sông không có số liệu quan trắc làm đầu vào cho việc tính bồi lắng hồ chứa là hết sức cần thiết. Nghiên cứu trình bày các kết quả ứng dụng mô hình SWAT để tính toán lưu lượng nước và bùn cát làm đầu vào cho mô hình HEC-6 tính bồi lắng cho hệ thống hồ chứa bậc thang Lai Châu - Sơn La - Hòa Bình trên dòng chính sông Đà.

Từ khóa: Lưu lượng nước, bùn cát, SWAT, HEC-6.

1. Mở đầu

Ba hồ chứa Lai Châu, Sơn La, Hòa Bình trên dòng chính sông Đà tạo thành một hệ thống hồ chứa bậc thang lớn nhất và có vai trò quan trọng ở nước ta. Quá trình bồi lắng bùn cát trong hệ thống hồ chứa bậc thang này diễn ra cực kỳ phức tạp theo không gian và thời gian. Bùn cát bồi lắng ở cả phần dung tích chết và dung tích hiệu dụng của mỗi hồ, ảnh hưởng đến việc tính toán điều tiết và dự báo dòng chảy hạ du đập. Vì vậy, việc ước tính bồi lắng bùn cát cho mỗi hồ chứa đơn lẻ nói chung và cho hệ thống hồ chứa bậc thang nói riêng là rất cần thiết.

Mô hình HEC-6 có khả năng tính phân bố bồi lắng bùn cát trong hệ thống hồ chứa bậc thang theo không gian và thời gian. Để chạy được mô hình này cần có dữ liệu lưu lượng nước và quan hệ lưu lượng nước ~ lưu lượng bùn cát tổng cộng ($Q \sim Q_s$) trên sông chính và các lưu vực bộ phận gia nhập khu giữa. Trường hợp thiếu số liệu lưu lượng nước và bùn cát của các lưu vực bộ phận, phải sử dụng các mô hình để tính toán, bổ sung số liệu. Có nhiều mô hình cho phép tính toán lưu lượng nước và bùn cát cho các lưu vực sông; một trong số mô hình được ứng dụng rộng rãi là mô hình SWAT (Soil and Water Assessment Tool) có khả năng mô phỏng lưu lượng nước, bùn cát trên

những lưu vực lớn, phức tạp.

Bài báo này giới thiệu tóm tắt việc ứng dụng mô hình SWAT để tính toán lưu lượng nước và xây dựng quan hệ $Q \sim Q_s$ cho những lưu vực bộ phận thiếu số liệu thực đo, phục vụ cho việc tính toán bồi lắng trong hệ thống hồ chứa bậc thang Lai Châu - Sơn La - Hòa Bình.

2. Phương pháp nghiên cứu và dữ liệu

2.1. Giới thiệu mô hình SWAT

SWAT là mô hình thông số phân bố, chia dòng chảy thành 3 pha: Pha mặt đất (diễn tả các thành phần trong dòng chảy mặt, sỏi mòn); pha sát mặt đất (diễn tả các thành phần sát mặt đất, dòng chảy ngầm); pha trong sông (diễn tả dòng chảy trong sông tới mặt cắt cửa ra của lưu vực). Mô hình SWAT sử dụng phương trình đường cong SCS và phương trình thấm Green-Ampt để mô phỏng lưu lượng nước từ dữ liệu mưa và phương trình mất đất phổ dụng cải tiến MUSLE (Modified Universal Soil Loss Equation) để tính toán quá trình xói mòn đất và phương trình vận chuyển bùn cát của Bagnold.

2.2. Dữ liệu sử dụng

- Dữ liệu không gian

Bản đồ DEM 30 tải từ trang web <http://gdex.cr.usgs.gov/gdex/>.

Bản đồ hiện trạng sử dụng đất của 4 tỉnh Lai

Châu, Điện Biên, Sơn La và Hòa Bình năm 2015.

Bản đồ thổ nhưỡng của 4 tỉnh Lai Châu, Điện Biên, Sơn La và Hòa Bình năm 2015.

- Dữ liệu thuộc tính

Số liệu khí tượng (Lượng mưa ngày, nhiệt độ không khí (Tmax và Tmin) ngày) của 8 trạm: Mường Tè, Sìn Hồ, Lai Châu, Sơn La, Cỏ Nòi, Yên Châu, Mộc Châu, Hòa Bình.

Số liệu thủy văn (lưu lượng nước và bùn cát lơ lửng ngày) tại 10 trạm: Nà Hừ, Nậm Giang, Nậm Múc, Bản Củng, Lai Châu, Tạ Bú, Hòa

Bình, Phiêng Hiêng, Thác Vai, Bãi Sang.

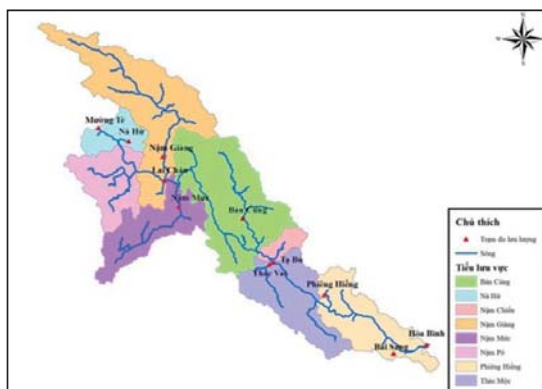
2.3. Sơ lược lưới sông suối ở vùng nghiên cứu

Khu vực nghiên cứu trên sông Đà từ đập Hòa Bình đến biên giới Việt - Trung rộng 24,000 km², gồm nhiều phụ lưu có diện tích lưu vực lớn hơn 50 km². Tuy nhiên, do hạn chế của mô hình HEC-6 chỉ cho phép mô phỏng tối đa 8 điểm nhập lưu / phân lưu cục bộ trên toàn hệ thống nên đã chia khu giữa thành 08 lưu vực bộ phận với diện tích hứng nước tương ứng (Bảng 1, Hình 1).

Bảng 1. Phân chia khu giữa đoạn từ đập Hòa Bình đến biên giới Việt - Trung

Thứ tự	Lưu vực bộ phận	Sông, suối chính	Diện tích lưu vực (km ²)
1	Nà Hừ	Nậm Bum	1179
2	Nậm Pô	Nậm Nhật	2613
3	Nậm Giang	Nậm Na	2565
4	Nậm Múc	Nậm Múc	1949
5	Bản Củng	Nậm Mu	6792
6	Nậm Chiến	Suối Chiến	673
7	Thác Mộc	Nậm Bú	3737
8	Phiêng Hiêng	Suối Sập	530

Các lưu vực bộ phận này được giới hạn từ điểm nhập lưu của nhánh sông ở trên với sông chính đến điểm nhập lưu của sông nhánh dưới với sông chính, do đó các nhánh nhỏ khác không được đề cập sẽ được gộp vào các sông nhánh chính



Hình 1. Các trạm thủy văn và lưu vực bộ phận sử dụng trong mô hình SWAT

Bốn trong tám lưu vực bộ phận này có số liệu thực đo lưu lượng nước là Nà Hừ, Nậm Múc, Nậm Giang và Bản Củng. Ngoài ra, còn có số liệu độ đục của trạm Thác Mộc, Thác Vai, Phiêng Hiêng và Bãi Sang. Từ đó, đặt ra yêu cầu phải

tính lưu lượng nước và bùn cát để xây dựng quan hệ $Q \sim Q_s$ cho các lưu vực bộ phận gia nhập vào hệ thống hồ chứa bậc thang Hòa Bình, Sơn La, Lai Châu trên dòng chính sông Đà.

2.4. Ứng dụng mô hình SWAT để tạo biên đầu vào cho HEC-6

Tham khảo nghiên cứu [3] về bùn cát trên lưu vực sông Đà, lấy bùn cát tổng cộng bằng 1,35 bùn cát lơ lửng.

Quá trình ứng dụng mô hình SWAT tạo biên cho mô hình HEC-6 ước tính bồi lắng hệ thống hồ chứa bậc thang trên dòng chính sông Đà được mô tả trong sơ đồ ở Hình 2.

Để đánh giá độ chính xác của kết quả mô phỏng so với số liệu thực đo, đã sử dụng hai chỉ số là chỉ số hiệu quả Nash-Sutcliffe (NSI) và sai số tổng lượng PBIAS. Chỉ số NSI là một thông số thống kê xác định giá trị tương đối của phương sai dư so với phương sai của chuỗi thực đo, được tính theo công thức:

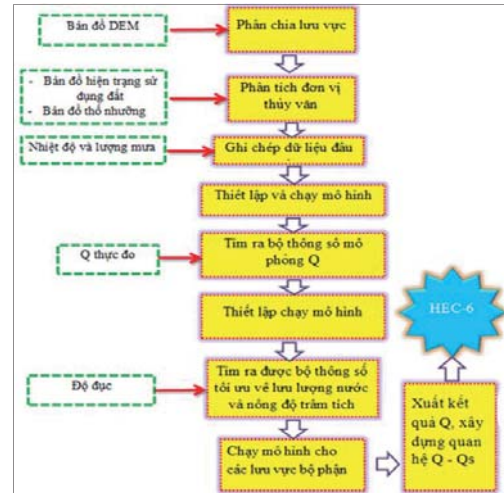
$$NSI = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - x_{tb})^2 - \sum_{i=1}^n (x_i - x'_i)^2}{\sum_{i=1}^n (x_i - x_{tb})^2} \quad (1)$$

PBIAS là chỉ số dùng để ước tính xu hướng trung bình của mô phỏng lớn hơn hoặc nhỏ hơn giá trị thực đo. Chỉ số PBIAS được tính theo công thức:

$$PBIAS = 100 \cdot \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - x'_i)}{\sum_{i=1}^n (x_i)} \quad (2)$$

Trong đó: x_i là giá trị thực đo x'_i là giá trị mô phỏng, x_{tb} là giá trị thực đo trung bình, n là chiều dài chuỗi số liệu.

Để phân loại mức độ chính xác của mô phỏng trên cơ sở các chỉ số NSI và PBIAS, sử dụng tiêu chuẩn phân loại trong bảng 2.



Hình 2. Sơ đồ ứng dụng SWAT để tạo biên đầu vào cho mô hình HEC-6

Bảng 2. Tiêu chuẩn phân loại mức độ chính xác của kết quả mô phỏng theo các chỉ số NSI và PBIAS (Moriassi và nnk 2007)

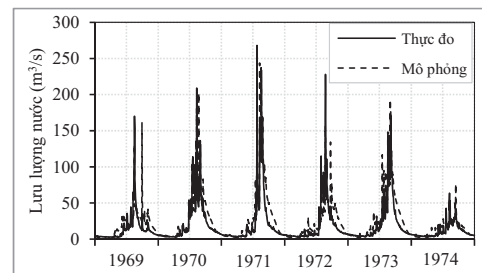
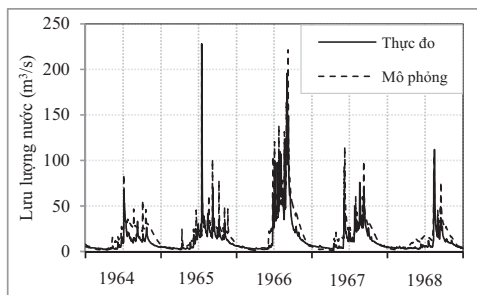
Phân loại	NSI	PBIAS (%)	
		Dòng chảy nước	Bùn cát
Tốt	$0,75 < NSI \leq 1$	$PBIAS < \pm 10$	$PBIAS < \pm 15$
Khá	$0,65 < NSI \leq 0,75$	$\pm 10 \leq PBIAS < \pm 15$	$\pm 15 \leq PBIAS < \pm 30$
Trung bình	$0,5 < NSI \leq 0,65$	$\pm 15 \leq PBIAS < \pm 25$	$\pm 30 \leq PBIAS < \pm 55$
Dưới trung bình	$NSI < 0,5$	$PBIAS > \pm 25$	$PBIAS > \pm 55$

3. Kết quả tính toán bằng mô hình SWAT

3.1. Kết quả hiệu chỉnh, kiểm định lưu lượng

Trên cơ sở chuỗi số liệu lưu lượng nước thu thập được tại các trạm tiến hành hiệu chỉnh, kiểm định bộ thông số mô hình SWAT cho lưu vực 7 thủy văn, trong đó, 3 trạm Thác Vai, Bãi Sang, Phiêng Hiêng đã ngừng hoạt động và chỉ quan trắc trong khoảng thời gian khá ngắn, Do đó, khoảng thời gian có số liệu của các trạm được

chia ra để hiệu chỉnh và kiểm định bộ thông số mô hình như sau: Nà Hừ (giai đoạn hiệu chỉnh 1968 - 1976 và giai đoạn kiểm định 1980 - 1986), Nậm Giàng (1967 - 1971 và 1984 - 1987), Nậm Mức (1969 - 1972 và 1974 - 1977), Bản Củng (1971 - 1974 và 1975 - 1980), Thác Vai (1964 - 1968 và 1969 - 1974), Bãi Sang (1963 - 1966 và 1974 - 1976) và Phiêng Hiêng (1965 - 1967 và 1972 - 1974).



Hình 3. Kết quả hiệu chỉnh (trái) và kiểm định (phải) lưu lượng nước tại trạm Thác Vai

Quá trình lưu lượng nước mô phỏng và thực đo hiệu chỉnh, kiểm định tại các trạm khá phù hợp về dạng, như tại trạm Thác Vai (hình 3, bảng

3). So sánh tiêu chuẩn đánh giá (bảng 2), tại các trạm, chỉ số NSI đều đạt mức khá và tốt, chỉ số PBIAS đạt từ mức trung bình đến tốt. Qua đó,

xác định được bộ thông số mô hình SWAT của lưu vực 7 trạm (bảng 4) để tính lưu lượng nước cho các lưu vực không có số liệu quan trắc lân

cận lưu vực các trạm này, làm đầu vào tính toán bồi lắng cho hệ thống hồ chứa bậc thang Lai Châu - Sơn La - Hòa Bình.

Bảng 3. Chỉ số NSI và PBIAS hiệu chỉnh và kiểm định mô phỏng lưu lượng nước

Chỉ số	Giai đoạn	Nà Hừ	Nậm Giàng	Nậm Mức	Bản Củng	Thác Vai	Bãi Sang	Phiêng Hiềng
NSI	Hiệu chỉnh	0,78	0,8	0,82	0,75	0,65	0,65	0,71
	Kiểm định	0,74	0,85	0,65	0,7	0,71	0,71	0,66
PBIAS	Hiệu chỉnh	15,4	-18,7	6,5	14,6	-24,8	-8,3	0,9
	Kiểm định	16	-9,3	-18,2	1,49	-20,8	-17,1	1,7

Bảng 4. Bộ thông số mô hình SWAT tính lưu lượng nước cho lưu vực 7 trạm

Chỉ số	Mô tả	Đơn vị	Giá trị						
			Nà Hừ	Nậm Giàng	Nậm Mức	Bản Củng	Thác Vai	Bãi Sang	Phiêng Hiềng
CN2	Chỉ số CN ứng với điều kiện âm II		70,0	59,0	61,0	73,0	73,1	39,7	70,0
ALPHA_BF	Hệ số triết giảm dòng chảy ngầm	l/ngày	0,05	0,06	0,06	0,55	0,35	0,4	0,1
GW_DELAY	Thời gian trữ nước tầng nước ngầm	ngày	3,4	1,4	21,3	6,0	18,8	11,0	36,0
CH_K2	Hệ số dẫn thủy lực của kênh chính	mm/h	110,3	164,6	44,4	22,0	40,0	34,3	63,6
CH_N1	Hệ số nhám của kênh dẫn		0,3	0,21	0,182	0,15	0,28	0,1	1,0
CH_N2	Hệ số nhám của kênh chính		0,05	0,05	0,10	0,11	0,06	0,07	0,15
SOL_AWC	Khả năng trữ nước của đất		0,02	0,3	0,81	0,04	0,32	0,14	0,02
SOL_K	Độ dẫn thủy lực trong trường hợp bão hòa	mm/h	14,2	16,7	13,6	92,0	274	90,0	174
OV_N	Hệ số nhám Manning cho dòng chảy mặt		9,6	8,86	8,68	4,75	4,3	3,25	1,97
CH_K1	Hệ số dẫn thủy lực của kênh dẫn	mm/h	31,7	27,2	38,9	30,0	35,4	5,34	18,18

3.2. Kết quả hiệu chỉnh, kiểm định nồng độ bùn cát

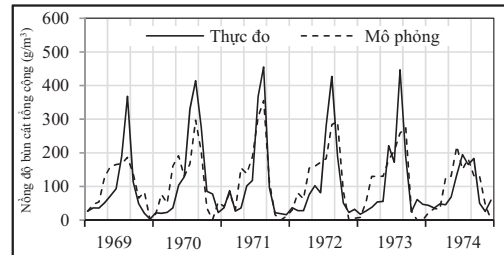
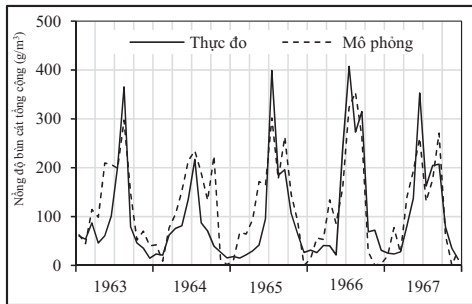
Sau quá trình hiệu chỉnh và kiểm định lưu lượng nước, căn cứ tính tương tự của lưu vực lân cận, lấy bộ thông số của Nậm Pô theo Nà Hừ, Nậm Chiến theo Bản Củng rồi tiến hành hiệu chỉnh và kiểm định nồng độ bùn cát tại các trạm Nậm Mức (giai đoạn hiệu chỉnh 1997 - 1999 và giai đoạn kiểm định 2010 - 2012), Thác Vai (1963 - 1967 và 1969 - 1974), Bãi Sang (1963 -1966 và 1974 - 1976) và Phiêng Hiềng (1965 - 1967 và 1972 - 1974).

Quá trình nồng độ bùn cát mô phỏng và thực đo hiệu chỉnh, kiểm định tại các trạm khá phù hợp về dạng, như tại trạm Thác Vai (hình

4, bảng 5). So sánh tiêu chuẩn đánh giá (bảng 2), tại các trạm, hầu hết chỉ số NSI đều đạt từ mức trung bình đến khá, duy nhất trạm Bãi Sang đạt mức dưới trung bình, xấp xỉ mức trung bình trong quá trình kiểm định; chỉ số PBIAS đạt từ mức trung bình đến tốt. So với lưu lượng nước, độ chính xác của mô phỏng bùn cát thường thấp hơn do quá trình xói mòn bề mặt và vận chuyển bùn cát phụ hết sức phức tạp, hơn nữa, tại các trạm thủy văn chỉ quan trắc bùn cát lơ lửng, còn bùn cát đáy phải xác định thông qua bùn cát lơ lửng với hệ số thực nghiệm. Từ các kết quả tính toán, xác định được bộ thông số mô hình SWAT của lưu vực 4 trạm (bảng 6) để tính nồng độ bùn cát cho các

lưu vực không có số liệu quan trắc lân cận lưu vực các trạm này, làm đầu vào tính toán bồi

lắng cho hệ thống hồ chứa bậc thang Lai Châu - Sơn La - Hòa Bình.



Hình 4. Kết quả hiệu chỉnh (trái) và kiểm định (phải) nồng độ bùn cát tại trạm Thác Vai

Bảng 5. Chỉ số NSI và PBIAS hiệu chỉnh và kiểm định nồng độ bùn cát

Trạm	Chỉ số NSI		Chỉ số PBIAS	
	Hiệu chỉnh	Kiểm định	Hiệu chỉnh	Kiểm định
Thác Vai	0,64	0,64	-20,1	-5,4
Bãi Sang	0,7	0,45	-8,3	-17,1
Nậm Mức	0,57	0,56	-15	-33,8
Phiêng Hiêng	0,53	0,54	-1	6,1

Bảng 6. Bộ thông số mô hình SWAT tính nồng độ bùn cát cho từng lưu vực bộ phận

Thông số	Mô tả	Đơn vị	Giá trị			
			Thác Vai	Bãi Sang	Nậm Mức	Phiêng Hiêng
SOL_ROCK	Hàm lượng đá trong đất	%	4,0	50,0	17,0	10,7
CN2	Chỉ số CN ứng với điều kiện ẩm II		73,1	39,7	61,0	70,0
HRU_SLP	Độ dốc trung bình	m/m	0,52	0,11	0,31	0,13
USLE_P	Thông số về ảnh hưởng của các biện pháp canh tác		0,15	0,15	0,71	0,38
USLE_K	Thông số về xói mòn lớp đất		0,47	0,3	0,5	0,3
SLSUBBSN	Chiều dài sườn dốc trung bình	m	76,31	21,4	95,8	85,0
LAT_TTIME	Thời gian trễ dòng chảy ngang	ngày	16,15	15,0	16,0	9,0
LAT_SED	Nồng độ bùn cát trong dòng chảy ngang và dòng chảy ngầm	mg/l	54,7	3,26	32,0	3,0
SOL_K	Độ dẫn thủy lực ở trường hợp bão hòa	mm/h	274	90,0	13,6	174

3.3. Xây dựng quan hệ $Q \sim Q_s$

Từ kết quả tính bằng mô hình SWAT, quan hệ $Q \sim Q_s$ đã được xây dựng cho 4 trạm (bảng 7) với hệ số tương quan R^2 khá cao, dao động từ 0,77 ÷ 0,85. Chứng tỏ, các quan hệ này khá chặt chẽ và có thể áp dụng cho các lưu vực bộ phận làm đầu vào cho mô hình HEC-6 tính bồi lắng cho hệ thống hồ chứa bậc thang Lai Châu - Sơn

La - Hòa Bình. Trong đó, quan hệ của trạm Nậm Mức sẽ được áp dụng cho các lưu vực bộ phận Nà Hừ, Nậm Pồ, Nậm Giàng, Nậm Mức, Bản Củng; quan hệ của trạm Thác Vai sẽ được áp dụng cho lưu vực bộ phận Nậm Chiến, Thác Mộc; quan hệ của trạm Phiêng Hiêng sẽ được áp dụng cho lưu vực bộ phận Phiêng Hiêng.

Bảng 7. Quan hệ $Q \sim Q_s$ xây dựng từ kết quả mô hình SWAT

STT	Tên trạm	Quan hệ $Q \sim Q_s$	Hệ số tương quan R^2
1	Thác Vai	$Q_s = 0,008Q^{1,55}$	0,85
2	Bãi Sang	$Q_s = 0,0031Q^{1,1011}$	0,77
3	Nậm Mực	$Q_s = 0,0053Q^{1,7563}$	0,81
4	Phiêng Hiêng	$Q_s = 0,1017Q^{1,3402}$	0,85

4. Thảo luận và kiến nghị

Kết quả hiệu chỉnh và kiểm định cho thấy, mô hình SWAT có khả năng mô phỏng lưu lượng nước với độ chính xác đạt từ khá đến tốt; mô phỏng bùn cát đạt từ trung bình đến khá, chỉ có 1 trạm kiểm định đạt dưới trung bình, xấp xỉ mức trung bình nhưng có thể chấp nhận được do tính toán bùn cát thường có sai số lớn. Quan hệ $Q \sim Q_s$ được xây dựng từ kết quả mô hình SWAT chặt chẽ, có hệ số tương quan cao. Như vậy, các bộ thông số mô hình SWAT đã kiểm định có thể sử

dụng để tính toán lưu lượng nước và bùn cát cho những lưu vực thiếu hoặc không có số liệu quan trắc để tạo biên đầu vào cho mô hình HEC-6 tính bồi lắng hồ chứa.

Để kết quả tính toán được chính xác, cần có đủ số liệu mưa đại diện cho toàn lưu vực, nguồn dữ liệu về hiện trạng sử dụng đất và thổ nhưỡng chi tiết và luôn được cập nhật. Ngoài ra cần tiến hành khảo sát bổ sung số liệu thực đo lưu lượng nước và bùn cát, phục vụ hiệu chỉnh và kiểm định, xác định bộ thông số tối ưu của mô hình.

Lời cảm ơn: Nhóm tác giả xin chân thành cảm ơn đề tài nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ cấp Bộ “Nghiên cứu cơ sở khoa học tính toán bồi lắng hệ thống hồ chứa bậc thang. Áp dụng thí điểm cho sông Đà” đã hỗ trợ để thực hiện nghiên cứu này.

Tài liệu tham khảo

1. S.L. Neitsch, J.G. Arnold, J.R. Kiniry, J.R. Williams (2011), *Soil and Water Assessment Tool, Theoretical Documentation, Version 2009.*
2. US Army Corps of Engineers (1993), *HEC-6: Scour and Deposition in Rivers and Reservoirs. User's Manual.*
3. Nguyễn Kiên Dũng (2002), *Nghiên cứu, tính toán bồi lắng và nước dâng ứng với các phương án xây dựng khác nhau của hồ chứa Sơn La, Hà Nội.*
4. Báo cáo tổng kết Đề tài nghiên cứu cấp Bộ (2016), “Nghiên cứu cơ sở khoa học tính toán bồi lắng hệ thống hồ chứa bậc thang. Áp dụng thí điểm cho sông Đà”.

APPLICATION OF SWAT MODEL TO ESTIMATE SEDIMENT AND WATER DISCHARGE JOINING THE RESERVOIR CASCADE OF LAI CHAU, SON LA, HOA BINH ON DA RIVER MAIN STREAM

Nguyen Van Dai⁽¹⁾, Dang Quang Thinh⁽¹⁾, Le Thi Hieu⁽²⁾, Phung Thi Thu Trang⁽¹⁾

⁽¹⁾Institute of Meteorology, Hydrology and Climate change

⁽²⁾Department of Meteorology, Hydrology and Climate change

Abstract: Water discharge and sediment is indispensable input for HEC-6 model in the calculation of reservoir sedimentation. In fact, these data are only observed at several locations on the main river and its major tributaries. Therefore, it is necessary to calculate these data for the river basins without having monitoring data as input to the calculation of reservoir sedimentation. This study presents the results of application of SWAT model calculating water discharge and sediment as input to the HEC-6 model for calculating sediment deposition in the Lai Chau, Son La, Hoa Binh reservoir system on Da river mainstream.

Key words: Water discharge, sediment, SWAT, HEC-6.

ĐỀ XÁC ĐỊNH PHÂN ĐOẠN SƠ BỘ CHẤT LƯỢNG NƯỚC SÔNG THEO MỤC TIÊU SỬ DỤNG TẠI SÔNG NHUỆ, SÔNG ĐÁY

Dương Hồng Sơn⁽¹⁾, Lê Ngọc Cầu⁽¹⁾, Cái Anh Tú⁽²⁾, Vũ Thị Khánh Huyền⁽²⁾

⁽¹⁾ Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi Khí hậu

⁽²⁾ Trường Đại học Khoa học Tự nhiên

Nghiên cứu được thực hiện với mục đích nhận dạng và xác định sơ bộ các đoạn sông nhằm phục vụ cho hoạt động phân đoạn chất lượng nước sông theo mục tiêu sử dụng. Dựa trên các tiêu chí phân đoạn chất lượng nước sông theo mục tiêu sử dụng nghiên cứu đã đề xuất phân 4 đoạn tại sông Nhuệ (Đoạn từ cống Liên Mạc đến Phúc La đoạn từ Phúc La đến cầu Đồng Quan, đoạn Cầu Đồng Quan đến Cống Thần và đoạn từ cầu Cống Thần đến cầu Hồng Phú) và 7 đoạn tại sông Đáy (Đoạn từ đập Đáy đến Ba Thá, đoạn từ Ba Thá, Chương Mỹ đến Cầu Quế, đoạn từ Cầu Quế đến cầu Độ Xá, đoạn từ cầu Độ Xá đến Gián Khẩu, đoạn từ Gián Khẩu đến chùa Non Nước, đoạn từ chùa Non Nước đến Độc Bộ, đoạn từ Độc Bộ đến Cửa Đáy).

Từ khóa: Tiêu chí phân đoạn chất lượng nước sông theo mục tiêu sử dụng, sông Nhuệ, sông Đáy.

1. Mở đầu

Phân vùng chức năng môi trường là phân chia lãnh thổ với các chức năng khác nhau tương đối đồng nhất, từ đó tìm cách bố trí các hoạt động kinh tế và bảo vệ để có lợi và ổn định nhất. Trong nghiên cứu phân vùng chất lượng nước sông, nghiên cứu đề xuất và thực hiện phân chia theo các đoạn sông.

Các mục đích sử dụng nước sông không những khác nhau về số lượng mà cả về chất lượng, trong đó không ít dòng sông/đoạn sông đang phải gánh chịu các chức năng không phù hợp và trái ngược nhau về mục tiêu sử dụng. Việc xây dựng mục tiêu chất lượng nước theo từng đoạn sông nhằm mục đích quản lý theo đặc thù riêng của từng khu vực là yêu cầu cấp thiết. Phân đoạn chất lượng nước sông theo mục tiêu sử dụng là cơ sở cho các hoạt động sử dụng và bảo vệ nguồn nước. Việc xây dựng mục tiêu chất lượng nước sẽ là cơ sở để phục vụ định hướng và quy hoạch bảo vệ tài nguyên nước và nhiều hoạt động khác có liên quan như là yếu tố quan trọng để xác định khả năng tiếp nhận nước thải cho từng đoạn sông.

Việc phân vùng chức năng môi trường được thực hiện theo quy trình. Tuy nhiên cho đến nay, hầu hết các nghiên cứu đã thực hiện ở Việt Nam

mới chỉ đưa ra quy trình phân vùng chức năng môi trường phục vụ chung cho việc quy hoạch bảo vệ môi trường mà chưa đưa ra quy trình phân vùng chức năng môi trường cho các đối tượng thành phần môi trường cụ thể (không khí, nước, đất).

Để thiết lập phân đoạn chất lượng nước sông theo mục tiêu sử dụng, nghiên cứu đã đề xuất quy trình thực hiện (2 giai đoạn với 12 bước).

2. Dữ liệu và phương pháp nghiên cứu

Các dữ liệu chính phục vụ nghiên cứu được thu thập, chọn lọc từ kết quả của một số công trình nghiên cứu trước đây như: Đặc điểm về hình thái sông, chất lượng nước sông, danh mục các di tích lịch sử, văn hóa nằm ven sông. Các dữ liệu sơ cấp nêu trên được nghiên cứu phân tích, đánh giá và kết hợp với kết quả tính toán về chỉ số chất lượng nước (chỉ số WQI) để sàng lọc xác định phân đoạn sơ bộ chất lượng nước sông theo mục tiêu sử dụng. Đối tượng nghiên cứu là chất lượng nước 2 dòng sông Nhuệ và sông Đáy giai đoạn 2010 - 2014.

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Các tiêu chí phân đoạn sơ bộ chất lượng nước sông theo mục tiêu sử dụng

Việc phân đoạn sơ bộ chất lượng nước sông theo mục tiêu sử dụng là một trong những bước

thực hiện của quy trình nêu trên. Đây là hoạt động mang tính chất sàng lọc, để đưa ra dự kiến các phân đoạn chất lượng nước sông theo mục tiêu sử dụng. Hoạt động này phục vụ cho việc thiết lập các đoạn chất lượng nước sông theo mục tiêu sử dụng theo quy trình.

7 tiêu chí thực hiện việc phân đoạn chất lượng nước sông theo mục tiêu sử dụng được nghiên cứu đưa ra bao gồm 5 tiêu chí bắt buộc và 2 tiêu chí bổ trợ (Bảng 1). Sự khác nhau giữa 2 loại tiêu chí này là: Phân đoạn chất lượng nước sông theo mục tiêu sử dụng sẽ không phù hợp khi chỉ 1 trong 5 tiêu chí bắt buộc không đáp ứng, trong khi đó, 2 tiêu chí bổ trợ chỉ mang tính chất minh họa, làm rõ hơn về đặc điểm của đoạn sông, không ảnh hưởng đến việc phân đoạn khi có hoặc không đáp ứng với tiêu chí đưa ra.

Nghiên cứu đưa ra cơ sở về tiêu chí phân đoạn sông như sau:

Tiêu chí 1: Là đoạn sông có dòng chảy và nằm trong dòng sông

Cơ sở đưa ra tiêu chí này là từ yếu tố cơ bản về khái niệm về dòng sông, đó là “Sông là dòng nước, thường xuyên chảy”. Dòng chảy đảm bảo cho hệ sinh thái sông (thực vật, động vật, vi sinh vật và các dạng không phải sự sống như các yếu tố, thông số vật lý, hóa học) trong điều kiện dòng nước chảy một chiều không dừng. Khi đoạn sông vì lý do nào đó (như: bị lấp, bị cạn nước) không còn liên thông với dòng sông sẽ mất sự phát triển bình thường của hệ sinh thái dòng chảy (quần xã sinh vật (động vật, thực vật, vi sinh vật) và môi trường vô sinh (ánh sáng, nhiệt độ, chất vô cơ...), kéo theo sự thay đổi về chất lượng nước. Khi đó đoạn sông này sẽ không còn mang tính đặc trưng cho đoạn sông nên không được xem xét khi thực hiện phân đoạn chất lượng nước sông theo mục tiêu sử dụng.

Tiêu chí 2: Đoạn sông có cùng đặc điểm về hình thái

Các yếu tố địa hình, lưu lượng nước, tốc độ dòng chảy của đoạn sông có liên quan mật thiết và có ảnh hưởng trực tiếp tới chất lượng nước như xáo trộn, hòa tan, làm thay đổi giá trị oxy hòa tan và thông số ô nhiễm trong nước sông,...

Tiêu chí 3: Điểm đầu và cuối của đoạn sông trùng hợp với trạm/điểm quan trắc của chương trình quan trắc chất lượng nước tại lưu vực/dòng sông và ở vị trí trước hoặc sau điểm hợp lưu của sông nhánh, sông thoát, kênh mương, cống thoát (khoảng 100 m)

Cơ sở phân đoạn chất lượng nước sông theo mục tiêu sử dụng cần thiết dựa trên kết quả quan trắc có hệ thống của phòng thí nghiệm đạt tiêu chuẩn theo chương trình quan trắc (thường do cơ quan quản lý môi trường thực hiện) xây dựng trước đó. Chương trình quan trắc này được xây dựng trên cơ sở khoa học và thực tiễn và tùy theo mục đích khác nhau mà chương trình quan trắc này sẽ bao gồm các trạm/điểm quan trắc khác nhau (với các loại: quan trắc nền, quan trắc tác động, quan trắc xu thế). Trong phân đoạn chất lượng nước sông theo mục tiêu sử dụng có thể bao gồm nhiều trạm/điểm quan trắc song không nhất thiết bao gồm tất cả các trạm/điểm quan trắc của chương trình quan trắc chất lượng nước đã thực hiện trước đó. Điều cần lưu ý ở đây là điểm đầu và cuối của đoạn sông (giới hạn đoạn sông) cần trùng hợp với trạm/điểm quan trắc của chương trình quan trắc chất lượng nước tại lưu vực hoặc của dòng sông.

Điểm đầu và cuối đoạn sông ở vị trí trước hoặc sau điểm hợp lưu của sông nhánh, sông thoát, kênh mương, cống thoát (khoảng 100 m). Dòng sông luôn là nơi tiếp nhận dòng chảy đổ vào từ các phụ/chí lưu, kênh mương dẫn. Việc tiếp nhận các dòng chảy đổ vào sông không những sẽ gây tác động đáng kể làm thay đổi chất lượng nước sông mà còn làm chất lượng nước sông tại các khu vực này ở trạng thái không ổn định, không đại diện được chất lượng nước cả đoạn sông.

Tiêu chí 4: Phạm vi đoạn sông không phụ thuộc vào địa giới hành chính

Quan điểm của của một số nghiên cứu hiện nay là cần gắn hoạt động quản lý môi trường của địa phương với quản lý chất lượng dòng sông nên đưa ra phân đoạn sông dựa trên địa bàn hành chính (cấp huyện), theo luận án là chưa đáp ứng. Theo luận án, việc quản lý môi trường lưu vực

sông, trong đó có quản lý chất lượng nước sông cần dựa trên quan điểm quản lý tổng hợp, trong đó bên cạnh các tổ chức, đơn vị quản lý môi trường ở địa phương còn có các tổ chức, đơn vị quản lý môi trường các cấp (Bộ/sở TNMT, các bộ/ sở ban ngành có liên quan, Ban quản lý lưu vực sông ...). Mặt khác, ranh giới/phạm vi đoạn sông còn phụ thuộc vào nhiều yếu tố có liên quan khác không phụ thuộc vào địa bàn hành chính (như: hiện trạng chất lượng nước, đặc điểm các nguồn thải, chỉ thị môi trường, hiện trạng sử dụng nguồn nước Do đó, phạm vi của đoạn sông thiết kế phân đoạn chất lượng nước sông theo mục tiêu sử dụng không nhất thiết phải nằm trong địa phận hành chính (xã, huyện, tỉnh). Đây cũng chính là 1 trong những nguyên tắc về quản lý tổng hợp lưu vực trong lĩnh vực quản lý sông mà Việt Nam và các nước trên thế giới đang thực hiện và tuân thủ.

Tiêu chí 5: Chất lượng nước tại các điểm quan trắc trong đoạn sông không chênh lệch nhiều.

Chất lượng nước sông tại mỗi đoạn sông được phân chia không được sai khác nhiều. Đây là yếu tố cần thiết giúp cho việc phân vùng nước sông theo mục đích sử dụng để kiểm soát môi trường nước nói riêng, môi trường lưu vực sông nói chung được thuận lợi và hiệu quả.

Tiêu chí 6: Đoạn sông cùng có chung tầm quan trọng về giá trị sinh thái và giá trị bảo tồn các công trình ven sông

Hệ sinh thái thủy vực luôn gắn liền với điều kiện môi trường sống tại thủy vực. Bên cạnh yếu tố chất lượng nước, các yếu tố khác như chế độ dòng chảy, địa hình nền đáy... là những yếu tố quan trọng gây ảnh hưởng đến đặc điểm sinh lý - sinh thái của mỗi loài. Các bãi đẻ, luồng cá di cư, nơi sinh sống của các loài thủy sinh vật quý hiếm, đặc hữu... luôn chiếm vai trò quan trọng đối với giá trị hệ sinh thái thủy sinh tại các thủy vực trong đó có dòng sông. Trong phân đoạn chất lượng nước sông theo mục tiêu sử dụng luôn coi trọng ưu tiên xem xét đến yếu tố này. Nếu đoạn sông có giá trị sinh thái như đã nêu sẽ cần tuân thủ các quy định nhằm bảo vệ môi trường sống của thủy sinh vật (trong đó có hạng

A1, QCVN 08:2015/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước mặt và QCVN 38:2011/BTMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về bảo vệ thủy sinh).

Các giá trị bảo tồn các công trình ven sông gắn liền với các di tích lịch sử, danh lam thắng cảnh, khu bảo tồn luôn đòi hỏi môi trường cảnh quan trong sạch, trong đó có yêu cầu về chất lượng nước sông.

Tiêu chí 7: Đoạn sông cùng có định hướng về mục tiêu sử dụng nước trong các quy hoạch tài nguyên nước, định hướng phát triển thoát nước đô thị, quy hoạch/kế hoạch hành động bảo vệ môi trường ...

Thực tế cho thấy giữa các đoạn sông nhu cầu sử dụng nước cho các mục đích khác nhau (ví dụ: các đoạn sông ở tỉnh thượng nguồn có mục đích sử dụng là tưới cây, nuôi cá, tiếp nhận nước thải, trong khi đó các tỉnh phía hạ nguồn lại sử dụng chính nguồn nước từ sông này để cấp nước sinh hoạt, chăn nuôi...).

Thực tế cho thấy, các định hướng phát triển kinh tế - xã hội, các quy hoạch lưu vực, quy hoạch sử dụng nguồn nước, các quy hoạch/kế hoạch hành động bảo vệ môi trường, chương trình quan trắc môi trường lưu vực liên quan đến chất lượng nước sông luôn được cập nhật, thay đổi để phù hợp với điều kiện cụ thể của địa phương, của quốc gia. Thông thường sau 1 chu kỳ nhất định (khoảng 10 năm), các định hướng phát triển, các quy hoạch/kế hoạch, chương trình này sẽ được xem xét xây dựng, bổ sung và thay đổi kéo theo sự thay đổi về nhu cầu sử dụng tài nguyên trong đó có sự thay đổi về nhu cầu sử dụng nguồn nước (cả về số lượng và chất lượng). Chính vì vậy, tiêu chí “Đoạn sông cùng có định hướng về mục tiêu sử dụng nước trong các quy hoạch tài nguyên nước, định hướng phát triển thoát nước đô thị, quy hoạch/kế hoạch hành động bảo vệ môi trường ...” là 1 trong tiêu chí bắt buộc khi thiết kế phân đoạn chất lượng nước sông theo mục tiêu sử dụng để thuận lợi và nâng cao hiệu quả quản lý chất lượng nước sông.

Bảng 1. Đề xuất các tiêu chí thực hiện việc thiết lập phân đoạn chất lượng nước sông theo mục tiêu sử dụng

TT	Tiêu chí	Loại tiêu chí	
		Bắt buộc	Bổ trợ
1	Là đoạn sông có dòng chảy và nằm trong dòng sông	x	
2	Đoạn sông có cùng đặc điểm về hình thái	x	
3	Điểm đầu và cuối của đoạn sông trùng hợp với trạm/điểm quan trắc của chương trình quan trắc chất lượng nước tại lưu vực/dòng sông và ở vị trí trước hoặc sau điểm hợp lưu của sông nhánh, sông thoát, kênh mương, cống thoát (Khoảng 100 m).	x	
4	Phạm vi đoạn sông không phụ thuộc vào địa giới hành chính		x
5	Chất lượng nước tại các điểm quan trắc trong đoạn sông không chênh lệch nhiều.	x	
6	Đoạn sông cùng có chung tầm quan trọng về giá trị sinh thái và giá trị bảo tồn các công trình ven sông.	x	
7	Đoạn sông cùng có định hướng về mục tiêu sử dụng nước trong các quy hoạch tài nguyên nước, định hướng phát triển thoát nước đô thị, quy hoạch/kế hoạch hành động bảo vệ môi trường ...		x
Tổng		5	2

Quy trình rà soát các tiêu chí phân đoạn chất lượng nước sông theo mục tiêu sử dụng được thể hiện trong hình 1.

2.2. Rà soát các tiêu chí thiết lập phân đoạn chất lượng nước sông theo mục tiêu sử dụng đối với sông Nhuệ, sông Đáy

Tiêu chí 1: Là đoạn sông chảy và thuộc phạm vi của dòng sông

Cơ sở đưa ra tiêu chí này từ yếu tố cơ bản về khái niệm về dòng sông, đó là “Sông là dòng nước, thường xuyên chảy”. Dòng chảy đảm bảo cho hệ sinh thái sông (thực vật, động vật, vi sinh vật và các dạng không phải sự sống như các yếu tố, thông số vật lý, hóa học) trong điều kiện dòng nước chảy một chiều không dừng. Tiêu chí này phù hợp với tất cả 10 điểm quan trắc chất lượng nước tại sông Nhuệ và 19 điểm quan trắc chất lượng nước tại sông Đáy (Bảng 2).

Tiêu chí 2: Đoạn sông có cùng đặc điểm về hình thái

Theo các đặc điểm chính về hình thái sông (Chiều rộng đáy, độ dốc, cao độ đáy sông...) có thể phân sông Nhuệ ra 4 đoạn, sông Đáy 7 đoạn (Bảng 2).

Tiêu chí 3: Điểm đầu và cuối của đoạn sông

trùng hợp với trạm/điểm quan trắc của chương trình quan trắc chất lượng nước tại lưu vực/dòng sông và ở vị trí trước hoặc sau điểm hợp lưu của sông nhánh, sông thoát, kênh mương, cống thoát (Khoảng 100 m).

Bảng 3 và hình 2 thể hiện kết quả xác định dựa trên tiêu chí 3

Tiêu chí 5: Chất lượng nước tại các điểm quan trắc trong đoạn sông không chênh lệch nhiều.

Dựa theo kết quả quan trắc môi trường nước dọc sông Nhuệ và sông Đáy (10 điểm quan trắc sông Nhuệ và 19 điểm quan trắc tại sông Đáy) giai đoạn 2010 - 2014 do Tổng cục môi trường, Trung tâm quan trắc môi trường thực hiện [2], nghiên cứu đã tính toán giá trị chỉ số chất lượng nước tổng hợp (WQI) cho các thông số theo quy định (DO, nhiệt độ, BOD5, COD, N-NH4+, P-PO4 3-, TSS, độ đục, Tổng Coliform, pH) [4].

Giá trị WQI trung bình dọc sông Nhuệ và sông Đáy giai đoạn 2010 - 2014 được thể hiện tại các bảng 4 và 5.

Tiêu chí 6: Đoạn sông cùng có chung tầm quan trọng về giá trị sinh thái và giá trị bảo tồn các công trình ven sông

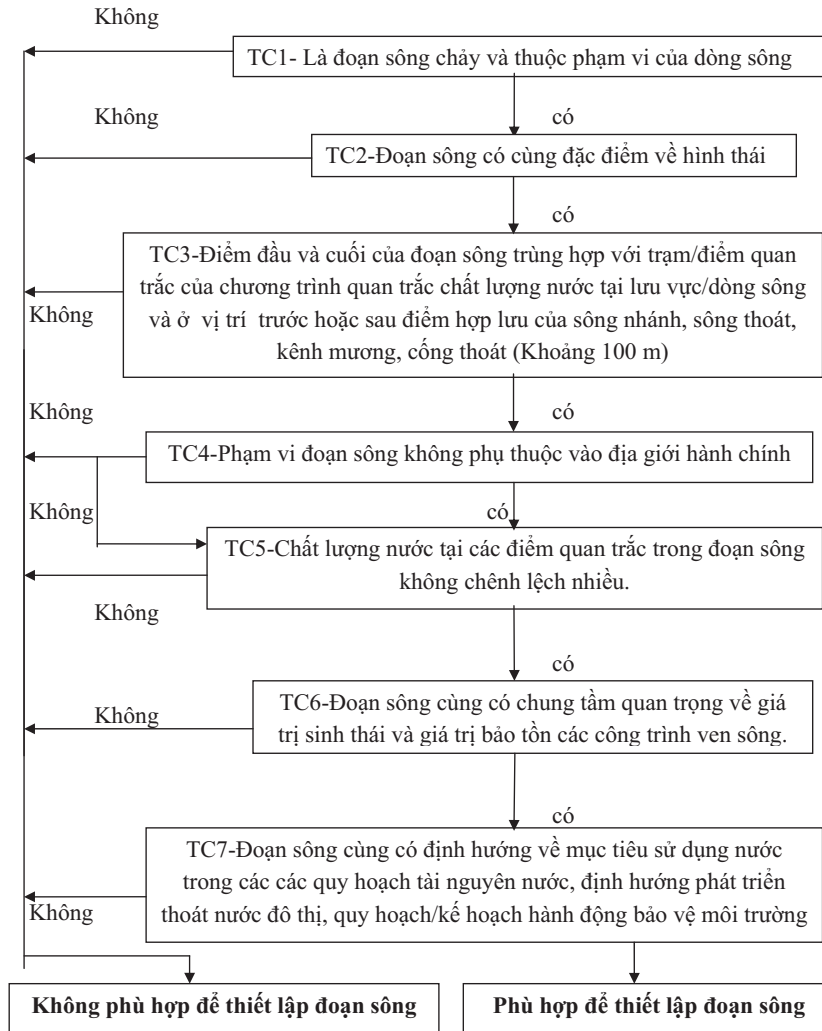
Dựa theo quy định tại Nghị định số: 43/2015/NĐ-CP về quy định lập hành lang bảo

vệ nguồn nước [1], kết hợp với kết quả khảo sát cho thấy sông Nhuệ và sông Đáy đều có 3 đoạn có giá trị sinh thái và giá trị bảo tồn các công trình ven sông (bảng). Điều này đồng nghĩa, chất lượng nước tại các đoạn sông trên cần được phân đoạn theo mục tiêu sử dụng thích hợp (nội

dung này sẽ được thực hiện tại các bước tiếp theo của quy trình thiết lập phân đoạn chất lượng nước sông theo mục tiêu sử dụng) (Bảng 6).

Tiêu chí 4 và tiêu chí 7:

Cả 11 đoạn sông Nhuệ và sông Đáy như đề cập ở bảng 1 đều đáp ứng với 2 tiêu chí này.



Hình 1. Quy trình rà soát các tiêu chí phân đoạn chất lượng nước sông theo mục tiêu sử dụng

Bảng 2. Các đặc điểm chính về hình thái tại các đoạn sông Nhuệ, sông Đáy

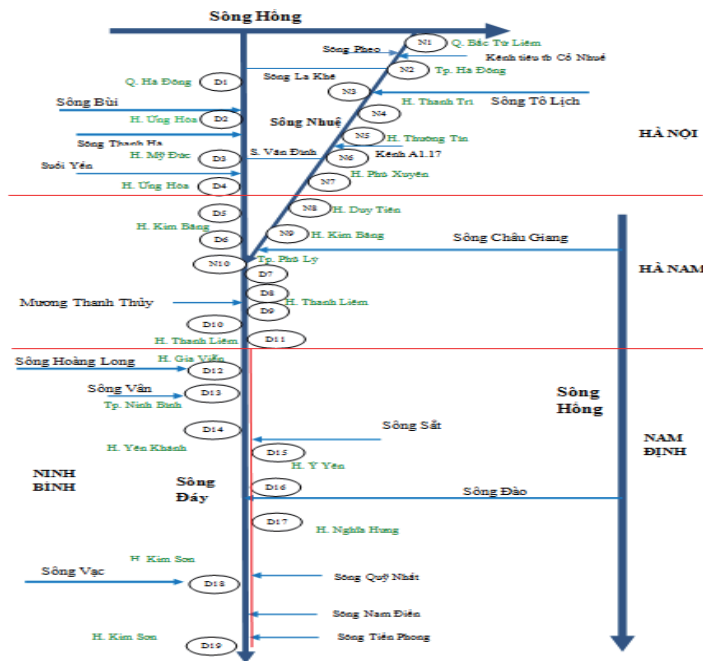
Đoạn	Từ	Đến	Khoảng cách (Km)	Đặc điểm chính về hình thái đoạn sông
Sông Nhuệ				
1	Cống Liên Mạc	Phúc La	16	Đoạn sông đào. Chiều rộng đáy biến đổi từ 55 m đến 125m. Độ dốc đáy sông ít biến đổi. Cao độ đáy từ - 0,8 m đến - 0,9 m. Đoạn sông hẹp, quanh co, hai bờ sông bị lấn chiếm nhiều.
2	Phúc La	Đồng Quan	38,77	Đoạn sông tự nhiên có từ lâu đời, lòng sông bị uốn khúc quanh co, nước sông chảy chậm. Chiều rộng đáy biến đổi từ 55 m đến 100 m. Cao độ đáy từ - 0.8 m đến -1.7 m. Bờ sông ít bị lấn chiếm nhiều

3	Đồng Quan	Cống Thần	13,56	Chiều rộng đáy biến đổi từ 100 m đến 150 m. Cao độ đáy từ -1,3 m đến -1,7 m. Lòng sông thẳng, bờ sông ít bị lấn chiếm nhiều.
4	Cống Thần	Tp. Phù Lý	14,72	Chiều rộng đáy biến đổi từ 140 m đến 150 m. Cao độ đáy từ -1,3 m đến -3,0 m. Lòng sông rộng. Bờ sông ít bị lấn chiếm nhiều.
Sông Đáy				
1	Đập Đáy	Ba Thá	61,35	Lòng sông quanh co, uốn khúc cao (hệ số uốn khúc 1,64-1,68), chảy theo hướng Bắc - Nam. Cao độ đáy biến đổi từ -0,86 m đến -3,98 m Dòng chảy chậm.
2	Ba Thá	Cầu Quế	57,84	Lòng sông tương đối rộng. Hệ số uốn khúc 1,57 - 1,64. Cao độ đáy biến đổi từ - 5,47 m đến - 6,5 m.
3	Cầu Quế	Tp. Phù Lý	7,65	Lòng sông tương đối rộng. Cao độ đáy biến đổi từ - 5,47 m đến - 1,5 m.
4	Phù Lý	Gián Khẩu	32,9	Lòng sông rộng. Hệ số uốn khúc 1,28. Cao độ đáy biến đổi từ - 1,0 m đến - 4,5 m.
5	Gián Khẩu	Tp Ninh Bình	12	Hệ số uốn khúc 1,5. Lòng sông có ít biến động; chịu ảnh hưởng của lũ sông Hoàng Long;
6	TP Ninh Bình	Độc Bộ	21	Hệ số uốn khúc 1,5
7	Độc Bộ	Cửa Đáy	43	Lòng sông mở rộng dần, chỗ rộng nhất tới 600m và chỗ hẹp nhất 150m, khoảng cách giữa 2 đê tả và hữu. Tại Nghĩa Hưng: có sự nhập lưu của sông Ninh Cơ qua kênh Quản Liêu. Chiều rộng biến đổi mạnh. Hệ số uốn khúc 1,26

Bảng 3. Các sông, kênh mương đổ vào sông Nhuệ, sông Đáy

Đoạn sông	Địa điểm	Các sông, kênh mương đổ vào sông	Tỉnh, Thành	Địa phương liền kề sông
Sông Nhuệ				
1	Cống Liên Mạc – Phúc La (N1 - N2)	Sông Pheo, kênh Cổ Nhuế	Hà Nội	Xã Minh Khai, xã Cổ Nhuế, Từ Liêm
2	Phúc La – Đồng Quan (N2 - N6)	Kênh La Khê (6,8 km) Sông Tô Lịch, Kênh A1.17		Vạn Phú, Tp. Hà Đông Huyện Thường Tín
3	Đồng Quan – Cổng Thần (N6 – N7)	-		Huyện Phú Xuyên
4	Cống Thần – Phù Lý (N7 – N10)	Sông Châu Giang	Hà Nội, Hà Nam	Huyện Phú Xuyên, Duy Tiên, Kim Bảng, Tp. Phù Lý
Sông Đáy				
1	Đập Đáy - Ba Thá (D1 – D2)	Sông Bùi, kênh La Khê	Hà Nội	Tp. Hà Đông, huyện Ứng Hòa
2	Ba Thá. Chương Mỹ (Hà Tây) - Cầu Quế. Kim Bảng (Hà Nam) (D2 – D5)	Suối Yên, sông Vân Đình, sông Tích, sông Thanh Hà	Hà Nội, Hà Nam	Huyện Ứng Hòa, Mỹ Đức, Kim Bảng
3	Cầu Quế. Kim Bảng (Hà Nam) - Hợp lưu sông Nhuệ. Đáy. Phù Lý (Hà Nam) (D5 – D7)	Kênh Vân Đình	Hà Nam	Huyện Kim Bảng

4	Phù Lý - Gián Khẩu (D7 - D12)	Sông Châu Giang, mương Thanh Thủy	Hà Nam, Ninh Bình	Huyện Kim Bảng, Tp. Phú Lý, huyện Thanh Liêm, huyện Gia Viễn
5	Gián Khẩu - Tp Ninh Bình (D12- D13)	Sông Hoàng Long, sông Vân	Ninh Bình	Huyện Gia Viễn, Tp. Ninh Bình
6	TP Ninh Bình - Độc Bộ. Ninh Bình (D13- D16)	Sông Sắt	Ninh Bình, Nam Định	Tp. Ninh Bình, huyện Yên Khánh, Ý Yên
7	Độc Bộ. Ninh Bình - Cửa Đáy. Nam Định (D16- D19)	Sông Đào, sông Quỳ Nhất, sông Vạc, sông Nam Điền, sông Tiên Phong	Nam Định, Ninh Bình	Huyện Nghĩa Hưng, Kim Sơn



Hình 2. Sơ đồ các sông, kênh mương đổ vào sông Nhuệ, sông Đáy

Bảng 4. Giá trị WQI trung bình giai đoạn 2010 - 2014 tại các phân đoạn sơ bộ chất lượng nước sông Nhuệ theo mục tiêu sử dụng

Đoạn 1		Đoạn 2				Đoạn 3			Đoạn 4			
N1	N2	N2	N3	N4	N5	N6	N6	N7	N7	N8	N9	N10
14	13,4	13,4	12,2	10,2	13	17,8	17,8	26	26	33,6	21,2	37,8

Ghi chú: N: Các điểm mẫu sông Nhuệ

Bảng 5. Giá trị WQI trung bình giai đoạn 2010 - 2014 tại các phân đoạn sơ bộ chất lượng nước sông Đáy theo mục tiêu sử dụng

Đoạn 1		Đoạn 2				Đoạn 3			Đoạn 4					
D1	D2	D2	D3	D4	D5	D5	D6	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12
14,4	21,4	21,4	29	25,4	22	22	24,8	24,8	41,6	36,2	41	33	51,2	51,6
Đoạn 5		Đoạn 6				Đoạn 7								
D12	D13	D13	D14	D15	D16	D16	D17	D18	D19					
51,6	51,8	51,8	56,2	63,4	61	61	59,4	48,6	53,8					

Ghi chú: D: Các điểm mẫu sông Đáy

Bảng 6. Các di tích lịch sử, danh lam thắng cảnh ven sông Nhuệ, sông Đáy

Tên di tích lịch sử, danh lam thắng cảnh	Địa điểm	Đoạn sông
Sông Nhuệ		
Đền thờ Thánh mẫu: thờ bà Doan Nương[2]	xã Phương Đình, huyện Đan Phượng (Hà Nội)	1
Đền Hàm Rồng, di tích lịch sử văn hóa.	Xã Đại Mỗ, huyện Từ Liêm, Hà Nội	1
Di tích lịch sử văn hóa quốc gia Đình Hoa Xá và Minh Ngự Lâu (thờ bà Chúa Hên và vua Lê Hoàn (thế kỷ 10)).	xã Tả Thanh Oai, huyện Thanh Trì, Hà Nội.	2
Làng cổ Khúc Thủy có lịch sử gần 1.000 năm[2].	Xã Cự Khê, huyện Thanh Oai, thành phố Hà Nội.	2
Lễ hội thôn Nhân Hòa có Đình Nhân Hoà và chùa Phúc Lâm, làng Nhân Hoà. Đình miếu có trước năm 1632[2].	Xã Tả Thanh Oai, huyện Thanh Trì, thành phố Hà Nội	2
Đình Giẽ Hạ - Ngôi trên 300 năm [2]	Xã Phú Yên, huyện Phú Xuyên	3
Quần thể Di tích lịch sử Văn hóa ở làng Đông Cứu, thờ 3 vị anh hùng có công đánh giặc chống Tống[2].	Huyện Thường Tín, Thành phố Hà Nội.	3
Sông Đáy		
Lễ hội Làng Lai Tảo, 3 di tích lịch sử văn hoá: Đền Thượng (Quán Trúc), Đền Trung và Đình Làng[2].	Xã Bộ Xuyên, huyện Mỹ Đức	1
Cụm di tích văn hóa cấp Quốc gia Đồng Lư: Cây đa - Quán Trên - Quán Dưới	Thị trấn Quốc Oai, Huyện Quốc Oai, Hà Nội.	1
Làng cổ Đường Lâm gần 2.000 năm tuổi	Tp. Sơn Tây	1
Di tích lịch sử Đền Trúc [2]	Thôn Quyền Sơn xã Thi Sơn, Kim Bảng, Hà Nam	3
Di tích lịch sử văn hoá chùa Bà Đanh: thờ Thần sấm, Thần sét)	Xã Ngọc Sơn, huyện Kim Bảng, tỉnh Hà Nam	3
Chùa Non nước	Tp. Ninh Bình	5

4. Kết luận

1. 7 tiêu chí, phân đoạn sơ bộ chất lượng nước sông theo mục tiêu sử dụng là: 5 tiêu chí bắt buộc (là đoạn sông chảy và thuộc phạm vi của dòng sông; Đoạn sông có cùng đặc điểm về hình thái; Điểm đầu và cuối của đoạn sông trùng hợp với trạm/điểm quan trắc của chương trình quan trắc chất lượng nước tại lưu vực/dòng sông và ở vị trí trước hoặc sau điểm hợp lưu của sông nhánh, sông thoát, kênh mương, cống thoát (Khoảng 100 m); Đoạn sông cùng có chung tầm quan trọng về giá trị sinh thái và giá trị bảo tồn các công trình ven sông..) và 2 tiêu chí bổ trợ (Phạm vi đoạn sông không phụ thuộc vào địa

giới hành chính; Chất lượng nước tại các điểm quan trắc trong đoạn sông không chênh lệch nhiều; Đoạn sông cùng có định hướng về mục tiêu sử dụng nước trong các quy hoạch tài nguyên nước, định hướng phát triển thoát nước đô thị, quy hoạch/kế hoạch hành động bảo vệ môi trường ...),

2. Theo 7 tiêu chí, phân đoạn sơ bộ chất lượng nước sông theo mục tiêu sử dụng là: 4 đoạn tại sông Nhuệ (Đoạn từ cống Liên Mạc đến Phúc La đoạn từ Phúc La đến cầu Đồng Quan, đoạn Cầu Đồng Quan đến Cống Thần và đoạn từ cầu Cống Thần đến cầu Hồng Phú) và 7 đoạn tại sông Đáy (Đoạn từ đập Đáy đến Ba Thá,, đoạn từ Ba Thá.

Chương Mỹ đến Cầu Quế, đoạn từ Cầu Quế đến cầu Đọ Xá, đoạn từ cầu Đọ Xá đến Gián Khẩu, đoạn từ Gián Khẩu đến chùa Non Nước, đoạn từ chùa Non Nước đến Độc Bộ, đoạn từ Độc Bộ đến Cửa Đáy).

Tài liệu tham khảo

1. Nghị định số: 43/2015/NĐ-CP về quy định lập hành lang bảo vệ nguồn nước.
2. Ngô Đức Thọ và nnk, (1991), *Di tích lịch sử văn hóa Việt Nam*, Nhà xuất bản Khoa học Xã hội
3. Tổng cục môi trường, Trung tâm quan trắc môi trường, (2010 - 2014), *Kết quả quan trắc môi trường nước lưu vực sông Nhuệ, sông Đáy 2010 - 2014*.
4. Tổng cục Môi trường, (2011), *Sổ tay hướng dẫn tính toán chỉ số chất lượng nước*, ban hành kèm theo quyết định số 879/QĐ-TCMT ngày 01 tháng 7 năm 2011.

A PRELIMINARY IDENTIFICATION ZONING CRITERIA FOR RIVER WATER QUALITY IN NHUE, DAY RIVERS ACCORDING TO USING GOALS

Dương Hồng Sơn⁽¹⁾, Lê Ngọc Cầu⁽¹⁾, Cái Anh Tú⁽²⁾, Vũ Thị Khánh Huyền⁽²⁾

⁽¹⁾ Viet nam institute of meteorology, Hydrology and Climate change

⁽²⁾The University of Science

Abstract: 7 criteria of river water quality zoning regarding using goals proposed are: river has the same characteristics of the morphology, water quality monitoring sites in river sections not much different and the same of ecological, conservation values. Based on these criteria it is proposed to zone Nhue river in 4 sections and Day river in 7 sections.

Keywords: Zoning criteria, river water quality/zoning, Nhue river, Day river.

TÓM TẮT TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG, KHÍ TƯỢNG NÔNG NGHIỆP, THỦY VĂN THÁNG 8 NĂM 2016

Trong tháng, trên Biển Đông đã xuất hiện hai cơn bão và hai áp thấp nhiệt đới, trong đó đáng chú ý là cơn bão số 3 đổ bộ vào khu vực Hải Phòng - Thái Bình gây gió mạnh và mưa lớn trên khu vực Bắc Bộ, ngoài ra cơn bão số 2 sau khi đổ bộ vào Trung Quốc suy yếu thành một vùng thấp cũng đã gây mưa lớn cho các tỉnh vùng núi phía bắc.

Trong khi tại các khu vực Bắc Trung Bộ, Tây Nguyên, miền Tây Nam Bộ và khu vực Ninh Thuận - Bình Thuận tổng lượng mưa tháng phổ biến thấp hơn từ 10 - 0% so với trung bình nhiều năm cùng thời kỳ.

TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG

1. Hiện tượng thời tiết đặc biệt

+ Bão và áp thấp nhiệt đới (ATNĐ)

Trong tháng đã xuất hiện 02 cơn bão và 02 ATNĐ trên khu vực Biển Đông, cụ thể như sau:

- Cơn bão số 2 (tên quốc tế là NIDA): Cơn bão số 2 hình thành từ một ATNĐ trên vùng biển ngoài khơi miền Trung Philippin vào ngày 28/7. Sau khi đổ bộ vào Hồng Kông (Trung Quốc), bão suy yếu thành một vùng áp thấp và di chuyển hướng về phía biên giới Việt - Trung. Bão số 2 tuy không ảnh hưởng trực tiếp đến đất liền nước ta nhưng hoàn lưu bão đã gây ra một đợt mưa lớn diện rộng ở Bắc Bộ từ ngày 3 - 5/8 với tổng lượng mưa phổ biến từ 150 - 250 mm, một số nơi có mưa rất lớn trong thời đoạn ngắn như Bát Xát, Sa Pa (Lào Cai), Hà Giang, Cẩm Sơn (Bắc Giang), Ninh Bình.

- Cơn bão số 3 (tên quốc tế là DIANMU): Cơn bão số 3 hình thành từ một ATNĐ ngay trên khu vực phía bắc Biển Đông. Khoảng trưa ngày 19/8, bão số 3 đổ bộ vào khu vực Hải Phòng - Thái Bình. Bão số 3 đã gây gió mạnh cấp 8-10, giật cấp 10-11 cho vùng ven biển nơi bão đổ bộ, các vùng sâu trong đất liền cũng đã quan trắc được gió giật mạnh cấp 6 - 9. Nước dâng bão kết hợp với thủy triều cao 3,5 m ở Hòn Dấu (Hải Phòng), sóng biển cao 3 - 5 m.

- ATNĐ 08: Sáng ngày 16/8, một vùng áp thấp trên dải hội tụ nhiệt đới ở ngay trên khu vực phía tây bắc Vịnh Bắc Bộ mạnh lên thành

ATNĐ. Sau đó, ATNĐ hầu như ít di chuyển và đêm 18/8 đến sáng ngày 19/8, ATNĐ suy yếu thành một vùng áp thấp và không ảnh hưởng đến đất liền nước ta.

- ATNĐ 09: Chiều ngày 24/8, một vùng áp thấp trên dải hội tụ nhiệt đới ở khu vực Bắc Biển Đông mạnh lên thành ATNĐ. Sau đó, ATNĐ di chuyển chậm theo hướng Tây Bắc và đến sáng ngày 25/8, ATNĐ suy yếu thành một vùng áp thấp và không ảnh hưởng đến đất liền nước ta.

+ Không khí lạnh (KKL)

Trong tháng xảy ra 01 đợt không khí lạnh yếu ảnh hưởng đến các tỉnh miền Bắc vào ngày 27/8. Do ảnh hưởng của không khí lạnh kết hợp với rãnh thấp có trục qua Bắc Bộ vì thế trong 2 ngày 27 - 28/8 ở Bắc Bộ đã xảy ra một đợt mưa trên diện rộng.

+ Nắng nóng

Trong tháng 8, tình hình nắng nóng tại các khu vực cụ thể như sau:

- Tại khu vực Bắc Bộ đã xảy ra 03 đợt nắng nóng từ (1 - 2/8, 7 - 9/8, 16 - 24/8) với nhiệt độ cao nhất phổ biến từ 35 - 37°C, nắng nóng tập trung ở khu vực Việt Bắc và Đồng bằng Bắc Bộ.

- Tại các tỉnh Trung Bộ đã xảy ra hai đợt nắng nóng diện rộng từ (1 - 2/8 và 7 - 10/8): do ảnh hưởng của hoàn lưu vùng áp thấp nóng phía Tây, nên khu vực đã xảy ra nắng nóng diện rộng với nhiệt độ cao nhất phổ biến từ 35 - 38°C. Sau đó từ ngày 11, nắng nóng thu hẹp dần chỉ còn xảy ra tại các tỉnh từ Đà Nẵng đến Phú Yên vào hai thời

điểm từ 12 - 16/8 và từ 19 - 21/8.

2. Tình hình nhiệt độ

Nhiệt độ trung bình tháng 8/2016 nhiệt độ trung bình tháng tại các khu vực trên phạm vi cả nước phổ biến cao hơn so với TBNN cùng thời kỳ từ 0,5 - 1,0°C, riêng khu vực Tây Nguyên, Nam Bộ và một số nơi khu Tây Bắc Bắc Bộ cao hơn TBNN từ 1,0 - 1,5°C.

Nơi có nhiệt độ cao nhất là Hà Giang (Hà Giang): 40,7°C (ngày 18). Đây là giá trị cao nhất trong cùng thời kỳ tháng 8 kể từ năm 1971 (cao nhất trong chuỗi số liệu quan trắc được là 37,8°C xảy ra ngày 27/8/1978).

Nơi có nhiệt độ thấp nhất là Sin Hồ (Lai Châu): 16,1°C (ngày 25).

3. Tình hình mưa

- Trong tháng 8, tại Bắc Bộ có nhiều ngày mưa trong đó nổi bật nhất là các đợt mưa như sau :

+ Đợt 1 (3 - 5/8): Do ảnh hưởng vùng thấp suy yếu từ cơn bão số 2, sau đó là hoàn lưu vùng xoáy thấp phát triển từ tầng thấp lên tầng cao nên Bắc Bộ đã xảy ra một đợt mưa vừa, mưa to. Tổng lượng mưa cả đợt phổ biến từ 50 - 150 mm, một số nơi đạt lượng mưa lớn hơn như Hà Giang: 192 mm, Quảng Hà (Quảng Ninh): 182 mm.

+ Đợt 2 (11 - 17/8): Do ảnh hưởng của dải hội tụ nhiệt đới (ITCZ) có trục qua Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ nên khu vực liên tục có mưa rào và dông, đặc biệt trong ngày 14 khu vực đã có mưa vừa, mưa to đến rất to như: Mai Châu (Hòa Bình): 155 mm, Sơn Tây (Hà Nội): 166 mm.

+ Đợt 3 (18 - 20/8): Do ảnh hưởng của bão số 3 nên khu vực tiếp tục có mưa lớn diện rộng, với tổng lượng mưa phổ biến từ 70 - 200 mm, một số nơi đạt lượng mưa lớn hơn như Mộc Châu (Hòa Bình): 226 mm, Sa Pa (Lào Cai): 284 mm, Tam Đảo (Vĩnh Phúc): 349 mm, Ba Vì (Hà Nội): 218 mm.

+ Đợt 4 (21 - 23/8): Do ảnh hưởng của rãnh

áp thấp đi qua Bắc Bộ kết hợp với hội tụ gió trên cao nên khu vực Bắc Bộ tiếp tục có mưa rào và dông diện rộng.

+ Đợt 5 (27 - 28/8): Do ảnh hưởng của không khí lạnh kết hợp với rãnh thấp có trục qua Bắc Bộ nên trong 2 ngày 27 - 28/8 ở Bắc Bộ có mưa vừa, mưa to với lượng mưa phổ biến từ 50 - 70 mm, khu vực trung du và đồng bằng có mưa to đến rất to với lượng mưa phổ biến từ 80 - 120 mm, một số nơi có mưa lớn hơn như Việt Trì (Phú Thọ) 147 mm, Sơn Tây (Hà Nội) 126 mm, Hải Dương 159 mm, Văn Lý (Nam Định) 147 mm,...

- Khu vực Trung Bộ, từ ngày 11 - 17/8 do ảnh hưởng của dải hội tụ nhiệt đới nên khu vực Bắc và Trung Trung Bộ liên tục có mưa rào và dông. Đáng chú ý trong ngày 19/8 do ảnh hưởng của bão số 3 nên khu vực Bắc Trung Bộ đã có mưa to đến rất to, đặc biệt khu vực Thanh Hóa như: Hồi Xuân: 118 mm, Như Xuân: 111mm, Sầm Sơn: 109 mm, Tĩnh Gia: 104 mm.

Tổng lượng mưa trong tháng 8, tại khu vực Bắc Bộ phổ biến cao hơn so với TBNN từ 20 - 70%, đặc biệt một số nơi thuộc Đông Bắc và đồng bằng Bắc Bộ; khu vực Bắc Trung Bộ và Ninh Thuận Bình Thuận, thấp hơn từ 10 - 40% so với TBNN; khu vực từ Quảng Trị đến Phú Yên, Đông Nam Bộ cao hơn so với TBNN từ 20 - 50% so với TBNN; khu vực Tây Nguyên và Tây Nam Bộ thấp hơn so với TBNN từ 20 - 40%.

Nơi có tổng lượng mưa tháng cao nhất là Bắc Ninh (Bắc Ninh): 766 mm, cao hơn TBNN là 472 mm.

Nơi có lượng mưa ngày cao nhất trong tháng là Tam Đảo (Vĩnh Phúc): 297 mm (ngày 19).

Nơi có tổng lượng mưa tháng thấp nhất là Cao Lãnh (Đồng Tháp): 56 mm, thấp hơn TBNN là 120 mm.

4. Tình hình nắng

Tổng số giờ nắng trong tháng 8/2016 ở khu vực phía tây Bắc Bộ và các tỉnh từ Đà Nẵng trở về phía nam phổ biến ở cao hơn so với TBNN

cùng thời kỳ; khu vực phía đông Bắc Bộ và các tỉnh từ Thanh Hóa đến Thừa Thiên Huế phổ biến ở mức thấp hơn TBNN.

Nơi có số giờ nắng cao nhất là Phan Rang (Bình Thuận): 268 giờ, cao hơn TBNN là 24 giờ.

Nơi có số giờ nắng thấp nhất là Đắc Tô (Kon Tum): 98 giờ, thấp hơn TBNN là 10 giờ.

KHÍ TƯỢNG NÔNG NGHIỆP

Tháng 8/2016 điều kiện khí tượng nông nghiệp ở hầu hết các vùng trong cả nước tương đối thuận lợi cho sản xuất nông nghiệp. Hầu hết các yếu tố khí tượng nông nghiệp ở mức xấp xỉ hoặc cao hơn TBNN một ít, lượng mưa lớn, số ngày mưa nhiều, phân bố đều trong tháng, kết hợp với nền nhiệt và số giờ nắng khá, gió tây khô nóng giảm hẳn so với các tháng trước tạo điều kiện cho cây trồng sinh trưởng và phát triển thuận lợi. Tuy nhiên vào đầu và giữa tháng do ảnh hưởng của cơn bão số 1, 2 và gây mưa lớn ở các tỉnh Đồng bằng Bắc Bộ, Bắc Trung Bộ, và một số tỉnh vùng trung du và miền núi phía Bắc gây thiệt hại nghiêm trọng đến người và tài sản.

Ngoài ra, gió tây khô nóng phát triển mạnh ở khu vực Bắc và Trung Trung Bộ, khu vực Nam Trung Bộ đang trong giai đoạn mùa khô nên xảy ra tình hình thiếu nước cho sản xuất nông nghiệp; khu vực Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) lũ và triều cường cũng ảnh hưởng đến sản xuất nông nghiệp ở khu vực này

Trong tháng các địa phương miền Bắc tiếp tục hoàn thành kế hoạch gieo trồng lúa mùa, tập trung làm cỏ, bón phân, tưới dưỡng cho lúa, phòng trừ sâu bệnh bảo vệ lúa và các cây rau, màu vụ hè thu - thu đông đồng thời tranh thủ gieo cấy các loại cây rau màu đang còn thời vụ, các tỉnh trung du và miền núi, Bắc Trung Bộ, Đồng bằng Bắc Bộ tập trung khắc phục hậu quả của các trận mưa lớn do bão gây ra. Tính đến cuối tháng, cả nước đã gieo cấy được 1352,0 nghìn ha lúa mùa, bằng 98,9% cùng kỳ năm trước, trong đó các địa phương phía Bắc gieo cấy được 1127,1 nghìn ha, bằng 98,6% cùng kỳ năm trước; các địa phương phía Nam gieo cấy 224,9

nghìn ha, bằng 100,4% cùng kỳ năm trước.

1. Đối với cây lúa

+ Lúa mùa: Tính đến cuối tháng 7, cả nước đã gieo cấy đạt 1.037 nghìn ha lúa mùa, bằng 93,3% so với cùng kỳ năm ngoái. Phần lớn diện tích lúa mùa tập trung ở các tỉnh miền Bắc với diện tích gieo cấy đạt 854 nghìn ha, bằng 92,2% cùng kỳ. Tiến độ gieo cấy lúa mùa năm nay ở các tỉnh phía Bắc đạt thấp, trong đó vùng Đồng bằng sông Hồng cơ bản kết thúc gieo cấy với diện tích đạt 550,3 nghìn ha, giảm 1,4% so với cùng kỳ năm trước do các địa phương chuyển một phần diện tích trồng lúa sang phục vụ các công trình thủy lợi, khu công nghiệp, hoặc trồng cây ăn quả và nuôi thủy sản có hiệu quả kinh tế cao hơn.

Các tỉnh miền Nam cũng đã xuống giống đạt 182,7 nghìn ha, bằng 98,8% so với cùng kỳ năm trước, tập trung chủ yếu tại các tỉnh thuộc địa bàn Nam Trung bộ và Tây Nguyên.

+ Lúa hè thu: Tính đến cuối tháng, tổng diện tích gieo cấy lúa hè thu cả nước ước đạt 2085 nghìn ha, trong đó tập trung chủ yếu ở các tỉnh miền Nam đạt 1.925,6 nghìn ha, tương đương cùng kỳ năm trước, riêng vùng ĐBSCL do ảnh hưởng của hạn hán, xâm nhập mặn nên diện tích chỉ đạt 1674,1 nghìn ha, giảm 3,7 nghìn ha so với cùng kỳ năm trước, ở các tỉnh Bắc Trung Bộ và Duyên hải miền Trung diện tích lúa hè thu tăng 8,2 nghìn ha. Hiện các địa phương miền Nam đã thu hoạch đạt gần 980 nghìn ha, chiếm 50,9% diện tích xuống giống, trong đó vùng ĐBSCL thu hoạch đạt 909,3 nghìn ha, bằng 54,7% diện tích xuống giống. Năng suất ước tính bình quân trên diện tích thu hoạch đến thời điểm này của các tỉnh phía Nam đạt khoảng 57 tạ/ha. Đến nay, toàn bộ diện tích trà lúa sớm đã thu hoạch xong, diện tích còn lại sẽ cho thu hoạch toàn bộ vào đầu tháng 9.

+ Lúa thu đông: Tính đến cuối tháng 8, các tỉnh ĐBSCL đã xuống giống đạt 497 nghìn ha lúa thu đông, cao hơn 24 nghìn ha tương ứng 5% so với cùng kỳ năm ngoái. Tình đứng đầu về diện

tích xuống giống là Đồng Tháp, đạt trên 131 ngàn ha, tiếp theo là Kiên Giang hơn 90 ngàn ha. Lúa thu đông hiện đang phát triển khá tốt, sâu bệnh gây hại không đáng kể.

Ở miền Bắc, cơn bão số 3 đổ bộ vào nước ta ngày 19/8 đã ảnh hưởng lớn đến sản xuất nông nghiệp. Tính từ 18/8 đến ngày 20/8, bão số 3 đã gây mưa to đến rất to tại các tỉnh Bắc Bộ đến Nghệ An, lượng mưa phổ biến từ 70 - 150 mm. Trong đó các tỉnh, thành phố Sơn La, Hòa Bình, Vĩnh Phúc, Phú Thọ, Hà Nội có mưa rất to trên diện rộng. Một số địa phương của Hải Phòng, Quảng Ninh, Phú Thọ, Lạng Sơn, Tuyên Quang Sơn La, Hòa Bình, Vĩnh Phúc lớn hơn 200 mm. Về thiệt hại, Cơn bão số 3 đã làm trên 6000 ha lúa, hoa màu bị ngập úng và thiệt hại. Cụ thể:

- Toàn tỉnh Yên Bái đã có 1.233 ha lúa, ngô, hoa màu bị thiệt hại do mưa lũ.

- Lào Cai: 119 ha lúa và 97 ha ngô bị thiệt hại trên 70%

- Sơn La: hơn 120 ha lúa và hoa màu bị cuốn trôi, ngập úng; 270 con gia súc, gia cầm bị cuốn trôi;

- Lượng mưa lớn khiến hơn 3.000 ha lúa ở Hà Nội bị ngập úng,

- Tại Vĩnh Phúc, 2.600 ha bị ngập trong đó hàng trăm ha đã xác định mất trắng. Cùng với thiệt hại về nông nghiệp, hàng nghìn con gia cầm và gia súc bị nước cuốn trôi...

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

Ngoài việc gieo trồng thu hoạch lúa hè thu và gieo trồng lúa thu đông, mùa, các địa phương tiếp tục triển khai việc gieo trồng các cây màu lương thực khác. Do ảnh hưởng của nắng nóng, hạn hán kéo dài nên kết quả gieo trồng rau màu 8 tháng đầu năm nay thấp hơn so với cùng kỳ. Tính đến cuối tháng diện tích gieo trồng các cây màu lương thực cả nước ước đạt 1.530,2 ngàn ha, trong đó diện tích khoai lang đạt 100,5 ngàn ha, sắn đạt gần 402 ngàn ha, riêng diện tích ngô vẫn tăng khoảng 1% so với cùng kỳ, đạt 966,2

ngàn ha. Hiện bà con nông dân các tỉnh phía Bắc đang được khuyến cáo đẩy nhanh tiến độ gieo trồng cây màu cho kịp thời vụ trên những diện tích lúa không có khả năng phục hồi do úng ngập sau đợt mưa lũ vừa qua.

Diện tích gieo trồng cây công nghiệp ngắn ngày cả nước đạt 440,7 ngàn ha, giảm 17,4% so với cùng kỳ năm trước; trong đó diện tích lạc ước đạt 175,2 ngàn ha, diện tích đậu tương đạt 60,2 ngàn ha, thuốc lá đạt 17,4 ngàn ha, mía đạt 146,6 ngàn ha, và diện tích rau, đậu các loại 806 ngàn ha, tăng 4,9 % so với cùng kỳ năm trước.

Ở Mộc Châu, Ba Vì, Phú Hộ chè trong giai đoạn nảy chồi, lá thật 1 trạng thái sinh trưởng từ trung bình đến khá.

Ở Bắc Trung Bộ lạc trong giai đoạn hình thành củ, đậu tương ra quả, trạng thái sinh trưởng trung bình.

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

3. Tình hình chăn nuôi

- Chăn nuôi trâu, bò: Chăn nuôi trâu, bò phát triển ổn định. Theo ước tính của Tổng cục Thống kê (TCTK), so với cùng kỳ năm trước, tổng số trâu cả nước tháng 8 giảm không đáng kể (giảm 1%); tổng số bò tăng khoảng 2%, trong đó đàn bò sữa tăng khá từ 10 - 15%.

- Chăn nuôi lợn: Chăn nuôi theo mô hình gia trại và trang trại phát triển tốt. Theo ước tính của TCTK, tổng số lợn cả nước tháng 8 năm 2016 tăng 3,5 - 4% so với cùng kỳ năm 2015.

- Chăn nuôi gia cầm: Đàn gia cầm cả nước phát triển tương đối thuận lợi giá thịt gia cầm hơi ổn định, dịch bệnh xảy ra không nhiều. Ước tính tổng số gia cầm của cả nước tháng 8 tăng khoảng 4,5 - 5% so với cùng kỳ năm 2015.

4. Đối với lâm nghiệp

Thời tiết nắng nóng cục bộ tại một số khu vực Bắc Trung Bộ và Duyên hải miền Trung nên vẫn

xảy ra cháy rừng ở một số địa phương, trong đó diện tích rừng bị cháy của Hà Tĩnh là 49 ha; Bình Định là 38,8 ha; Phú Yên là 38,7 ha.

5. Tình hình sâu bệnh

Theo báo cáo của Cục Bảo vệ thực vật, tháng 8 không có diện tích mất trắng trên cây lúa, tuy nhiên, do thời tiết mưa bão nên các dịch như ốc brou vàng, đạo ôn, rầy phát sinh tăng mạnh chủ yếu tại các vùng Bắc Bộ và ĐBSCL.

Chi tiết một số sâu bệnh chính gây hại trên lúa trong tháng như sau:

- Rầy nâu - rầy lưng trắng: Tổng diện tích nhiễm 63.067 ha, diện tích nhiễm nặng 10.109 ha. Tập trung chủ yếu tại ĐBSCL.

- Sâu cuốn lá nhỏ: Gây hại chủ yếu tại các tỉnh phía Bắc và ĐBSCL với tổng diện tích nhiễm 62.790 ha, diện tích nhiễm nặng 17.050 ha.

- Đạo ôn lá: Hại chủ yếu tại các tỉnh ĐBSCL với tổng diện tích nhiễm 56.201 ha, diện tích nhiễm nặng 2.635 ha

- Đạo ôn cổ bông: Hại chủ yếu tại các tỉnh ĐBSCL với tổng diện tích nhiễm 19.012 ha, diện tích nhiễm nặng 285 ha.

- Chuột: Tổng diện tích hại 9.578 ha, diện tích nhiễm nặng 208 ha. Chuột hại tại các tỉnh phía Bắc, Duyên hải Nam Trung Bộ và ĐBSCL.

- Bệnh bạc lá: Tổng diện tích nhiễm 19.174 ha, tương đương so cùng kỳ năm trước, diện tích nhiễm nặng 278ha. Bệnh tập trung tại các tỉnh ĐBSCL.

- Khô vằn: Bệnh xuất hiện trên cả nước với tổng diện tích 36.443 ha, diện tích nhiễm nặng 688 ha.

- Bệnh đen lép hạt: Diện tích nhiễm 22.250ha, diện tích nhiễm nặng 120 ha tập trung tại Thanh Hóa, các tỉnh ĐBSCL.

- Châu chấu hại lúa: Tổng diện tích hại 661 ha, dịch tập trung tại các tỉnh Bắc Bộ.

- Ốc brou vàng: Hại lúa với diện tích 59.931 ha, diện tích nhiễm nặng 6.280 ha tập trung chủ

yếu ở các tỉnh Bắc Bộ và các tỉnh ĐBSCL.

- Bệnh VL-LXL: Diện tích hại 71,3 ha, bệnh xuất hiện ở Đồng Tháp, Đồng Nai, Lai Châu.

- Vàng lá: Hại rải rác ở các tỉnh ĐBSCL với tổng diện tích 6.994 ha.

Các đối tượng dịch hại bộ xít dài, bộ xít đen.....hại nhẹ.

TÌNH HÌNH THỦY VĂN

1. Bắc Bộ

Trong tháng 8, trên hệ thống sông Hồng - Thái Bình đã xuất hiện một đợt lũ nhỏ và 1 đợt lũ lớn với biên độ lũ lên ở thượng lưu từ 2 - 8 m và ở hạ lưu từ 2 - 4 m. Lũ vừa đã xuất hiện trên sông Lục Nam tại Lục Nam và sông Chảy tại Bảo Yên với đỉnh lũ trên mức báo động (BD) 2; trên sông Đà tại hồ Hòa Bình và sông Hoàng Long tại Bến Đé đỉnh lũ xấp xỉ mức BD 2. Lũ lớn xuất hiện trên sông Thao tại Yên Bái với đỉnh lũ trên mức BD 3. Đặc biệt, từ 21 giờ ngày 19/8 đến 0 giờ ngày 20/8, thủy điện Văn Chấn (tỉnh Yên Bái) đã mở 04 cửa xả mặt (2 cửa mở hoàn toàn, 2 cửa mở với khẩu độ 6 m) với tổng lưu lượng xả khoảng 4370 m³/s. mực nước trạm thủy văn Ngòi Thia, hạ lưu thủy điện Văn Chấn trên nhánh sông Ngòi Thia đã tăng nhanh, cường suất lớn nhất 3,75 m/2 giờ từ 21 - 23 giờ ngày 19/8, biên độ lũ lên từ 19 giờ ngày 19/8 đến 1 giờ ngày 20/8 là 5,56 m. mực nước tại trạm thủy văn Ngòi Nhù trên nhánh sông Ngòi Nhù gia tăng với cường suất từ 0,5 - 0,7 m/1 giờ từ 20 giờ ngày 19/8 đến 6 giờ ngày 20/8, biên độ lũ lên từ 19 giờ ngày 19/8 đến 7 giờ ngày 20/8 là 5,02 m. Do lưu lượng khu giữa gia tăng nhanh chóng lớn hơn 2 lần so với lưu lượng trên dòng chính sông Thao, mực nước trạm thủy văn Yên Bái đã tăng nhanh lên mức 32,88 m vào 19 giờ ngày 20/8, trên BD 3: 0,88 m, cường suất nước lên lớn nhất là 0,94 m/1 giờ (từ 1 - 2 giờ ngày 20/8).

Sạt lở đất đã xuất hiện tại nhiều tỉnh như: từ ngày 13 - 14/8 tại tỉnh Hòa Bình, Lào Cai, Sơn La; từ ngày 19 - 20/8 tại tỉnh Lào Cai (huyện Văn Bàn), Yên Bái (Văn Chấn, Văn Yên, Trấn Yên, Lục Yên, Mù Cang Chải, Trạm Tấu, Yên

Bình và thị xã Nghĩa Lộ), Phú Thọ (Sơn La (huyện Mường La, Sốp Cộp), Vĩnh Phúc (tuyến đường lên Tam Đảo), Hòa Bình, Sơn La, Thái Nguyên.

Lũ quét đã xảy ra tại nhiều nơi như: ngày 4 - 5/8 tại huyện SaPa, Bát Xát và thành phố Lào Cai tỉnh Lào Cai; Ngày 19 - 20/8 tại huyện SaPa tỉnh Lào Cai và huyện Trạm Tấu tỉnh Yên Bái

Ngập lụt trên diện rộng từ ngày 20 - 21/8 tại: tỉnh Yên Bái (thành phố Yên Bái, các huyện Trấn Yên, Văn Yên, Văn Chấn, Trạm Tấu, thị xã Nghĩa Lộ), Bắc Giang, Vĩnh Phúc, Hòa Bình, Sơn La.

Nguồn dòng chảy trên sông Đà và sông Thao, hạ lưu sông Hồng vẫn nhỏ hơn trung bình nhiều năm (TBNN), cụ thể như: Dòng chảy trên sông Thao tại Yên Bái nhỏ hơn khoảng -18%, thượng lưu sông Chảy đến hồ Thác Bà xấp xỉ TBNN; sông Đà đến hồ Hòa Bình nhỏ hơn TBNN khoảng -40%; thượng lưu sông Gâm đến hồ Tuyên Quang nhỏ hơn -5%; hạ du sông Lô tại Tuyên Quang nhỏ hơn -48%; hạ du sông Hồng tại Hà Nội nhỏ hơn là -37%.

Trên sông Đà, mực nước cao nhất tháng tại Mường Lay là 197,78 m (10h ngày 31), thấp nhất là 187,80 m (13h ngày 04), trung bình tháng là 193,48 m; tại Tạ Bú mực nước cao nhất tháng là 110,50 m (16h ngày 20); thấp nhất là 105,64 m (7h ngày 28), trung bình tháng là 108,19 m. Lưu lượng lớn nhất tháng đến hồ Hoà Bình là 9870 m³/s (01h ngày 20), nhỏ nhất tháng là 290 m³/s (07h ngày 30), trung bình tháng 2490 m³/s. Lúc 19 giờ ngày 31/8 mực nước hồ Hoà Bình là 103,35 m, thấp hơn cùng kỳ năm 2015 (110,72 m).

Trên sông Thao, tại trạm Yên Bái, mực nước cao nhất tháng là 32,88 m (19h ngày 20), trên mức BĐ 3: 0,88 m; thấp nhất là 27,0 m (01h ngày 03), trung bình tháng là 28,78 m, cao hơn TBNN cùng kỳ (27,28 m) là 1,50 m.

Trên sông Lô tại Tuyên Quang, mực nước cao nhất tháng là 19,75 m (07h ngày 05); thấp nhất 16,03 m (19h ngày 31) - đạt giá trị nhỏ nhất trong

chuỗi quan trắc cùng kỳ từ năm 1960, trung bình tháng là 17,81m, thấp hơn TBNN cùng kỳ (20,24 m) là 2,43 m.

Trên sông Hồng tại Hà Nội, mực nước cao nhất tháng là 6,85 m (16h ngày 21), thấp nhất là 2,89 m (19h ngày 04); trung bình tháng là 4,13 m, thấp hơn TBNN (7,79 m) là 3,66 m.

Trên hệ thống sông Thái Bình tại Phả Lại mực nước cao nhất tháng là 3,68 m (7h ngày 21), thấp nhất 0,97 m (07h ngày 11), trung bình tháng là 2,03 m, thấp hơn TBNN cùng kỳ (3,26 m) là 1,23 m.

2. Trung Bộ và Tây Nguyên

Từ ngày 13 - 15/08, trên sông Bưởi và sông Mã (Thanh Hóa) đã xuất hiện một đợt lũ với biên độ lũ lên từ 3,0 - 6,0 m. Đỉnh lũ trên sông Bưởi tại Kim Tân: 8,82 m (11h ngày 15/8); trên sông Mã tại Hồi Xuân: 60,47 m (18h ngày 14/08) trên BĐ1: 0,59 m; tại Cẩm Thủy: 18,60 m (3h ngày 15/08), dưới BĐ2: 0,40 m; tại Lý Nhân: 8,75 m (9h ngày 15/08).

Từ ngày 19 - 29/08, trên các sông ở Thanh Hóa, Nghệ An, sông PôKô (Kon Tum) và sông Đăk Nông (Đăk Nông) đã xuất hiện một đợt lũ vừa và nhỏ với biên độ lũ lên ở thượng lưu các sông từ 2,0 - 7,5 m, trung hạ lưu các sông từ 1,5-4,5 m. Mực nước đỉnh lũ trên sông Bưởi tại Thạch Quảng là 14,86 m (6h ngày 20/08); tại Kim Tân là 10,92 m (17h ngày 20/8), dưới BĐ2 0,08 m; sông Mã tại Hồi Xuân là 60,73 m (10h ngày 20/08), dưới BĐ2 1,27 m, tại Cẩm Thủy là 19,11 m (19h ngày 20/8), trên BĐ2 0,11 m, tại Lý Nhân là 9,91 m, trên BĐ1 0,41 m; trên sông Pôkô tại Konplong là 592,53 m (1h ngày 24/8), trên BĐ1 0,53 m.

Trong tháng, mực nước các sông khác ở Trung Bộ và khu vực Tây Nguyên xuất hiện 1 - 2 đợt dao động nhỏ.

Lượng dòng chảy trung bình tháng trên phần lớn các sông chính ở Trung Bộ và khu vực Tây Nguyên ở mức thấp và thiếu hụt so với TBNN cùng kỳ từ 40 - 65%; một số sông có lượng dòng chảy thấp hơn từ 75 - 90% như: sông Cả tại Yên

ĐẶC TRƯNG MỘT SỐ YẾU TỐ KHÍ TƯỢNG

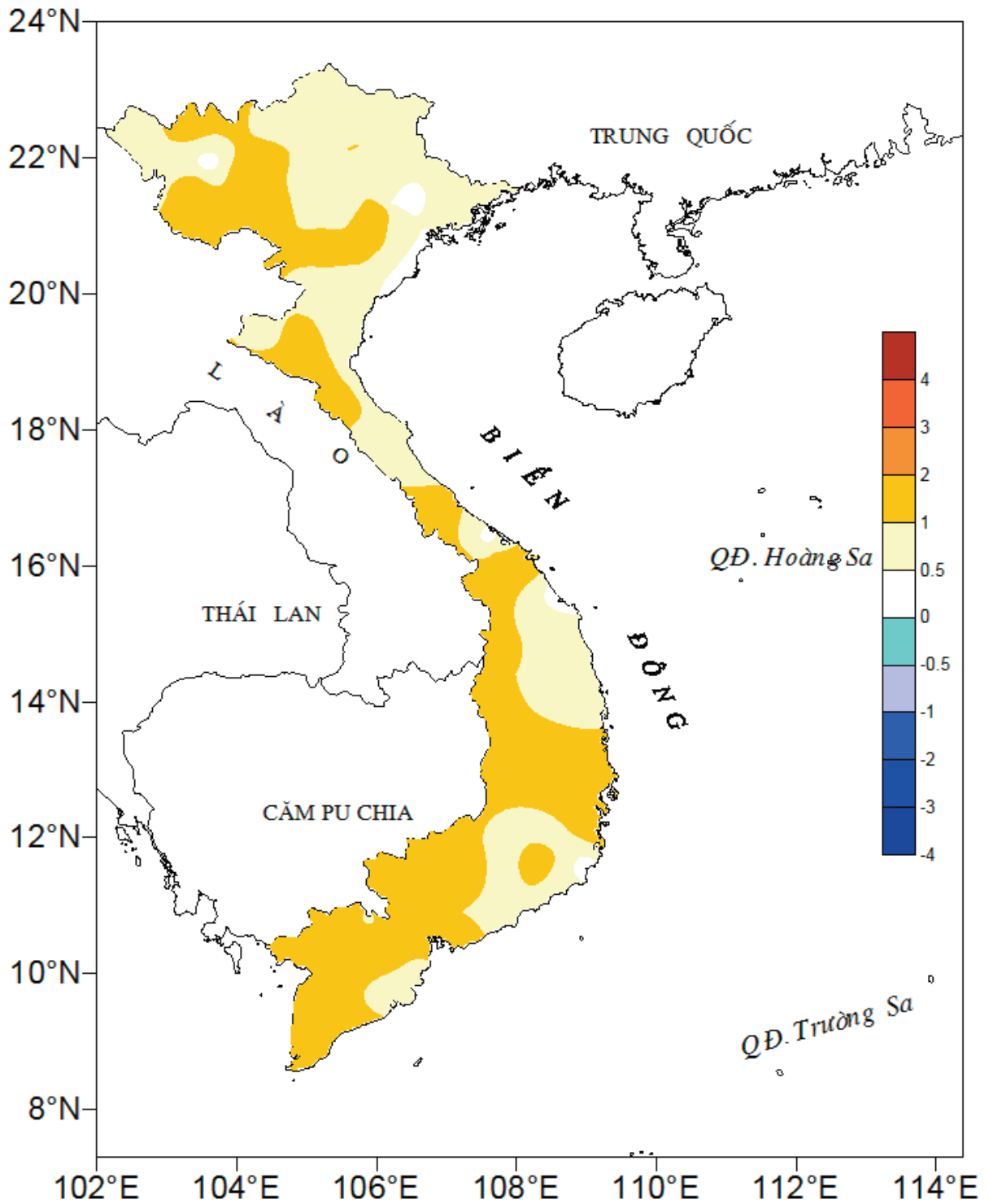
Số thứ tự	TÊN TRẠM	Nhiệt độ (°C)								Độ ẩm (%)		
		Trung bình	Chuẩn sai	Cao nhất			Thấp nhất			Trung bình	Thấp nhất	Ngày
				Trung bình	Tuyệt đối	Ngày	Trung bình	Tuyệt đối	Ngày			
1	Tam Đường	23,7	0,9	28,2	31,3	1	21,2	19,9	3	88	62	26
2	Mường Lay (LC)	27,2	0,6	33,2	37,2	1	24,5	23,0	14	88	59	1
3	Sơn La	25,6	1,0	30,5	33,6	26	22,7	21,1	25	85	52	25
4	Sa Pa	20,6	1,1	23,9	27,6	2	18,3	16,5	15	86	52	2
5	Lào Cai	28,7	1,4	33,7	38,9	18	25,7	24,4	15	83	46	27
6	Yên Bái	28,3	0,8	33,1	36,9	2	25,6	24,4	15	87	51	25
7	Hà Giang	28,5	0,9	34,2	40,7	18	25,5	24,3	15	84	37	18
8	Tuyên Quang	28,6	1,0	35,0	37,8	2	26,5	25,0	10	84	49	1
9	Lạng Sơn	27,2	0,6	32,2	36,5	2	24,3	22,5	17	87	52	1
10	Cao Bằng	27,4	0,6	33,8	39,1	2	24,3	23,0	30	86	42	2
11	Thái Nguyên	28,9	1,0	33,2	38,3	2	26,3	24,6	15	84	50	1
12	Bắc Giang	28,8	0,5	33,4	37,4	26	26,1	24,0	22	86	58	26
13	Phú Thọ	28,4	0,6	33,2	36,5	2	25,5	24,3	15	85	54	2
14	Hoà Bình	28,9	1,2	33,8	37,3	2	25,9	24,2	30	81	54	24
15	Hà Nội	29,6	1,4	34,0	37,5	2	26,9	24,4	15	78	48	1
16	Tiên Yên	28,2	0,9	32,6	35,9	26	25,6	24,1	3	88	57	24
17	Bãi Cháy	28,4	0,7	32,1	35,5	26	25,9	23,6	3	86	62	26
18	Phù Liên	28,2	0,5	32,1	36,0	9	25,7	22,6	3	90	62	1
19	Thái Bình	28,7	0,4	32,2	36,0	2	26,0	23,5	3	86	56	1
20	Nam Định	29,2	0,6	33,1	37,0	2	26,2	23,9	18	84	51	26
21	Thanh Hoá	28,9	0,7	32,8	37,0	2	26,1	24,8	14	83	49	26
22	Vinh	29,6	0,9	33,5	38,5	9	26,9	24,6	19	79	46	26
23	Đồng Hới	29,8	0,7	33,8	37,5	2	27,0	25,0	29	74	46	9
24	Huế	29,2	0,3	35,2	38,4	2	25,5	23,9	25	80	44	2
25	Đà Nẵng	30,2	1,4	35,4	38,0	15	26,9	24,9	24	76	45	16
26	Quảng Ngãi	29,4	0,6	35,6	37,9	16	26,0	24,1	24	78	44	16
27	Quy Nhơn	30,7	0,9	35,2	37,5	20	28,0	24,8	22	69	41	7
28	Plây Cù	23,3	1,1	26,9	29,7	29	21,4	19,5	1	92	68	29
29	Buôn Ma Thuột	25,3	1,1	30,0	31,7	14	22,4	21,0	4	85	58	15
30	Đà Lạt	19,7	0,8	23,9	26,4	27	17,4	16,4	3	88	60	1
31	Nha Trang	29,9	1,7	33,5	36,3	19	27,3	25,1	30	75	48	19
32	Phan Thiết	28,0	1,0	32,3	34,5	1	25,7	23,8	3	85	53	1
33	Vũng Tàu	28,7	1,3	32,5	33,8	21	26,3	24,2	24	80	63	7
34	Tây Ninh	28,2	1,4	33,0	34,7	27	25,5	22,5	6	85	57	26
35	T.P H-C-M	28,7	1,6	33,8	36,0	23	26,0	23,8	11	79	49	31
36	Tiền giang	28,2	1,4	32,7	34,4	31	26,0	24,7	5	85	60	31
37	Cần Thơ	27,9	1,2	32,5	34,4	31	25,4	23,5	4	86	53	26
38	Sóc Trăng	27,7	0,7	32,1	33,5	31	25,6	23,4	4	87	59	1
39	Rạch Giá	28,8	1,0	31,3	32,7	23	26,5	24,2	3	84	68	27
40	Cà Mau	28,4	1,4	32,3	34,0	28	25,9	23,4	3	84	50	23

Ghi chú: Ghi theo công điện khí hậu hàng tháng

(LC: Thị xã Lai Châu cũ)

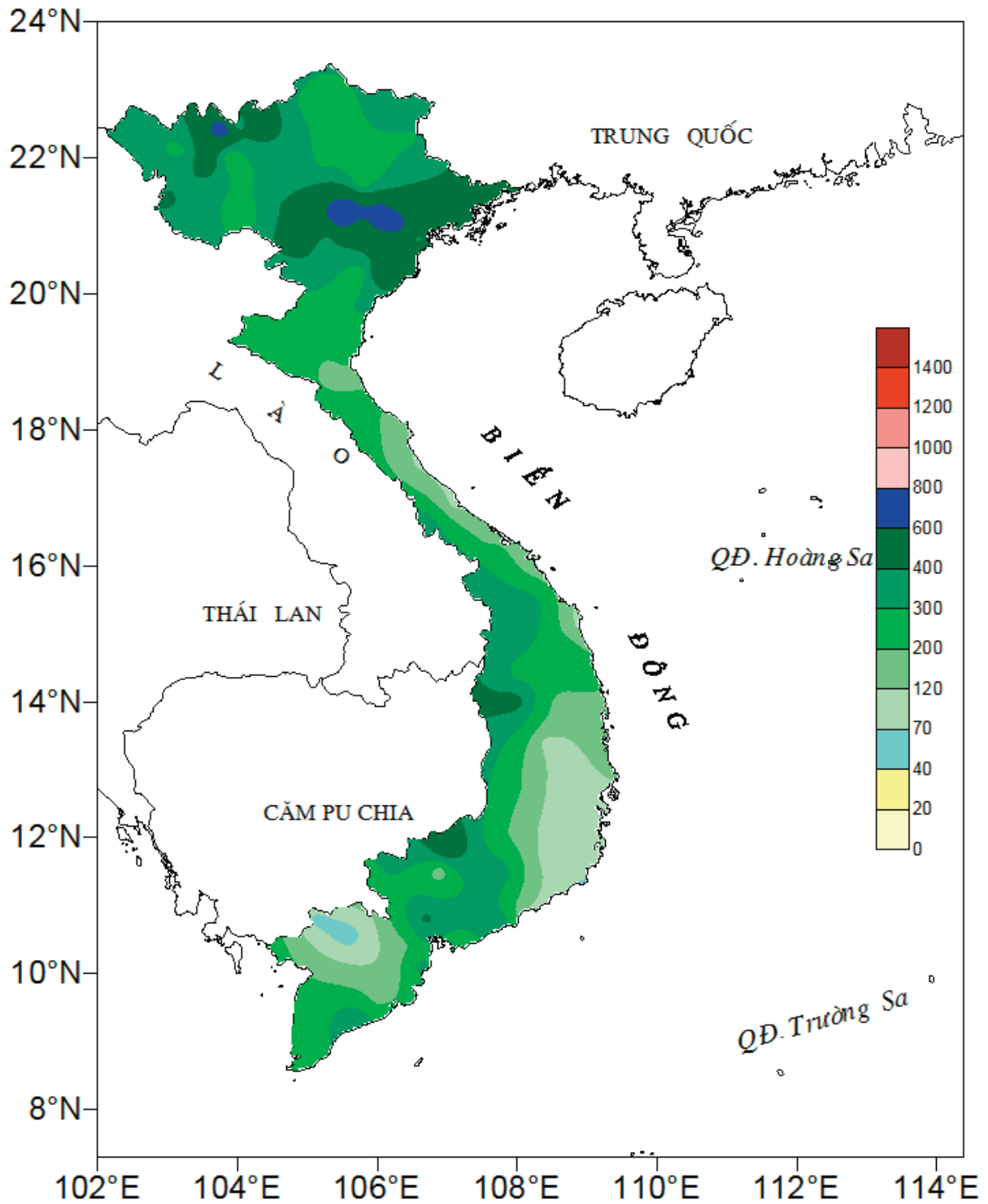
CỦA CÁC TRẠM THÁNG 8 NĂM 2016

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	Có mưa							Nhẹ	Mạnh			
236	-116	44	4	3	17	25	50	3	1	153	4	0	0	14	0	1
272	-99	38	10	2	5	22	56	3	26	181	30	0	0	14	0	2
282	2	76	11	4	5	19	59	4	2	177	20	0	0	16	0	3
726	248	211	20	2	13	26	46	4	2	121	7	0	0	13	0	4
328	-2	71	5	3	9	22	102	6	2	170	2	10	0	17	0	5
354	-46	92	20	3	5	18	85	5	2	146	-27	1	0	18	0	6
262	-159	167	4	3	9	21	74	5	18	174	0	8	1	13	0	7
307	3	88	14	3	7	19	67	4	27	174	-8	1	0	14	0	8
382	127	61	17	3	12	20	70	4	1	172	5	3	0	13	0	9
352	85	85	10	4	8	17	66	5	2	178	-8	4	1	17	0	10
230	-160	62	14	3	12	20	96	6	2	155	-27	3	0	12	0	11
517	213	91	14	6	12	16	77	5	1	136	-53	0	0	11	0	12
462	134	89	14	3	8	19	64	4	1	162	-16	1	0	14	0	13
382	40	120	19	3	10	21	71	4	1	158	-4	2	0	10	0	14
535	217	104	19	4	13	19	83	5	9	129	-34	7	0	13	0	15
491	15	101	19	5	10	17	63	4	24	138	-15	0	0	14	0	16
497	39	86	19	3	8	21	66	4	24	151	-19	0	0	18	0	17
375	26	80	3	5	8	16	56	4	25	144	-22	0	0	20	0	18
396	54	74	29	4	8	18	67	4	2	149	-25	0	0	11	0	19
446	121	97	19	5	4	13	84	5	9	132	-42	1	0	13	0	20
340	62	136	12	6	8	15	76	4	2	157	-10	3	0	13	0	21
177	-11	67	19	6	4	12	117	9	9	182	15	6	0	7	0	22
103	-37	26	29	4	6	14	145	9	18	192	16	9	0	13	0	23
166	62	51	24	5	6	13	104	6	19	198	-3	12	0	7	0	24
145	6	43	24	6	4	12	130	8	19	224	10	15	1	9	0	25
124	2	28	26	4	4	13	94	5	20	209	-25	10	1	13	0	26
183	124	61	24	11	4	11	179	10	9	239	6	15	3	10	0	27
449	-44	57	11	1	26	29	37	2	29	110	-8	0	0	9	0	28
193	-100	30	24	2	8	23	71	5	14	178	16	0	0	16	0	29
83	-126	21	19	4	9	21	32	2	1	139	-5	0	0	4	0	30
82	31	28	30	10	3	11	146	7	19	256	17	1	0	7	0	31
122	-53	28	10	7	6	16	140	7	1	256	60	0	0	12	0	32
227	49	52	1	4	8	23	105	5	9	219	21	0	0	10	0	33
290	65	58	6	2	5	19	87	4	9	219	26	0	0	11	0	34
428	158	150	26	4	13	25	87	4	15	167	-5	4	0	19	0	35
179	17	32	26	4	6	21	74	4	22	135	-63	0	0	17	0	36
139	-78	20	31	6	14	22	81	4	19	183	4	0	0	6	0	37
181	-85	25	28	2	10	24	61	4	19	190	32	0	0	14	0	38
188	-142	21	28	3	4	20	96	5	18	181	19	0	0	8	0	39
272	-77	63	2	3	8	21	84	5	19	150	0	0	0	11	0	40



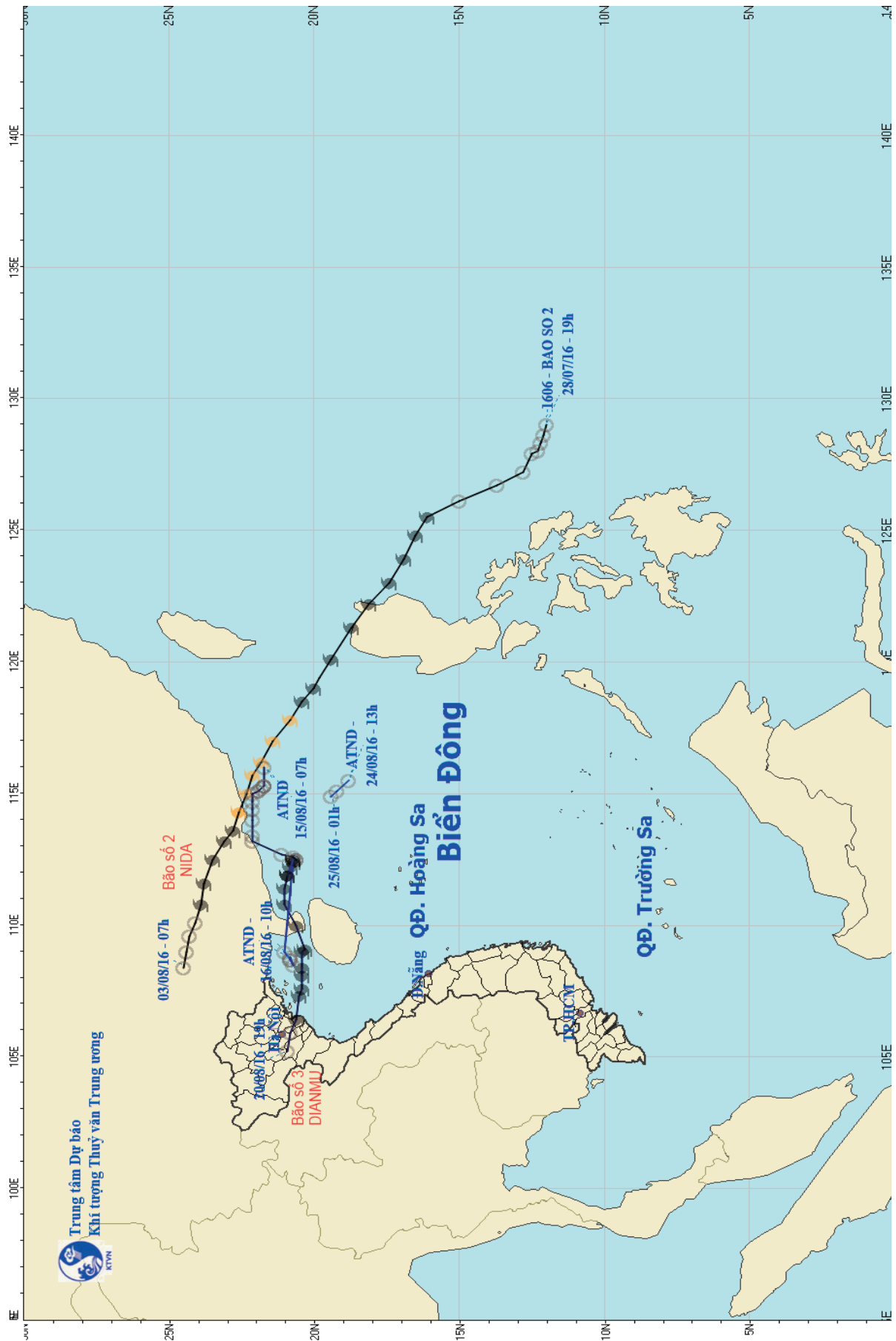
Hình 1: Bản đồ chuẩn sai nhiệt độ tháng 8 - 2016 (độ C)

(Theo công điện Clim hàng tháng)



Hình 2: Bản đồ lượng mưa tháng 8 - 2016 (mm)

(Theo công điện Clim hàng tháng)



Thượng, sông Cái Nha Trang tại Đồng Trăng, sông ĐăkBlá tại KonTum; riêng sông Thu Bồn tại Nông Sơn cao hơn TBNN 90%.

Hồ thủy lợi: Dung tích trữ hiện nay của phần lớn các hồ chứa thủy lợi vừa và lớn ở Thanh Hóa, Bình Thuận và Tây Nguyên đạt trung bình từ 50 - 75% dung tích thiết kế; các hồ từ Nghệ An đến Quảng Ngãi, Khánh Hòa và Ninh Thuận chỉ đạt trung bình từ 20 - 35% dung tích thiết kế; một số hồ đang ở tình trạng cạn nước như: Khe Dứa, Bàu Đá (Nghệ An); Cửa Nghè (Quảng Bình); Thôn Niêm, Tà Rinh, Năm Lãng (Thừa Thiên Huế); Sở Hầu, Hồ Quýt (Quảng Ngãi); Đồng Tròn, Phú Xuân (Phú Yên); Sông Biêu, Nước Ngọt, CK7 (Ninh Thuận); Trúc Sơn, Đăk Goun Thượng, Thuận Thành (Đăk Nông), Eakao, Vụ Bồn (Đăk Lăc),...

Hồ thủy điện: Mức nước hầu hết các hồ chứa ở Trung Bộ và khu vực Tây Nguyên thấp hơn

mức nước dâng bình thường (MNDBT) từ 1 - 5 m; một số hồ thấp hơn từ 10 - 20 m như Bán Vẽ, Vĩnh Sơn B, Sông Hinh, KaNak, Yaly, Buôn Tua Srah, Đơn Dương, Hàm Thuận, Đại Ninh Đồng Nai 3 và Thác Mơ; đặc biệt một số hồ thấp hơn MNDBT trên 20 m như A Vương, Sông Tranh 2, Pleikrong....

3. Khu vực Nam Bộ

Mức nước đầu nguồn sông Cửu Long biến đổi chậm theo xu thế tăng dần, mức nước cao nhất tháng vào ngày 24/08, mức nước cao nhất tháng trên sông Tiền tại Tân Châu: 2,32 m, ở mức thấp hơn TBNN cùng kỳ khoảng 1,16 m, trên sông Hậu tại Châu Đốc: 2,07 m, thấp hơn TBNN cùng kỳ khoảng 0,82 m.

Trong tháng 8 trên sông Đồng Nai tại Tà Lài xuất hiện 2 đợt dao động nhỏ. Mức nước lớn nhất tại Tà Lài 111,72 m (7h ngày 12/08).

TÓM TẮT TÌNH HÌNH MÔI TRƯỜNG KHÔNG KHÍ VÀ NƯỚC
Tháng 9/2016

1. Môi trường không khí (Bụi và nước mưa)

Trạm Yếu tố	Cúc Phương (1)	Hà Nội (Láng) (2)	Việt Trì (3)	Đà Nẵng (4)	Thành phố Hồ Chí Minh (5)
Bụi lắng tổng cộng (Tấn/km ² .tháng)	4,62	6,41	4,72	5,22	18,63
pH	6,25	6,70	6,90	5,75	5,65
Độ dẫn điện (μS/cm)	4,9	11,0	95,4	11,6	14,8
NH ₄ ⁺ (mg/l)	0,099	0,38	6,57	0,024	0,42
NO ₃ ⁻ (mg/l)	0,081	0,34	0,14	< 0,03	0,044
SO ₄ ²⁻ (mg/l)	0,13	0,78	2,24	0,24	0,84
Cl ⁻ (mg/l)	0,098	0,11	1,08	2,28	0,86
K ⁺ (mg/l)	0,096	0,057	3,01	0,091	0,21
Na ⁺ (mg/l)	0,20	0,039	0,042	0,44	0,50
Ca ²⁺ (mg/l)	0,41	1,46	6,37	1,19	0,85
Mg ²⁺ (mg/l)	0,12	0,15	0,14	0,13	0,08
HCO ₃ ⁻ (mg/l)	1,8	4,3	41,5	1,2	2,4

2, Môi trường nước

2,1, Nước sông - hồ chứa

Trạm Sông Yếu tố	Yên Bái (6)	Hà Nội (7)	Bến Bình (8)	Biên Hoà (9)	Nhà Bè (10)	Hoà Bình (11)	Trị An (12)
	Hồng	Hồng	Kinh Thầy	Đồng Nai	Sài Gòn	Hồ Hoà Bình	Hồ Trị An
Nhiệt độ (°C)	26,2	27,4	28,3	29,1	28,7	26,3	29,0
Tổng sắt (mg/l)	0,29	0,32	0,42	3,14	5,42	0,23	0,92
SO ₄ ²⁻ (mg/l)	10,32	7,57	8,39	3,80	109,6	5,81	2,27
Cl ⁻ (mg/l)	3,90	3,57	4,66	4,24	724,7	2,63	3,35
HCO ₃ ⁻ (mg/l)	90,28	97,6	76,86	24,40	38,60	84,18	24,40
Độ kiềm (me/l)	1,480	1,600	1,260	0,400	0,632	1,380	0,400
Độ cứng (me/l)	1,620	1,661	1,467	0,346	5,298	1,499	0,303
Ca ²⁺ (mg/l)	26,03	27,95	22,95	4,82	31,80	24,48	3,86
Mg ²⁺ (mg/l)	3,90	3,23	3,91	1,28	45,10	3,38	1,34
Si (mg/l)	6,24	5,93	7,13	6,31	7,53	6,61	2,78

2.2. Nước biển

Yếu tố \ Trạm	Hòn Dấu (13)	Bãi Cháy (Bãi tắm - 14)	Sơn Trà (15)	Vũng Tàu (16)
Nhiệt độ (°C)	27,4 - 28,9	29,8 - 31,0	29,6 - 28,1	28,1 - 28,7
NH ₄ ⁺ (mgN/l)	0,181 - 0,178	0,179 - 0,168	0,054 - 0,048	0,027 - 0,076
NO ₃ ⁻ (mgN/l)	0,162 - 0,151	0,163 - 0,152	0,093 - 0,143	0,015 - 0,024
NO ₂ ⁻ (mgN/l)	0,006 - 0,007	0,006 - 0,008	0,002 - 0,005	<0,002 - 0,002
PO ₄ ³⁻ (mgP/l)	0,013 - 0,012	0,024 - 0,024	<0,002 - 0,050	<0,003 - <0,003
Si (mg/l)	0,909 - 0,987	0,994 - 0,958	1,612 - 2,198	0,968 - 0,609
Cu (mg/l)	0,0017 - 0,0022	0,0028 - 0,0021	0,0389 - 0,0378	0,00674 - 0,0066
Pb (mg/l)	0,0008 - 0,0014	0,0012 - 0,0014	0,0111 - 0,0098	0,0126 - 0,0125
pH	8,00 - 7,91	7,71 - 7,82	7,80 - 7,80	8,14 - 8,15
Độ mặn (o/oo)	14,1 - 17,8	26,3 - 26,4	9,9 - 5,1	28,8 - 30,1

Chú thích:

- (1) Mưa tổng cộng từ ngày 29 tháng 08 đến ngày 05 tháng 09/2016 ở trạm khí tượng Cúc Phương (pH đo tại Phòng thí nghiệm sau khi nhận được mẫu),
- (2) Mưa tổng cộng từ ngày 29 tháng 08 đến ngày 05 tháng 09/2016 ở trạm khí tượng Láng (pH đo tại Phòng thí nghiệm sau khi nhận được mẫu),
- (3) Mưa tổng cộng từ ngày 29 tháng 08 đến ngày 05 tháng 09/2016 ở trạm khí tượng Việt Trì (pH đo tại Phòng thí nghiệm sau khi nhận được mẫu),
- (4) Mưa tổng cộng từ ngày 29 tháng 08 đến ngày 05 tháng 09/2016 ở trạm khí tượng Đà Nẵng,
- (5) Mưa tổng cộng từ ngày 05 tháng 09 đến ngày 12 tháng 09/2016 ở trạm khí tượng Tân Sơn Hoà.
- (6, 7, 8, 9, 10) Mẫu lấy tại trạm thủy văn lúc 7h00 ngày 15/09/2016,
- (11, 12) Mẫu lấy ở thượng lưu đập lúc 7h00 ngày 15/03/2016,
- (13) Số đầu là ứng với kỳ triều kém (23h00 ngày 24/09/2016) ở tầng mặt; số sau là ứng với kỳ triều cường (10h00 ngày 24/09/2016) ở tầng mặt,
- (14) Số đầu là ứng với kỳ triều kém (23h00 ngày 25/09/2016) ở tầng mặt; số sau là ứng với kỳ triều cường (11h00 ngày 25/09/2016) ở tầng mặt,
- (15) Số đầu là ứng với kỳ triều kém (12h58 ngày 26/09/2016) ở tầng mặt; số sau là ứng với kỳ triều cường (05h00 ngày 26/09/2016) ở tầng mặt,
- (16) Số đầu là ứng với kỳ triều kém (20h35 ngày 02/09/2016) ở tầng mặt; số sau là ứng với kỳ triều cường (14h00 ngày 02/09/2016) ở tầng mặt,

Nhận xét

Môi trường không khí:

- Hàm lượng các chất trong nước mưa thấp hơn các tháng mùa khô.

Môi trường nước:

- *Nước sông - hồ:* Hàm lượng các chất trong nước sông - hồ chứa tương đối thấp, tại trạm Nhà Bè hàm lượng các chất (Cl⁻, SO₄²⁻, Ca²⁺, Mg²⁺) cao do nước bị nhiễm mặn,
- *Nước biển:* Hàm lượng các chất tương đối thấp. Tại trạm Sơn Trà hàm lượng Cu, Pb cao hơn các trạm khác.

THÔNG BÁO KẾT QUẢ QUAN TRẮC MÔI TRƯỜNG KHÔNG KHÍ TẠI MỘT SỐ TỈNH, THÀNH PHỐ
Tháng 08 năm 2016

I. SỐ LIỆU THỰC ĐO

Tên trạm	Phủ Liên (Hải Phòng)		Láng (Hà Nội)		Cúc Phương (Ninh Bình)		Đà Nẵng (Đà Nẵng)		Pleiku (Gia Lai)		Nhà Bè (TP Hồ Chí Minh)		Sơn La (Sơn La)		Vinh (Nghệ An)		Cần Thơ (Cần Thơ)								
	Max	Mìn	Max	Mìn	Max	Mìn	Max	Mìn	Max	Mìn	Max	Mìn	Max	Mìn	Max	Mìn	Max	Mìn							
SR (w/m ²)	**	**	**	**	971	0	151	**	643	0	113	866	0	166	**	**	944	0	172	**	**	**	**		
UV (w/m ²)	**	**	73,5	**	54,6	0	5,4	**	35,7	0	3,1	**	**	**	**	**	104,6	0	8,2	**	**	**	**		
SO ₂ (µg/m ³)	**	**	155	12	**	**	**	66	88	42	61	108	10	47	**	**	**	**	**	**	**	25	14	18	
NO (µg/m ³)	9	2	7	2	6	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	
NO ₂ (µg/m ³)	18	2	12	28	0	6	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	
NH ₃ (µg/m ³)	1,5	4	6	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	
CO (µg/m ³)	**	**	**	**	**	**	**	7238	172	813	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	
O ₃ (µg/m ³)	30	2	6	45	4	19	40	**	8	0	3	36	10	17	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	
CH ₄ (µg/m ³)	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
TSP (µg/m ³)	**	**	422	18	114	**	**	237	5	26	**	101	5	25	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	
PM10 (µg/m ³)	**	**	125	10	28	**	**	53	3	8	**	89	4	22	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	

Chú thích:

- Các trạm Sơn La, Vinh, Cần Thơ không đo các yếu tố O₃, CH₄, TSP, PM10;
- Giá trị **Max** trong các bảng là số liệu trung bình 1 giờ lớn nhất trong tháng; giá trị **mìn** là số liệu trung bình 1 giờ nhỏ nhất trong tháng và **TB** là số liệu trung bình 1 giờ của cả tháng;
- Ký hiệu “***”: số liệu thiếu do lỗi thiết bị hỏng đột xuất; chưa xác định được nguyên nhân và chưa có linh kiện thay thế.
- Giá trị trung bình 1 giờ yếu tố **TSP** quan trắc tại trạm Láng (Hà Nội) có lúc cao hơn quy chuẩn cho phép (giá trị tương ứng theo QCVN 05:2013/BTNMT).

II. NHẬN XÉT

TRUNG TÂM MẠNG LUỚI KTTV VÀ MÔI TRƯỜNG

- 1** **Vo Van Hoa** - Regional Hydro-Meteorological Center For Northern Delta
Nguyen Quang Dang - National Center For Hydro-Meteorological Forecasting
Dang Anh Tuan - VietNam Environment Administration
An Introduction to ECMWF Forecast Datasets and Applicability of them in Operationally Seasonal Prediction in Viet Nam
- 7** **Nguyen Thi Ngoc Quyen** - Tay Nguyen University
Phan Thi Tram Anh, Dao Nguyen Khoi - The University of Science, Ho Chi Minh
Le Van Hung- Meteorological Station Area Tay Nguyen
Nguyen Quoc Hoi- Meteorological stations in Dak Lak Province
Nguyen Kim Loi - Nong Lam University, Ho Chi Minh
Bui Ta Long - University of Technology – Vietnam National University, HCMC
Producing Climate Change Scenarios In Srepok Watershed Tay Nguyen Area By Statistical Downscaling Methodion
- 16** **Bui Van Chanh, Nguyen Hong Truong** - South Center Regional Hydro - Meteorological Center
Feature of Climate and Hydrology on Ninh Thuan Province
- 21** **Nguyen Hong Son, Do Thanh Tung, Nguyen Huu Quyen** - Vietnam Institute of Meteorology, Hydrology and Climate change
Agro Climatic Zoning for North Central Coast and South Central Coast in Viet Nam
- 27** **Than Van Don** ⁽¹⁾, **Tong Ngoc Thanh** ⁽¹⁾, **La Van Chu** ⁽²⁾
⁽¹⁾National Center for Water Resources Planning and Investigation
⁽²⁾Viet Nam Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change
Scientific Basis of Determining Method in Surface Water Allocation Vu Gia - Thu Bon River Basin
- 35** **Nguyen Van Dai**⁽¹⁾, **Dang Quang Thinh**⁽¹⁾, **Phung Thi Thu Trang**⁽¹⁾ and **Le Thi Huong**⁽²⁾
⁽¹⁾ Viet Nam Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change
⁽²⁾ Center for Environment and Hydrometeorological Network
Development Of Empirical Formula For Calculation Of Sediment In River Basins of Viet Nam when Missing Data
- 41** **Duong Hong Son**⁽¹⁾, **Le Ngoc Cau**⁽¹⁾, **Cai Tu Anh**⁽²⁾, **Vu Thi Khanh Huyen**⁽²⁾
⁽¹⁾ Viet Nam Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change
⁽²⁾The University of Science
A Preliminary Identification Zoning Criteria for River Water Quality in Nhue, Day River According to using Goals
- 50** Summary of the Meteorological, Agro-Meteorological, Hydrological Conditions in August 2016 - **National Center of Hydro - Meteorological Forecasting and Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change**
- 62** **Summary of The Environmental Situation of Air and Water in September 2016**
- 64** Report on Air Environmental Quality Monitoring in some Provinces in August 2016 - **Hydro-Meteorological and Environmental Network Center**

