

TẠP CHÍ

ISSN 0866 - 8744
Số 662 * Tháng 02/2016

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. Nguyễn Kiên Dũng

PHÓ TỔNG BIÊN TẬP

PGS. TS. Nguyễn Viết Lành

ỦY VIÊN HỘI ĐỒNG BIÊN TẬP

- | | |
|------------------------------|-------------------------|
| 1. PGS. TS. Trần Hồng Thái | 8. TS. Tống Ngọc Thanh |
| 2. GS. TS. Phan Văn Tân | 9. TS. Hoàng Đức Cường |
| 3. PGS. TS. Nguyễn Văn Thắng | 10. TS. Đinh Thái Hưng |
| 4. PGS. TS. Dương Hồng Sơn | 11. TS. Dương Văn Khánh |
| 5. PGS. TS. Dương Văn Khâm | 12. TS. Trần Quang Tiến |
| 6. PGS. TS. Nguyễn Thanh Sơn | 13. ThS. Nguyễn Văn Tuệ |
| 7. PGS. TS. Hoàng Minh Tuyền | 14. TS. Võ Văn Hòa |

Thư kí tòa soạn

TS. Trần Quang Tiến

Trị sự và phát hành

CN. Phạm Ngọc Hà

Giấy phép xuất bản

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

Tòa soạn

Số 3 Đặng Thái Thân - Hà Nội
Văn phòng 24C Bà Triệu, Hoàn Kiếm, Hà Nội
Điện thoại: 04.39364963; Fax: 04.39362711
Email: tapchikttv@yahoo.com

Chế bản và In tại:

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

Ảnh bìa: Thứ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường Nguyễn Linh Ngọc phát biểu tại "Hội thảo Bàn tròn về công tác khí tượng thủy văn tại Việt Nam".

Giá bán: 25.000 đồng

Số 662 * Tháng 2 năm 2016

Trong số này

Nghiên cứu & Trao đổi

- 1 **Nguyễn Đăng Mậu, Nguyễn Văn Thắng, Mai Văn Khiêm, Lưu Nhật Linh và Nguyễn Trọng Hiệu:** Nghiên cứu chỉ số gió mùa hè cho khu vực Việt Nam
- 8 **Lê Thị Thường:** Nghiên cứu đánh giá thiệt hại do lũ hạ lưu sông Trà Khúc, sông Vệ
- 14 **Nguyễn Mạnh Hùng:** Hiện tượng xói lở - bồi tụ bất thường lòng sông Đồng Nai khu vực thành phố Biên Hòa
- 20 **Lưu Đức Trung, Nguyễn Đan Tâm và Đào Nguyên Khôi:** Đánh giá năng lực thích ứng của nông dân tỉnh Trà Vinh dưới tác động của xâm nhập mặn
- 29 **Nguyễn Thị Bích Ngọc và Trần Văn Tình:** Xác định giá nước hợp lý trong quản lý tổng hợp tài nguyên nước
- 33 **Trần Duy Kiều và Đinh Xuân Trường:** Nghiên cứu xây dựng phần mềm đánh giá chất lượng nước, thử nghiệm cho tài nguyên nước mặt lưu vực sông Sêrêpôk
- 40 **Nguyễn Kim Ngọc Anh và Trần Ngọc Anh:** Ứng dụng mô hình Mike Basin tính toán cân bằng nước lưu vực sông Lam
- 48 **Đinh Thị Hiền và Ngô Trọng Thuận:** Ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đến lượng bốc thoát hơi tiềm năng
- 53 **Tóm tắt tình hình khí tượng, khí tượng nông nghiệp và thủy văn tháng 1 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**
- 64 **Thông báo kết quả quan trắc môi trường không khí tại một số tỉnh, thành phố tháng 1 năm 2016 - Trung tâm Mạng lưới khí tượng thủy văn và môi trường**

NGHIÊN CỨU CHỈ SỐ GIÓ MÙA MÙA HÈ CHO KHU VỰC VIỆT NAM

Nguyễn Đăng Mậu⁽¹⁾, Nguyễn Văn Thắng⁽¹⁾, Mai Văn Khiêm⁽¹⁾, Lưu Nhật Linh⁽¹⁾
Nguyễn Trọng Hiệu⁽²⁾

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

⁽²⁾Trung tâm Khoa học Công nghệ Khí tượng Thủy văn và Môi trường

Chỉ số gió mùa là một dạng chỉ số dùng để phản ánh một cách khái quát nhất diễn biến gió mùa ở các khu vực khác nhau. Để xây dựng chỉ số gió mùa, trước hết cần phải dựa vào định nghĩa và bản chất vật lý của gió mùa, lựa chọn những yếu tố và khu vực đặc trưng. Nhìn chung, chỉ số gió mùa được gọi là phù hợp cho một khu vực nào đó, chỉ số đó phải phản ánh được những biến đổi quy mô lớn và hệ quả khí hậu gió mùa. Trên cơ sở phân tích trường gió vĩ hướng mực 850 hPa, chúng tôi đề xuất chỉ số gió mùa mùa hè cho khu vực Việt Nam, gọi tắt là chỉ số VSMI. Chỉ số VSMI được tính bằng trung bình hóa gió vĩ hướng mực 850 hPa ở khu vực 5 - 17°N và 100 - 110°E.

Từ khóa: Chỉ số gió mùa mùa hè.

1. Mở đầu

Trong thời gian hoạt động của gió mùa mùa hè ở Việt Nam, hướng gió chủ đạo là tây - nam, đôi khi xen kẽ là hướng đông - nam, đây cũng là cơ sở để xác định gió mùa mùa hè (Phạm Thị Thanh Hương, 1997; Nguyễn Đức Ngữ, Nguyễn Trọng Hiệu, 2004). Trong thời kỳ này, khối không khí đi từ vịnh Bengal qua Thái Lan và bán đảo Đông Dương, cộng thêm hiệu ứng foehn nên bị biến tính khi vào miền Bắc và miền Trung nước ta gây thời tiết khô và nóng. Trong khi đó, đối với phần lãnh thổ phía Nam, dòng không khí này hầu như không trải qua quá trình biến tính, vẫn giữ nguyên được đặc tính nóng ẩm. Ngoài ra trong các tháng mùa hè, nước ta còn chịu ảnh hưởng của không khí nhiệt đới biển Thái Bình Dương. Khối không khí này xuất phát từ rìa phía Nam của áp cao cận nhiệt Tây Thái Bình Dương. Không khí nhiệt đới biển Thái Bình Dương có độ ẩm gần giống không khí xích đạo. Địa hình cũng đóng một vai trò rất quan trọng đối với những biến tính phức tạp của gió mùa. Đối với gió mùa mùa hè, các dãy núi phía Tây lãnh thổ Việt Nam đặc biệt dãy Trường Sơn và các dãy núi ở Lào là nguyên nhân gây nên hiệu ứng foehn mạnh mẽ, làm thay đổi bản chất nóng ẩm của luồng gió mùa từ vịnh Bengal thổi sang. Gió

foehn hay còn gọi là gió tây khô nóng hay gió Lào phổ biến vào mùa hè ở Bắc Bộ, Bắc Trung Bộ và Nam Trung Bộ. Trong đó, Bắc Bộ ít chịu ảnh hưởng của gió foehn hơn, do ảnh hưởng của điều kiện địa hình đặc biệt ở khu vực này. Do ảnh hưởng của địa hình, dẫn đến thường tồn tại một áp thấp yếu trên phần phía Bắc của bán đảo Đông Dương trên nền khí áp thấp Đông Nam Á, thường gọi là “áp thấp Bắc Bộ”, liên quan chủ yếu đến sự nóng lên mạnh mẽ của khối địa hình núi Bắc Bộ Việt Nam và Bắc Lào. Áp thấp này đóng vai trò như một trung tâm hút gió, làm chuyển gió từ tây nam thành đông nam vòng qua vịnh Bắc Bộ vào miền Bắc (chủ yếu tác động ở Đông Bắc và Đồng bằng Bắc Bộ). Chính nhờ những đặc điểm riêng biệt về vị trí địa lý, điều kiện lãnh thổ, địa hình đã hình thành nên một đặc điểm hoàn lưu gió mùa rất đặc trưng, phức tạp và khó dự báo ở Việt Nam. Bên cạnh đó, El Nino - Dao động Nam (ENSO) cũng được coi là nguyên nhân chính gây ra sự biến động hàng năm của gió mùa ở Việt Nam [1, 3]; Nguyễn Thị Hiền Thuận, 2008). Do nằm trong vùng giao tranh của các hệ thống gió mùa Nam Á, Đông Á và Tây Bắc Thái Bình Dương [6], nên hoạt động của gió mùa mùa hè ở Việt Nam cũng diễn biến rất phức tạp.

Chính vì những đặc điểm đặc biệt như phân tích trên và các hệ quả thời tiết do gió mùa mùa hè gây ra, nên gió mùa mùa hè luôn được xem là một chủ đề được nhiều nhà khoa học quan tâm. Để khái quát hoạt động của gió mùa mùa hè, một số chỉ số gió mùa mùa hè đã được đề xuất cho khu vực Tây Nguyên và Nam Bộ [2, 3, 4]; hay chỉ số gió mùa mùa hè cho khu vực Biển Đông [6]. Thực tế, các chỉ số gió mùa mùa hè cho Tây Nguyên và Nam Bộ chưa được giải thích một cách thỏa đáng. Hơn nữa, các nghiên cứu này chỉ tập trung vào phân tích và đề xuất các chỉ số gió mùa cho một khu vực nhỏ và mang tính chất định tính. Xuất phát từ thực tiễn khoa học như phân tích, chúng tôi tiến hành nghiên cứu và đề xuất chỉ số gió mùa mùa hè cho khu vực Việt Nam.

2. Số liệu và phương pháp nghiên cứu

Số liệu tái phân tích CFSR (Climate Forecast System Reanalysis), độ phân giải $0,5 \times 0,5$ độ kinh vĩ là bộ số liệu được sử dụng chính trong nghiên cứu này. Ở đây, chúng tôi chủ yếu tập trung vào phân tích trường gió vĩ hướng mực 850 hPa và bức xạ sóng dài (OLR). Ngoài ra, bộ số liệu mưa và nhiệt tái phân tích do NCEP/NCAR cung cấp cũng được sử dụng.

Như đã đề cập trên, việc xây dựng chỉ số gió mùa mùa hè cần phải dựa trên khái niệm và bản chất vật lý của gió mùa mùa hè. Phạm Thị Thanh Hương và CS [4], đã đề xuất sử dụng chỉ tiêu trung bình trượt 5 ngày của lượng mưa và gió vĩ hướng ở mực 850hPa để xác định thời điểm bắt đầu gió mùa mùa hè cho khu vực Tây Nguyên. Trong đó, nếu lượng mưa 5 ngày vượt ngưỡng 25 mm hoặc gió vĩ hướng ở khu vực Tây Nguyên chuyển từ đông sang tây thì được coi là bắt đầu gió mùa mùa hè. Nguyễn Thị Hiền Thuận [3] cho rằng, chênh lệch gió vĩ hướng mực 850 hPa trung bình khu vực $2,5^{\circ}\text{N} - 12,5^{\circ}\text{N}$ và $95 - 115^{\circ}\text{E}$ với khu vực $20 - 27,5^{\circ}\text{N}$ và $105 - 120^{\circ}\text{E}$ có thể coi là chỉ số gió mùa phục vụ đánh giá biến động gió mùa mùa hè ở khu vực Nam Bộ trong các pha ENSO. Dựa trên phân tích kết quả mô phỏng bằng mô hình RAM cho năm

1998, 2001, 2004 và 2010, Nguyễn Minh Trường và CS [2] thử nghiệm đề xuất chỉ số gió tây, chỉ số mưa và chỉ số gradient nhiệt độ mực cao để xác định ngày bắt đầu gió mùa mùa hè ở khu vực Nam Bộ. Tác giả cho rằng, chỉ số gió tây là chỉ số tối ưu nhất khi vừa mang được những đặc trưng của hoàn lưu quy mô lớn, đồng thời có quan hệ tốt với lượng mưa. Trong đó, chỉ số gió tây được xác định là trung bình của trường gió vĩ hướng mực 850hPa tại khu vực Nam Bộ ($10 - 15^{\circ}\text{N}$, $100 - 110^{\circ}\text{E}$).

Nhìn chung, các chỉ số gió mùa được đề xuất chủ yếu dựa trên phân tích trường gió vĩ hướng mực 850hPa. Kế thừa cách tiếp cận này, để đề xuất chỉ số gió mùa phù hợp cho khu vực Việt Nam, chúng tôi sử dụng phương pháp phân tích trực giao tự nhiên (EOF) đối với trường gió vĩ hướng mực 850hPa theo lý thuyết phân tích chuỗi của Fourier với đối số là thời gian. Mục đích của việc sử dụng phương pháp phân tích EOF là nhằm tìm ra sóng ảnh hưởng đến khí hậu nước ta trong các tháng mùa hè. Sau khi đã lọc ra các sóng, có thể xác định được thành phần sóng chính chi phối khí hậu trong mùa gió mùa mùa hè ở nước ta. Theo Nguyễn Minh Trường và CS [2], chỉ số vĩ hướng đảm bảo phản ánh được hoàn lưu quy mô lớn. Tuy nhiên, một chỉ số gió mùa được gọi là tốt thì cần phải phản ánh được biến động khí hậu ở khu vực nghiên cứu. Mặc dù vậy, đối với khu vực chuyển tiếp của các hệ thống gió mùa mùa hè như Việt Nam, việc xây dựng chỉ số đảm bảo hai tiêu chí nêu trên là rất phức tạp. Điều này là do phân bố mưa trong mùa hè ở nhiều khu vực ở nước ta còn chịu sự chi phối bởi nhiều nhân tố khác nhau như địa hình, gió đất – biển, nhiễu động khí quyển – đại dương. Do vậy, để phản ánh mối quan hệ giữa chỉ số gió mùa và hệ quả khí hậu (thông qua nhiệt độ và lượng mưa), chúng tôi sử dụng hệ số tương quan Pearson được tính bằng cách chia hiệp phương sai (covariance) của hai biến với tích độ lệch tiêu chuẩn (standard deviation) để đánh giá.

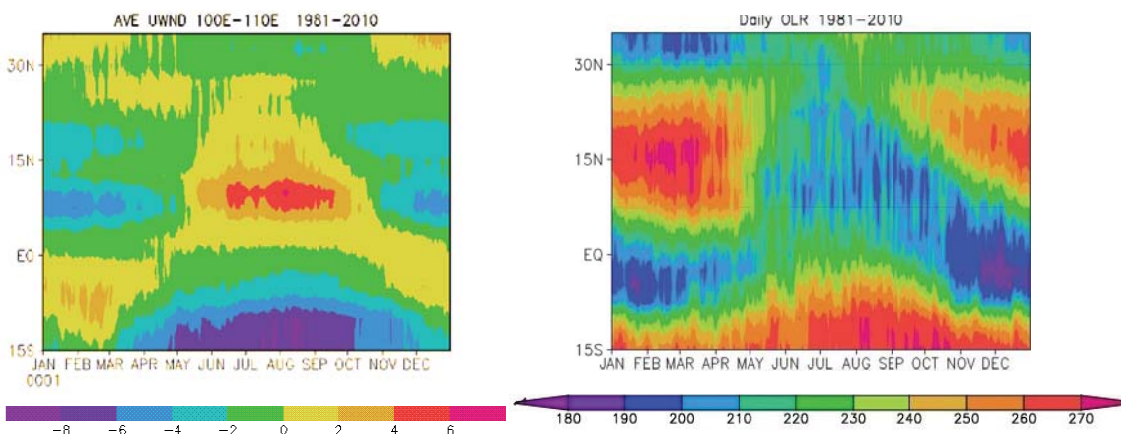
3. Kết quả và nhận xét

Khía cạnh cơ bản nhất của bắt đầu gió mùa mùa hè châu Á là sự đảo ngược của trường gió quy mô lớn và sự thay thế đột ngột của mùa khô bởi mùa mưa trong chu kỳ hàng năm [2]. Sự thay đổi này liên quan chặt chẽ tới sự di chuyển của dải hội tụ nhiệt đới (ITCZ) từ xích đạo lên phía Bắc vào khoảng cuối tháng 4, đầu tháng 5. Trong nghiên cứu đề xuất chỉ số gió mùa, hai chỉ số phổ biến là gió vĩ hướng mực thấp và OLR. Nhìn chung, gió mùa mùa hè xuất hiện được đánh dấu bởi sự thay thế đới gió đông bởi đới gió tây nhiệt đới. Khi gió tây xuất hiện cũng đồng thời kéo theo sự xuất hiện của mưa quy mô lớn. Tuy nhiên, tại một số khu vực, gió tây xuất hiện sớm hơn và mưa xuất hiện muộn hơn. Ngược lại, ở một số khu vực khác, mưa đôi khi xuất hiện sớm hơn do tác động bởi các yếu tố địa phương hoặc nhiễu động nhiệt đới. Đặc biệt ở một số khu vực có địa hình phức tạp hoặc nơi chuyển giao giữa các đới gió mùa, gió tây và mưa thường có mối quan hệ yếu với nhau. OLR là yếu tố biểu diễn hiệu quả sự xuất hiện của đối lưu quy mô lớn. Mặt khác, do tính chất của ITCZ là khu vực đối lưu phát triển mạnh. Do vậy, OLR cũng được sử dụng để biểu diễn cho sự hoạt động của ITCZ. Ngoài ra, OLR ít chịu tác động của các yếu tố địa phương giống như lượng mưa. Do đó, OLR cũng được sử dụng là chỉ số biểu diễn cho sự xuất hiện của gió mùa trong rất nhiều nghiên cứu trên thế giới. Từ đó cho thấy, cả gió tây mực thấp

và OLR là hai yếu tố rất tốt để khảo sát sự xuất hiện của gió mùa mùa hè ở Việt Nam.

Kết quả tính toán theo chỉ số gió tây và OLR trung bình mặt cắt 100 - 110^oE trong giai đoạn 1981 - 2010 (hình 1) cho thấy, có sự đảo ngược rõ ràng của trường gió và xuất hiện đối lưu sâu trong giai đoạn bắt đầu và kết thúc của gió mùa. Trong suốt giai đoạn mùa hè từ tháng 5 đến tháng 10, cả trường gió tây (gió dương) và đối lưu sâu (giá trị OLR nhỏ hơn 220W/m²) được duy trì. Tuy nhiên trong giai đoạn bắt đầu và kết thúc của gió mùa mùa hè, cả hai trường gió vĩ hướng và OLR có sự khác nhau rất rõ rệt.

Trường gió vĩ hướng và OLR (hình 1) đều cho thấy giai đoạn bắt đầu của gió mùa mùa hè vào khoảng giữa tháng 5 với sự xuất hiện của gió tây và giá trị OLR thấp. Đến giữa tháng 10 diễn ra quá trình ngược lại, gió tây được thay thế bởi gió đông chỉ thị cho sự kết thúc gió mùa mùa hè. Tuy nhiên trong giai đoạn này, giá trị OLR thấp vẫn còn tồn tại và kéo dài đến hết tháng 12. Trong giai đoạn đầu mùa hè, sự xuất hiện của gió tây và đối lưu sâu xảy ra gần trùng nhau. Tuy nhiên trong giai đoạn cuối mùa, sự tương quan của hai yếu tố này không còn chặt chẽ. Do đó, khi xây dựng chỉ số chỉ thị sự bắt đầu của gió mùa mùa hè, cần kết hợp cả hai chỉ số gió vĩ hướng và chỉ số OLR. Tuy nhiên trong giai đoạn kết thúc của gió mùa mùa hè, chỉ có chỉ số gió vĩ hướng được sử dụng là chỉ số chỉ thị cho giai đoạn kết thúc của gió mùa.

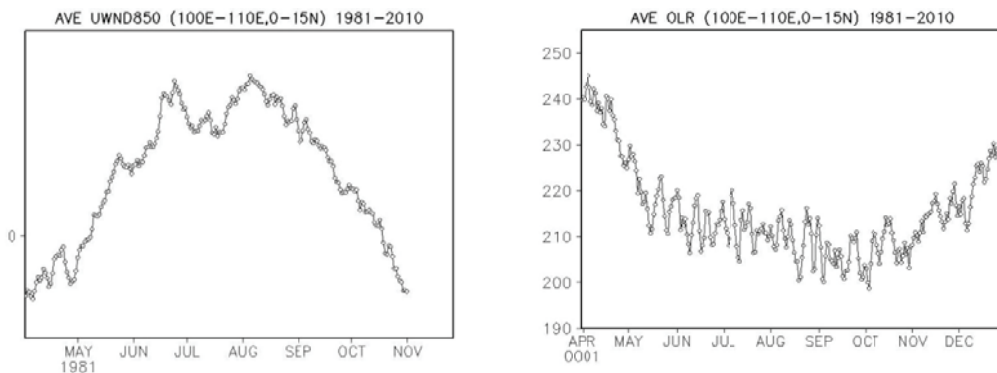


Hình 1. (a) Biểu đồ Hormoller của trường gió vĩ hướng mực 850 hPa và (b) OLR trung bình giai đoạn 1981-2010

Một khía cạnh khác nhau quan trọng khác giữa giai đoạn bắt đầu và kết thúc của gió mùa hè đó thời gian diễn ra của các quá trình. Có thể thấy, trong đầu mùa hè, quá trình bắt đầu gió mùa diễn ra nhanh và đột ngột, được thể hiện bởi sự thay thế rất nhanh của gió đông bởi gió tây và của giá trị OLR thấp. Trong hình 1, góc nghiêng của cả trường gió và OLR trong giai đoạn đầu mùa hè lớn, gần như thẳng đứng. Trong giai đoạn cuối mùa, góc nghiêng này nhỏ hơn rất nhiều cho thấy một quá trình chuyển tiếp mùa diễn ra chậm hơn. Nói cách khác, trong giai đoạn đầu mùa hè, ITCZ có sự di chuyển nhảy vọt lên phía Bắc gây nên mùa mưa ở bán cầu Bắc. Nhưng trong giai đoạn kết thúc mùa hè, ITCZ lại có sự di chuyển xuống phía Nam chậm và từ từ hơn. Đây là nét

đặc trưng của gió mùa hè châu Á, điều này đã khiến cho việc xác định thời điểm kết thúc của hệ thống gió mùa trở nên rất phức tạp.

Hình 2 cho thấy, sự thay thế của gió đông bởi gió tây và sự xuất hiện của đối lưu sâu tại Việt Nam diễn ra vào khoảng giữa tháng 5 là phù hợp với trung bình khí hậu. Trong giai đoạn cuối mùa hè, chỉ số gió tây đổi dấu vào khoảng giữa tháng 10, đánh dấu sự kết thúc của gió mùa hè. Tuy nhiên, với chỉ số OLR, giá trị OLR thấp vẫn được duy trì đến đầu tháng 12. Trong suốt mùa hè, chỉ số gió vĩ hướng đạt hai cực đại vào khoảng tháng 6 và tháng 8. Trong khi đó, OLR đạt giá trị nhỏ nhất vào tháng 9. Điều này cũng cho thấy, trong mùa hè, sự hoạt động của gió vĩ hướng và OLR có mối tương quan khá yếu với nhau.



Hình 2. (a) Giá trị trung bình (100 - 110°E, 5 - 17°N) của trường gió mực 850 hPa và (b) OLR trung bình giai đoạn 1981 - 2010

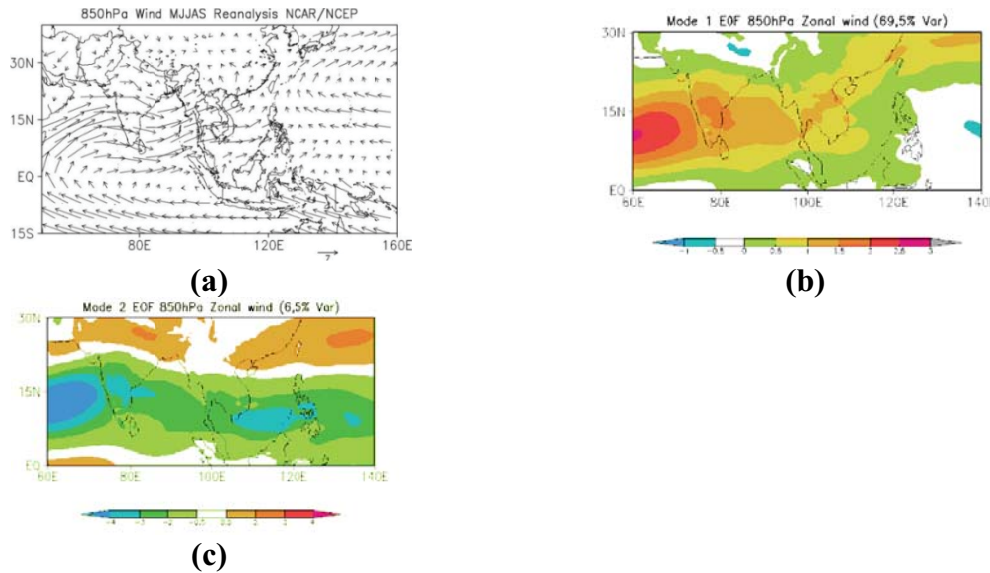
Kết quả tính toán hoàn lưu mực 850hPa trong mùa gió mùa hè (hình 3) cho thấy, đặc trưng nổi bật nhất là sự phát triển của gió tây nhiệt đới ở mực thấp từ Nam bán cầu tới Bắc bán cầu (dòng xiết Somalia), đóng vai trò kết nối vùng khí quyển nhiệt đới hai Bán cầu. Với quy mô ngang trải dài khoảng 20 vĩ độ, dòng xiết Somalia bao phủ toàn bộ khu vực Đông Phi, biển Ả Rập, Ấn Độ và bán đảo Đông Dương. Khi đến khu vực Philippine, dòng xiết này yếu đi, hòa cùng nhánh trên của áp cao cận nhiệt đới Tây Bắc Thái Bình Dương và trở thành hoàn lưu ngoại nhiệt đới (hình 3a). Sự xuất hiện, mạnh lên hay yếu đi của dòng xiết này có liên hệ chặt chẽ với sự bùng phát của đối lưu trên quy mô lớn trải dài từ Ấn Độ, vịnh Bengal và Việt Nam. Mặt khác, với quy

mô lớn của mình, dòng xiết Somalia thể hiện rất tốt cho sự hoạt động của gió mùa hè châu Á.

Do lãnh thổ Việt Nam trải dài trên nhiều vĩ độ, đồng thời nằm trong vùng chuyển tiếp của đới gió tây này và áp cao cận nhiệt đới Tây Bắc Thái Bình Dương, nên tác động của nó đến nước ta được nhận thấy có sự khác nhau tương đối giữa ba miền. Khu vực miền Trung và miền Nam chịu ảnh hưởng hoàn toàn bởi đới gió tây. Tuy nhiên, tác động của đới gió tây tới miền Bắc lại không rõ nét. Hướng gió thịnh hành ở miền Bắc trong mùa hè là gió tây nam, nam và thậm chí đổi chiều thành gió đông nam. Do đó, khi chưa xét đến tác động của địa hình, có thể nhận thấy gió mùa hè có tác động khác nhau đến các vùng khác nhau đến các vùng khí hậu của nước

ta. Ngoài tác động của dòng gió tây nhiệt đới, khu vực Nam Bộ còn chịu tác động của đới gió từ phía Bắc châu Úc vượt xích đạo. Tuy nhiên,

khi so sánh với dòng gió tây, đới gió Bắc châu Úc này là yếu hơn đáng kể (hình 3a).



Hình 3. (a) Trường gió mực 850 hPa, (b) Thành phần trực giao thứ nhất (Mode 1) và (c) Thành phần trực giao tự nhiên thứ hai (Mode 2) của trường gió vĩ hướng mực 850 hPa từ số liệu CFSR trung bình mùa hè thời kỳ 1981-2010

Đối với các khu vực gió mùa điển hình như gió mùa Ấn Độ hoặc gió mùa Đông Á, sự hoạt động mạnh yếu của gió mùa thường được biểu thị bởi sự xuất hiện của mưa lớn và kéo dài liên tục trong nhiều ngày. Tuy nhiên, Việt Nam nằm trong khu vực giao tranh của nhiều tiểu hệ thống gió mùa khác nhau. Do vậy, gió mùa mùa hè ở Việt Nam không hoàn toàn là kiểu gió mùa mùa hè điển hình, mà thuộc đới chuyển tiếp của các tiểu hệ thống gió mùa. Ngoài ra, phân bố mưa mùa hè ở nước ta còn chịu sự chi phối bởi nhiều nhân tố khác nhau như phân tích trên. Do vậy, chỉ số gió phản ánh hoạt động của gió mùa mùa hè ở Việt Nam là phù hợp hơn so với chỉ số mưa. Từ phân tích này, chúng tôi cho rằng chỉ số gió phản ánh phản ánh hoạt động của gió mùa mùa hè ở nước ta là phù hợp hơn cả. Do đặc tính ổn định, ít chịu tác động của các yếu tố địa phương và phản ánh được những đặc trưng của hoàn lưu quy mô lớn, trường gió vĩ hướng cho thấy những ưu điểm vượt trội hơn trong việc biểu diễn sự hoạt động của gió mùa.

Trung bình các tháng mùa hè, thành phần trực

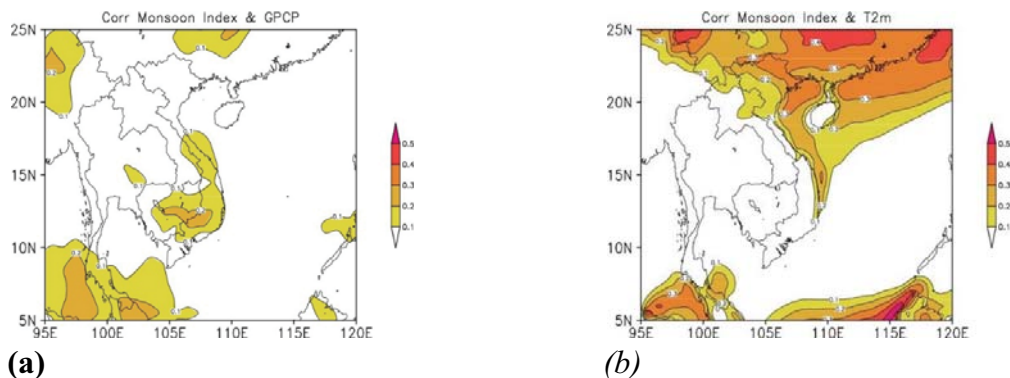
giao thứ nhất (Mode 1) với tổng lượng thông tin biểu diễn là 65,9% với hình thể trải dài từ bờ biển Đông Phi tới Philippine; thành phần trực giao thứ hai (Mode 2), tổng lượng thông tin biểu diễn là 6,3% với hình thể trải dài từ Tây Thái Bình Dương tới bán đảo Đông Dương (hình 3b, c). Kết quả này cho thấy, nước ta chịu tác động bởi cả hai thành phần này. Theo lý thuyết phân tích chuỗi Fourier với đối số là thời gian, Mode 1 và Mode 2 sẽ lần lượt đại diện cho các sóng dao động của trường gió tây nhiệt đới vượt qua xích đạo từ bán cầu Nam và các nhiễu động trường gió ttông ở rìa phía Nam của áp cao cận nhiệt Tây Thái Bình Dương. Mặc dù, Mode 1 có giá trị lớn hơn khoảng 10 lần so với Mode 2. Tuy nhiên không thể bỏ qua hoàn toàn tác động của Mode 2. Hay nói cách khác, gió mùa mùa hè ở nước ta không hoàn toàn là gió mùa điển hình, hình thể hoàn lưu không đơn giản chỉ là sự mở rộng của gió mùa Ấn Độ, mà còn chịu tác động của áp cao cận nhiệt đới Bắc Thái Bình Dương.

Từ phân tích trên có thể thấy, hoàn toàn có thể sử dụng Mode 1 là chỉ số phản ánh hoạt động

của gió mùa mùa hè ở Việt Nam. Từ kết quả phân tích trên hình 1 và hình 3 cho thấy, có thể sử dụng trường gió vĩ hướng ở khu vực 5 -17°N và 100 -110°E làm chỉ số gió mùa mùa hè cho khu vực Việt Nam. Trên cơ sở đó, chúng tôi đề xuất chỉ số gió mùa mùa hè Việt Nam được tính bằng gió vĩ hướng mực 850 hPa trung bình khu vực 5 -17°N và 100 -110°E, gọi tắt là VSMI. Do nằm trong khu vực Mode 1 và bán đảo Đông Dương, chỉ số VSMI vừa phản ánh được những đặc trưng hoàn lưu quy mô lớn của gió mùa mùa hè và cũng cho thấy được những biến đổi mang tính địa phương của gió tây tại Việt Nam. Khu vực tính giá trị của chỉ số này cũng được lấy không quá rộng để không làm lẫn sang các đặc trưng của hệ thống gió mùa khác, như gió mùa mùa hè Ấn Độ hoặc gió mùa Tây Thái Bình Dương. So với chỉ số lượng mưa, chỉ số trường gió không chịu tác động bởi các yếu tố địa phương và các nhiễu động quy mô nhỏ, do đó là một chỉ số đáng tin cậy thể hiện cho sự mạnh yếu của gió mùa tại Việt Nam.

Chỉ số VSMI biểu diễn được sự biến đổi hoàn lưu quy mô lớn của gió mùa mùa hè châu Á. Tuy nhiên, một chỉ số gió mùa mùa hè tốt cần biểu diễn được sự biến đổi của lượng mưa quy mô lớn gây ra bởi hoàn lưu gió mùa mùa hè đó. Kết quả tính toán cho thấy, VSMI có mối quan hệ khá tốt

với lượng mưa ở khu vực Trung – Nam Trung Bộ, Tây Nguyên và Nam Bộ. Do mưa chịu tác động rất lớn của địa hình các yếu tố địa phương như nhiễu động nhiệt đới, gió đất biển nên hệ số tương quan giữa trường mưa và trường gió không thể quá cao. Mối liên hệ giữa VSMI và mưa tại các tỉnh Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ là không rõ ràng với hệ số tương quan nhỏ hơn 0,1 (hình 4a). Không giống như kết quả tương quan với lượng mưa, chỉ số VSMI có mối quan hệ tốt với nhiệt độ bề mặt mùa hè ở hầu hết các khu vực phía Bắc và dải ven biển Nam Trung Bộ. Tuy nhiên, VSMI lại không có quan hệ tốt với nhiệt độ ở khu vực Tây Nguyên và Nam Bộ. Nguyên nhân có thể là do sự tác động của địa hình đến hoàn lưu quy mô lớn. Khi gió tây từ vịnh Bengal thổi tới Việt Nam, đồng thời vận chuyển theo một lượng ẩm lớn nhưng khi gặp địa hình cao của dãy Trường Sơn và gây mưa do hội tụ ẩm hết ở sườn phía tây. Ngược lại, sườn phía đông lúc này không có mưa nhưng lại chịu tác động của đới gió tây khô nóng sau khi đã vượt qua địa hình. Vì vậy, sự biến đổi của hoàn lưu gió mùa có hệ số tương quan dương với nhiệt độ tại Bắc Bộ và Trung Bộ, chứ không thể hiện sự tương quan với trường mưa ở các khu vực này (hình 4b).



Hình 4. Hệ số tương quan giữa chỉ số VSMI với (a) mưa gió mùa và (b) nhiệt độ bề mặt trong mùa gió mùa hè giai đoạn 1981-2010

4. Kết luận

Chỉ số gió mùa mùa hè là một dạng chỉ số nhằm khái quát hóa động của gió mùa mùa hè ở khu vực quan tâm. Đối với khu vực có điều kiện

khí hậu mùa hè chịu sự chi phối của nhiều nhân tố như Việt Nam, chúng tôi cho rằng trường gió vĩ hướng là phù hợp hơn cả để sử dụng làm chỉ số gió mùa mùa hè ở Việt Nam. Kết quả phân

tích cũng cho thấy rõ, chỉ số gió vĩ hướng có ngày bắt đầu gió mùa phù hợp với chỉ số đối lưu. Chỉ số gió vĩ hướng phản ánh được giai đoạn kết thúc gió mùa mùa hè; trong khi đó, chỉ số đối lưu lại không phản ánh được. Hiện nay, việc nghiên cứu xác định chỉ số đối với ngày kết thúc gió mùa mùa hè ở Việt Nam vẫn còn là vấn đề chưa được làm rõ và quan tâm. Do vậy, kết quả nghiên cứu của bài báo, đóng góp một thông tin quan trọng trong nghiên cứu đánh giá kết thúc gió mùa mùa hè ở nước ta. Từ kết quả phân tích trực giao tự nhiên theo lý thuyết chuỗi Fourier, có thể thấy rõ thành phần gió chính chi phối khí hậu Việt

Nam trong các tháng mùa hè là đới gió tây. Mặc dù, tác động của đới gió tây ở các khu vực là khác nhau; rõ ràng ở khu vực Trung Bộ, Tây Nguyên và Nam Bộ; không nhiều ở khu vực Bắc Bộ. Từ phân tích trực giao này, chỉ số gió mùa mùa hè khu vực Việt Nam (VSMI) được đề xuất. Trong đó, VSMI được tính bằng trung bình hóa gió vĩ hướng ở khu vực 5 -17°N và 100 -110°E. Chỉ số VSMI vừa mang được đặc trưng hoàn lưu quy mô lớn và đồng thời phản ánh được biến động khí hậu (nhiệt độ và lượng mưa) ở các vùng khí hậu.

Lời cảm ơn: Bài báo hoàn thành nhờ sự trợ giúp từ đề tài cấp Bộ “Nghiên cứu dự báo hoạt động của gió mùa mùa hè trên khu vực Việt Nam bằng mô hình động lực”, mã số TNMT.36 thuộc Chương trình TNMT.05/10-15.

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Đức Ngữ, Nguyễn Trọng Hiệu (2004), *Khí hậu và Tài nguyên Khí hậu Việt Nam*, NXB Nông nghiệp.
2. Nguyễn Minh Trường và CS (2012), *Đặc điểm hoàn lưu và thời tiết thời kỳ bùng nổ gió mùa mùa hè trên khu vực Việt Nam*, Báo cáo tổng kết đề tài QG-10-07, Đại học Quốc gia Hà Nội, 64 trang.
3. Nguyễn Thị Hiền Thuận (2008), *Ảnh hưởng của ENSO đến gió mùa mùa hè và mưa ở Nam Bộ*, Luận án Tiến sĩ, Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường.
4. Phạm Thị Thanh Hương và CS (1999), *Nghiên cứu mở đầu gió mùa mùa hè trên khu vực Tây nguyên - Nam bộ và quan hệ của nó với hoạt động ENSO*, Báo cáo tổng kết đề tài, Tổng cục Khí tượng Thủy văn, 80 trang
5. Wang, B., I.-S. Kang, and J.-Y. Lee (2004), *Ensemble Simulations of Asian–Australian Monsoon Variability by 11 AGCMs*, J. Climate, 17, 803–818
6. Wang, B., L. Ho (2002), *Rainy Season of the Asian-Pacific Summer Monsoon*, J. Climate, 15, 386-398.

SUMMER MONSOON INDEX FOR VIETNAM

Nguyen Dang Mau⁽¹⁾, Nguyen Van Thang⁽¹⁾, Mai Van Khiem⁽¹⁾, Luu Nhat Linh⁽¹⁾
 Nguyen Trong Hieu⁽²⁾

⁽¹⁾Vietnam Institute of Meteorology, Hydrology and Climate change

⁽²⁾Center for Meteorology, Hydrology and Environment Science and Technology

Basically, the monsoon index defines bisical monsoon’s activities. Referring the monsoon index proposed, the important thing is that the index needed to be based on the clear definition and physical activities; and also the domain and parameters chosen. In the general, the monsoon index can to be good/used if this index has to perform the variability of circulation and local monsoon’s climate. Based on the 850 hPa zonal wind calculation for 1981-2010, we proposed the summer monsoon index for Vietnam, named VSMI. The VSMI index is calculated as the mean zonal wind at 850 hPa over 5 -17°N and 100 -110°E.

Key word: Summer monsoon index

NGHIÊN CỨU ĐÁNH GIÁ THIẾT HẠI DO LŨ HẠ LƯU SÔNG TRÀ KHÚC, SÔNG VỆ

Lê Thị Thường - Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

Vùng hạ lưu sông Trà Khúc, sông Vệ thường xuyên chịu ảnh hưởng của bão, lũ và xảy ra hiện tượng ngập úng, gây ảnh hưởng và thiệt hại đến đời sống dân sinh kinh tế. Giảm thiểu những thiệt hại do lũ vẫn luôn là nhiệm vụ của không chỉ các nhà quản lý, lãnh đạo mà cả toàn xã hội. Vì vậy việc nghiên cứu đánh giá thiệt hại do lũ là rất cần thiết cho vùng hạ lưu sông Trà Khúc – sông Vệ.

Bài báo này sẽ nghiên cứu đánh giá thiệt hại do lũ vùng hạ lưu sông Trà Khúc – sông Vệ để giảm thiểu thiệt hại một cách hiệu quả. Từ đó giúp cho công tác quản lý tiêu thoát lũ và ngập úng hạ lưu sông Trà Khúc – sông Vệ được tốt hơn.

Từ khóa: Lũ lụt, thiệt hại, lưu vực sông Trà Khúc - Vệ.

1. Mở đầu

Hệ thống sông Trà Khúc và sông Vệ bắt nguồn từ phía đông của dãy Trường Sơn, chảy qua các địa phương trong tỉnh và đổ ra biển, sông ngắn và độ dốc lòng sông tương đối lớn, phần hạ lưu sông đều chịu ảnh hưởng thủy triều và mặn xâm nhập, lòng sông không ổn định, nhiều đoạn sông hiện tượng xói lở diễn ra mạnh, cửa sông bị bồi lấp, hiện tượng phân dòng khá mãnh liệt ở hạ lưu tất cả các sông. Lượng nước trong mùa cạn nghèo nàn nhưng trong mùa mưa, lũ rất lớn nên gây nhiều thiệt hại cho người và tài sản.

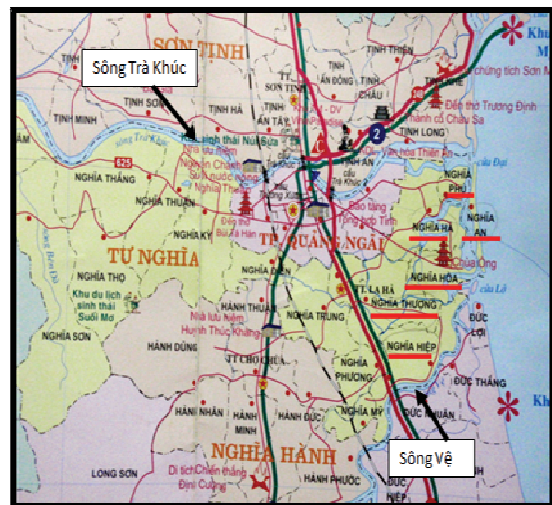
Theo số liệu thống kê từ năm 1996 - 2009, lưu vực chịu ảnh hưởng trực tiếp và gián tiếp của 90 cơn bão, 63 đợt áp thấp nhiệt đới, 71 trận lũ [2]. Ngập lụt trên lưu vực sông Trà Khúc và sông Vệ thường xảy ra do dòng chảy tràn bờ từ sông khi mưa lớn, nước dâng từ biển và hệ thống tiêu thoát không đủ khả năng tải. Để giảm thiểu những thiệt hại do lũ gây ra cần có những đánh giá định tính cũng như định lượng giúp cho công tác phòng chống và giảm nhẹ thiên tai được hiệu quả hơn. Bài báo lựa chọn đánh giá thiệt hại do lũ dựa trên quan hệ giữa độ sâu ngập và thiệt hại lũ bằng cách sử dụng kết quả mô phỏng ngập lụt từ mô hình MIKE FLOOD và số liệu điều tra thực địa.

2. Giới thiệu về khu vực nghiên cứu và phương pháp nghiên cứu

2.1 Tổng quan về khu vực nghiên cứu

Vùng nghiên cứu đánh giá thiệt hại do lũ là 6

xã thuộc huyện Tư Nghĩa, tỉnh Quảng Ngãi bao gồm: Nghĩa Hà, Nghĩa Hòa, Nghĩa Phú, Nghĩa An, Nghĩa Thương, Nghĩa Hiệp (hình 1). Đây là vùng bị kẹp giữa hai sông Trà Khúc và sông Vệ nên đặc điểm lũ vùng này thường lớn và tiêu thoát chậm hơn do chịu tác động cộng hưởng lũ của sông Vệ đổ vào sông Trà Khúc. Mặc dù người dân nơi đây đã quen với cảnh sống chung với lũ nên khi mùa lũ đến hầu như các hoạt động nông nghiệp và thủy sản đều tạm dừng nhưng vẫn không thể tránh khỏi bị thiệt hại do những yếu tố bất ngờ từ thiên nhiên.



Hình 1. Khu vực đánh giá thiệt hại lũ (6 xã huyện Tư Nghĩa, Quảng Ngãi)

Người đọc phản biện: PGS. TS. Huỳnh Phú

2.2 Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp đánh giá được kế thừa trong nghiên cứu [4], các bước cụ thể như sau:

- Điều tra thực địa, phỏng vấn người dân địa phương về thiệt hại lũ và mức độ ngập lụt trong trận lũ nghiên cứu.

- Phân loại thiệt hại lũ và xác định tính chất của từng loại thiệt hại để chọn cách tính toán. Thông thường phân làm 3 loại: thiệt hại về nhà cửa, thiệt hại nông nghiệp và thiệt hại về đường giao thông.

- Dựa vào tính chất của các thiệt hại và số liệu thiệt hại thu thập được kết hợp với kết quả mô phỏng ngập lụt từ mô hình MIKE FLOOD và công cụ GIS, Mapinfo xây dựng quan hệ độ sâu ngập ~ thiệt hại lũ.

3. Kết quả điều tra thực địa

3.1. Thiệt hại nhà cửa (bao gồm thiệt hại nhà ở, tài sản, chăn nuôi, thiệt hại gián tiếp)

a) Thiệt hại về nhà ở

- Hngập < 0,5 m và thời gian ngập lụt <= 1 ngày → tỉ lệ hao mòn = 1% giá xây dựng nhà.

- 0,5 m < Hngập < 1,5 m và thời gian ngập lụt <= 1 ngày → tỉ lệ hao mòn là 2% giá xây dựng nhà.

- Hngập > 1,5 m và thời gian ngập lụt <= 1 ngày tỉ lệ hao mòn = 3% giá xây dựng nhà.

- Hngập < 0,5 m và thời gian ngập lụt > 1 ngày → tỉ lệ hao mòn = 5% giá xây dựng nhà.

- 0,5 m < Hngập < 1,5 m và thời gian ngập lụt > 1 ngày → tỉ lệ hao mòn = 7% giá xây dựng nhà.

- Hngập > 1,5 m và thời gian ngập lụt > 1 ngày → tỉ lệ hao mòn = 10% giá xây dựng nhà.

b) Thiệt hại về tài sản

- Hngập < 0,5 m và thời gian ngập < 1 ngày → tỉ lệ hao mòn = 5% giá trị tài sản.

- Hngập >= 0,5 m và thời gian ngập < 1 ngày → tỉ lệ hao mòn = 10% giá trị tài sản.

- Hngập < 0,5 m và thời gian ngập >= 1 ngày → tỉ lệ hao mòn = 15% giá trị tài sản.

- Hngập >= 0,5 m và thời gian ngập >= 1 ngày → tỉ lệ hao mòn = 20% giá trị tài sản

c) Thiệt hại chăn nuôi

Thiệt hại chăn nuôi = Số gia súc, gia cầm bị chết/trời * giá 1con (triệu VNĐ)

d) Thiệt hại gián tiếp

Thiệt hại gián tiếp (Chi phí vệ sinh) = Số người > 18t trong hộ * số ngày dọn vệ sinh * giá nhân công/ngày

Như vậy: Thiệt hại nhà cửa = Thiệt hại nhà ở + Thiệt hại tài sản + Thiệt hại chăn nuôi + Thiệt hại gián tiếp (triệu VNĐ)

3.2. Thiệt hại nông nghiệp (bao gồm thiệt hại lúa, hoa màu, thủy sản)

Theo khảo sát giá trị trung bình thiệt hại lúa là 28.2 triệu VNĐ/ha; thiệt hại hoa màu là 62,47 triệu VNĐ/ha.

Sở dĩ giá trị trung bình thiệt hại hoa màu lớn hơn thiệt hại lúa là vì trong các cây hoa màu, cây ngắn hạn bị thiệt hại có nhiều nhà trồng hoa, cây ăn trái, các loại cây cho thu nhập cao.

Do vùng nghiên cứu là vùng cửa sông ven biển nên nghề nuôi trồng thủy sản ở đây rất phát triển. Có nhiều gia đình sống hoàn toàn dựa vào nguồn thu nhập từ nuôi trồng thủy sản. Các loại thủy sản thường được nuôi trồng ở đây có tôm, cua, cá nhưng phổ biến nhất vẫn là nuôi tôm. Vì vậy, khi bất ngờ xảy ra lũ lớn tràn bờ ao nuôi, nếu chưa kịp thu hoạch, thiệt hại của ngư dân gần như là hoàn toàn.

Giá trị trung bình thiệt hại thủy sản của các hộ khảo sát là 104,7 triệu VNĐ/hộ nuôi thủy sản.

3.3 Thiệt hại đường giao thông

Thiệt hại về đường giao thông được tính bằng chi phí sửa chữa số km đường giao thông bị hư hỏng do mưa lũ gây ra.

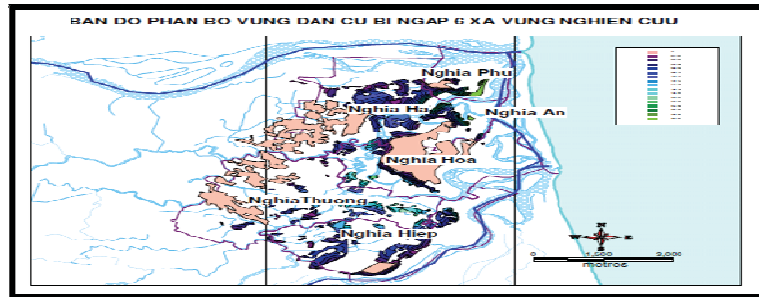
4. Xây dựng các quan hệ để đánh giá thiệt hại lũ

4.1 Quan hệ độ sâu ngập ~ thiệt hại nhà cửa

Các mẫu điều tra phỏng vấn là đại diện xu hướng cho cả vùng. Giá trị trung bình thiệt hại nhà cửa tính toán được từ dữ liệu khảo sát người dân địa phương vùng nghiên cứu về thiệt hại lũ, trận lũ tháng 9/2009 phản ánh mức độ hư hại về nhà cửa, tài sản, chăn nuôi của 1 hộ gia đình trong vùng.

Từ kết quả mô phỏng ngập lụt bởi mô hình MIKE FLOOD và kết quả vẽ vùng ngập lụt dưới dạng đường bình độ, sử dụng phần mềm Mapinfo chồng vùng ngập lụt lên lớp bản đồ khu dân

cur trong bản đồ sử dụng đất cho kết quả là bản đồ thể hiện các khu dân cư nằm trong vùng bị ngập theo các độ sâu ngập khác nhau như hình 2



Hình 2. Bản đồ phân bố vùng dân cư bị ngập 6 xã huyện Từ Nghĩa, Quảng Ngãi

Sau khi có lớp bản đồ phân bố khu dân cư bị ngập ứng với các độ sâu ngập khác nhau, sử dụng chức năng tính diện tích trong Mapinfo, tính diện tích vùng dân cư bị ngập. Sử dụng thông tin thu thập được là mật độ dân số của vùng = 2028.66 người/km² [3], ta tính được số hộ bị ngập theo các mực nước khác nhau. Cuối cùng, kết hợp với bảng tổng kết trung bình thiệt hại nhà cửa theo độ sâu ngập lụt đã khảo sát [1], tính toán được tổng giá trị thiệt hại nhà do trận lũ tháng 9/2009 gây ra cho vùng nghiên cứu ứng với các độ sâu ngập khác nhau (bảng 1), đồng thời xây dựng được quan hệ Hngập ~ thiệt hại

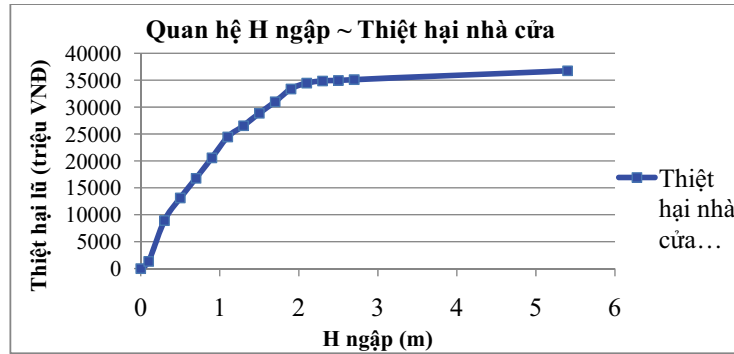
nhà cửa như hình 3.

4.2 Quan hệ độ sâu ngập ~ thiệt hại nông nghiệp

Thiệt hại này được tính bằng tổng của thiệt hại lúa, hoa màu và thiệt hại thủy sản. Tổng hợp kết quả tính toán thiệt hại lúa, hoa màu và thiệt hại thủy sản sẽ cho giá trị tổng thiệt hại nông nghiệp ứng với độ sâu ngập tương ứng. Kết quả tính toán tổng thiệt hại nông nghiệp ứng với độ sâu ngập trong trận lũ tháng 9/2009 được thể hiện ở bảng 2. Từ đó cũng xây dựng được quan hệ thiệt hại nông nghiệp ~ H ngập như hình 4 dưới đây.

Bảng 1. Tổng giá trị thiệt hại nhà cửa do trận lũ tháng 9/2009 theo độ sâu ngập

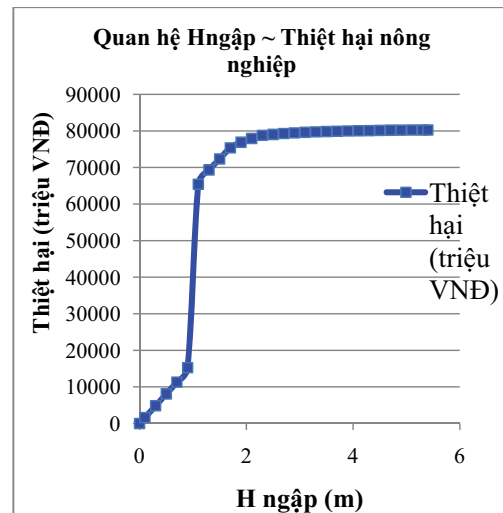
Độ sâu ngập trung bình (m)	Diện tích ngập (ha)	Số hộ bị ngập	Thiệt hại về nhà ở (triệu VNĐ/hộ)	Thiệt hại tài sản (triệu VNĐ/hộ)	Chi phí dọn dẹp vệ sinh (triệu VNĐ/hộ)	Thiệt hại về chăn nuôi (triệu VNĐ/hộ)	Thiệt hại nhà cửa (triệu VNĐ/hộ)
0,0	0	0	0	0	0	0	0
0,1	0,871	392	191,8	993,8	113,0	28,0	1326,6
0,3	1,388	626	511,5	6164,4	282,6	1964,7	8923,3
0,5	1,285	579	1542,0	7798,1	496,2	3290,4	13126,7
0,7	1,203	542	3031,2	9437,2	674,7	3642,6	16785,7
0,9	1,043	470	4360,2	11135,3	854,8	4225,2	20575,6
1,1	0,874	394	6065,5	12568,2	999,3	4825,0	24458,0
1,3	0,490	221	6949,0	13383,4	1089,4	5105,9	26527,7
1,5	0,437	197	7872,9	14301,3	1179,5	5507,1	28860,8
1,7	0,342	154	8711,6	15011,9	1248,2	6023,8	30995,5
1,9	0,310	140	10336,8	15459,5	1318,1	6256,9	33371,4
2,1	0,138	62	10711,7	16006,9	1350,7	6388,4	34457,6
2,3	0,059	26	10931,2	16125,7	1367,7	6437,0	34861,6
2,5	0,031	14	10995,6	16146,0	1375,1	6442,0	34958,7
2,7	0,029	13	11025,8	16202,0	1383,2	6506,2	35117,1
4,0	0,139	62	11400,7	16761,3	1435,7	7149,8	36747,5



Hình 3. Đường quan hệ H ngập ~ Thiệt hại nhà cửa

Bảng 2. Tổng giá trị thiệt hại nông nghiệp theo độ sâu ngập

Độ sâu ngập (m)	Thiệt hại (triệu VND)
0	0
0,5	8083,43
1,1	65426,9
1,5	72346,1
2,1	77949,2
2,5	79040,1
3,1	79616,7
3,5	79837,5
4,1	80035
4,5	80140,7
5,1	80239,1
5,4	80239,1



Hình 4. Đường quan hệ H ngập ~ thiệt hại nông nghiệp

Đường quan hệ Hngập ~ thiệt hại nông nghiệp ở trên cho thấy, tại Hngập = 1m thiệt hại nông nghiệp tăng đột biến do có thêm 1 lượng lớn giá trị thiệt hại thủy sản. Giá trị gia nhập thêm này gấp 4 lần tổng giá trị thiệt hại của phần còn lại. Như vậy, nông nghiệp sẽ bị thiệt hại nặng nếu nước lũ làm tràn bờ các ao nuôi thủy sản.

4.3 Quan hệ độ sâu ngập ~ thiệt hại đường giao thông

Do đường giao thông nông thôn phần lớn là đường đất (đường cấp phối) nên qua mỗi trận lũ, dưới tác động của nước lũ và tốc độ dòng chảy lũ đã làm cho các tuyến lộ giao thông bị sạt lở. Thiệt hại đường giao thông là các chi phí đào đất, đắp đất và chi phí nhân công để sửa chữa lại các tuyến đường giao thông đó.

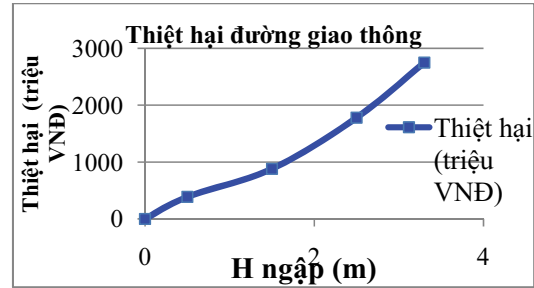
Kết quả tính toán thiệt hại đường giao thông cho 6 xã huyện Tư Nghĩa, Quảng Ngãi được thể hiện trong bảng 3 và hình 5.

4.4 Xây dựng quan hệ độ sâu ngập ~ tổng thiệt hại

Quan hệ độ sâu ngập và tổng thiệt hại lũ là mục tiêu cuối cùng để có thể đánh giá thiệt hại lũ cho vùng hạ lưu sông Trà Khúc, sông Vệ. Các thiệt hại lũ được tổng hợp lại sẽ cho giá trị tổng hợp của thiệt hại lũ ứng với các độ sâu ngập tương ứng. Bảng 4 tổng hợp lại các giá trị thiệt hại mà bài báo xét đến ứng với độ sâu ngập tương ứng. Kết quả này chính là cơ sở để xây dựng đường quan hệ H ngập ~ thiệt hại lũ cho vùng nghiên cứu được thể hiện như hình 6.

Bảng 3. Tổng giá trị thiệt hại giao thông theo độ sâu ngập

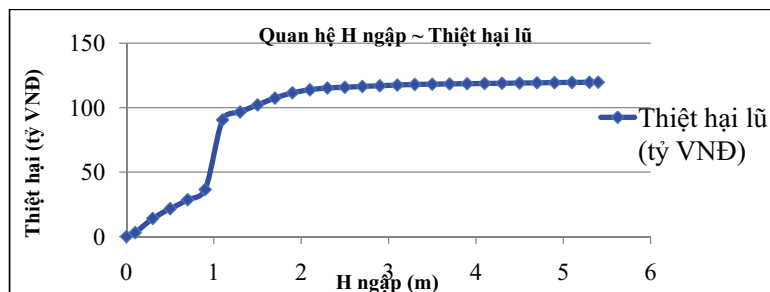
Độ sâu ngập (m)	Thiệt hại (triệu VNĐ)
0	0
0,5	387,296
1,5	880,283
2,5	1779,36
3,3	2747,6



Hình 5. Đường quan hệ H ngập ~ Thiệt hại giao thông

Bảng 4. Thiệt hại lũ ứng với độ sâu ngập vùng hạ lưu sông Trà Khúc, sông Vệ

Độ sâu ngập (m)	Thiệt hại nhà cửa (tỷ VNĐ)	Thiệt hại nông nghiệp (tỷ VNĐ)	Thiệt hại đường giao thông (tỷ VNĐ)	Tổng thiệt hại lũ (tỷ VNĐ)
0	0	0,0	0,0	0
0,5	13,127	8,083	0,387	21,597
1,1	24,458	65,427	0,683	90,568
1,5	28,861	72,346	0,880	102,087
2,1	34,458	77,949	1,420	113,827
2,5	34,959	79,040	1,779	115,778
3,1	35,359	79,617	2,506	117,481
3,5	35,600	79,837	2,748	118,185
4,1	35,962	80,035	2,748	118,745
4,5	36,204	80,141	2,748	119,092
5,1	36,566	80,239	2,748	119,553
5,4	36,747	80,239	2,748	119,734



Hình 6. Đường quan hệ độ sâu ngập ~ thiệt hại lũ vùng hạ lưu sông Trà Khúc, sông Vệ

Nhận xét: Qua kết quả xây dựng đường quan hệ Hngập ~ thiệt hại lũ cho vùng hạ lưu sông Trà Khúc, sông Vệ có thể nhận thấy rằng, thiệt hại lũ tăng khi độ sâu ngập tăng.

- Khi độ sâu ngập lớn hơn 2 m thì thiệt hại lũ tăng thêm rất ít, đó là lúc mà nhà cửa, tài sản, mùa màng của người dân đã chìm trong nước. Mức thiệt hại lớn nhất do lũ tính toán được ở vùng này là khoảng 120 tỷ đồng.

- Trong khoảng ngập từ 0,5 m - 1 m, thiệt hại do lũ tăng rất nhanh, vì đây là vùng đồng bằng,

chênh lệch độ cao trong vùng thấp nên tuy độ sâu ngập tăng ít nhưng diện tích ngập lại tăng rất nhanh, chính vì lẽ đó, thiệt hại do lũ cũng tăng nhanh. Đa phần các trận lũ vừa và lớn xảy ra ở đây thường có độ sâu ngập trung bình trong khoảng từ 0,5 - 1 m, khoảng gia tăng thiệt hại lũ nhanh nhất. Điều này cho thấy tác động của lũ

đến đời sống kinh tế và tinh thần của người dân nơi đây là rất lớn. Nếu có các biện pháp làm giảm độ sâu ngập trong các trận lũ xảy ra ở đây sẽ mang lại hiệu quả rất lớn, mặc dù có thể biện pháp đó không ngăn được 100% nước lũ tràn vào nội đồng.

- Với trận lũ tháng 9/2009, độ sâu ngập trung bình tính toán được là 1m, như vậy giá trị thiệt hại lũ trung bình của vùng nghiên cứu là 80 tỷ đồng. Ngoài ra, kết quả này còn cho thấy thiệt hại thủy sản do lũ trong vùng này chiếm tỉ trọng cao nhất, có ảnh hưởng rất lớn đến tổng giá trị thiệt hại của cả vùng nghiên cứu.

5. Kết luận

Qua các thông tin thiệt hại lũ được khảo sát từ thực địa kết hợp kết quả mô phỏng tràn lũ trận lũ lớn năm 2009 cùng với bản đồ phân bố dân cư 6 xã thuộc huyện Tư Nghĩa, tỉnh Quảng Ngãi, bài báo đã tính toán, đánh giá thiệt hại do lũ thông qua việc xây dựng các quan hệ giữa độ sâu ngập với từng loại thiệt hại cũng như tổng thiệt hại. Từ đó có cơ sở để các nhà quản lý kiểm soát lũ, quy hoạch các công trình chống lũ, giảm nhẹ thiên tai hay trước hơn hết là các giải pháp tạm thời như bố trí thu hoạch sớm hay các phương án di dời dân khỏi vùng ngập sâu để giảm thiệt hại do lũ gây ra.

Tài liệu tham khảo

1. Ban chỉ huy PCLB&TKCN huyện Tư Nghĩa (2009), *Tổng kết thiệt hại do bão số 9, lũ, lụt gây ra từ ngày 28/9/2009 đến 30/9/2009*.
2. Chi cục Thủy lợi & PCLB tỉnh Quảng Ngãi (2010), *Báo cáo tổng hợp thiệt hại từ năm 1999 - 2009 do thiên tai gây ra trên địa bàn tỉnh Quảng Ngãi*, tr 20-45.
3. Cục thống kê (2009), *Niên giám thống kê tỉnh Quảng Ngãi*. NXB thống kê.
4. Vu Thanh Tu (2009). *Flood inundation, damage and risk assessment in Hoang Long basin, Vietnam*. Asian Institute of Technology School of Engineering and Technology, Thailand. Page 33-50.

RESEARCHES ASSESSMENT DAMAGE BY FLOOD IN THE DOWSTREAM OF TRA KHUC – VE RIVER BASIN

Le Thi Thuong - Hanoi University of Natural Resources and Environment

The downstream area of the Tra Khuc – Ve river basin usully affected of storm, flood and inundation procedure. The flood caused great damage of people and asset, the people's property, public construction, infrastructure... The purpose of flood control and flood damage prevention is not only managers but also whole society. Therefore, it researches, assessment above damage is an indispeable to the downstream area of Tra Khuc - Ve river basin.

This paper researchse, assessment damage by flood to minimizing the above damage. Therefore, it helps to more efficiently manage flood drainage and inudation in the downstream area of Tra Khuc - Ve river basin.

Key words: Flood, damage, Tra Khuc - Ve basin.

HIỆN TƯỢNG XÓI LỞ - BỒI TỤ BẤT THƯỜNG LÒNG SÔNG ĐỒNG NAI KHU VỰC THÀNH PHỐ BIÊN HÒA

Nguyễn Mạnh Hùng - Viện Địa lý tài nguyên thành phố Hồ Chí Minh

Hiện tượng xói lở bờ sông Đồng Nai và các cù lao sông khu vực thành phố Biên Hòa đã diễn ra trong nhiều năm qua. Từ các tài liệu nghiên cứu địa chất, địa hình đáy sông và động lực dòng chảy, tác giả đã xác định thực trạng và nguyên nhân xói lở - bồi tụ lòng sông. Hiện tượng xói lở - bồi tụ tại khu vực cù lao Rùa diễn biến khá phức tạp. Bờ sông Đồng Nai phía đông nam cù lao Rùa (bờ lồi) bị sạt lở với vách sạt lở trên 800 m, tốc độ sạt lở trung bình 2,0 - 2,5 m/năm. Tại bờ đối diện (bờ lõm), vật liệu có xu hướng tích tụ, hình thành doi cát có chiều dài từ 100 - 200 m, chiều rộng vài chục mét. Doi cát trên thường bị ngập khi triều lên và lộ ra khi triều rút. Hiện tượng xói lở tại bờ lồi và bồi tụ tại bờ lõm của khúc sông cong là sự bất thường trong quy luật hoạt động của dòng sông. Kết quả nghiên cứu góp phần giải thích hiện tượng xói lở - bồi tụ bất thường nói trên, giám sát biến động lòng sông và đề xuất một số giải pháp phòng tránh sạt lở bờ sông.

Từ khoá: Biến động lòng dẫn, xói lở - bồi tụ bất thường, sông Đồng Nai

1. Mở đầu

Sông Đồng Nai khu vực thành phố Biên Hòa thuộc đoạn hạ lưu, có hình thái uốn khúc mạnh và hình thành nhiều cù lao sông lớn, nhỏ. Cù lao Rùa là một cù lao cổ, được bao quanh bởi hai nhánh sông Đồng Nai, tạo nên hình dáng đặc trưng (hình Rùa). Trong giai đoạn 1990 - 2004, đoạn sông trên từng là điểm nóng về biến động lòng lạch và sạt lở bờ sông. Năm 1989, đập thủy điện Trị An được đưa vào vận hành, đã làm thay đổi chế độ dòng chảy (giảm lưu lượng mùa lũ, tăng lưu lượng mùa kiệt) và giảm lượng phù sa, dẫn đến xói lở bờ xảy ra ở nhiều nơi. Tiếp đó, hoạt động khai thác cát lòng sông tại Tân Uyên - Biên Hòa (1995 - 1999) đã gây ra xói lở bờ trên hầu hết đoạn sông, để lại nhiều hố xói và vách sạt lở nguy hiểm [1]. Sau năm 2000, hoạt động khai thác cát tại đây tạm ngưng. Tuy nhiên, hiện tượng biến động lòng sông còn tiếp diễn do sự mất cân bằng động lực. Khu vực cù lao Rùa là một trong những nơi bị sạt lở mạnh và diễn biến xói lở - bồi tụ khá phức tạp.

Hiện nay, sông Đồng Nai khu vực cù lao Rùa đang diễn ra sạt lở bờ với tốc độ 2,0 - 2,5 m/năm, làm mất đất nông nghiệp, tiềm ẩn nhiều rủi ro đối với các công trình xây dựng và dân cư ven sông. Đây là khu vực bờ lồi của đoạn sông uốn

khúc có chiều dài khoảng 800 m, vách sạt lở dốc đứng cao 2 - 3 m. Tại bờ đối diện, vật liệu tích tụ hình thành doi cát có chiều dài 100 - 200 m, chiều ngang vài chục mét [2]. Hiện tượng xói lở tại bờ lồi và tích tụ vật liệu tại bờ lõm của khúc sông cong là một điều bất thường trong quy luật hoạt động của dòng sông. Nghiên cứu hiện tượng trên là việc cấp thiết nhằm tìm ra nguyên nhân sạt lở bờ, góp phần giám sát và phòng tránh hiện tượng sạt lở bờ sông.

2. Cơ sở tài liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1 Cơ sở tài liệu

Tài liệu sử dụng trong nghiên cứu gồm các số liệu đo địa hình lòng sông do tác giả thu thập (năm 1995 và 2000) và trực tiếp đo đạc (năm 2012); các bản đồ và mặt cắt địa chất trầm tích ngang thung lũng sông, số liệu phân tích cơ lý và thành phần cấp hạt, số liệu khảo sát lưu lượng và lưu tốc dòng chảy. Một số tài liệu tham khảo gồm các báo cáo khoa học nghiên cứu về địa chất, địa mạo, động lực dòng chảy, kết quả xử lý, phân tích viễn thám, tài liệu khảo sát thực địa, phỏng vấn người dân.

2.2 Phương pháp nghiên cứu

Thu thập, xử lý và tổng hợp tài liệu: Tác giả đã tiến hành thu thập và xử lý các tài liệu, số liệu

cần thiết và liên quan phục vụ cho nội dung nghiên cứu. Các tài liệu nghiên cứu thực trạng xói lở - bồi tụ được phân tích và so sánh trên cùng mặt cắt, khu vực theo các thời điểm khác nhau nhằm đánh giá biến động lòng dẫn, đặc biệt là khu vực cù lao Rùa. Bản đồ địa chất, mặt cắt địa chất và các lỗ khoan được tổng hợp nhằm đánh giá đặc điểm địa chất khu vực và khả năng xói lở bờ sông. Ngoài ra, bản đồ địa hình được sử dụng để phân tích địa hình và hình thái đường bờ sông, thiết kế các tuyến khảo sát thực địa.

Điều tra, khảo sát thực địa: để nghiên cứu thực trạng sạt lở bờ sông và tìm hiểu các nguyên nhân tác động, tác giả đã tiến hành khảo sát địa hình lòng sông Đồng Nai khu vực cù lao Rùa bằng máy hồi âm đo sâu, khảo sát lưu lượng và lưu tốc dòng chảy bằng máy ADCP tại một số khu vực tiêu biểu. Số liệu sau khi đo đạc được xử lý và nội suy để xây dựng sơ đồ địa hình lòng sông và mặt cắt địa hình đáy sông. Trong quá trình khảo sát thực địa, tác giả còn ghi nhận thực trạng sạt lở bờ sông, đặc điểm địa chất, địa mạo khu vực, các công trình ven sông và các hoạt động nhân sinh có khả năng tác động đến sạt lở bờ sông.

Phương pháp viễn thám: ảnh viễn thám Landsat TM/ETM+ được sử dụng để trích lược đường bờ, xác định thực trạng và diễn biến đường bờ sông qua nhiều năm (2003 - 2015), nguồn ảnh được thu thập miễn phí từ website: glovis.usgs.gov. Các kênh phổ với bước sóng khác nhau có mức độ phản xạ khác nhau đối với các đối tượng: đất, nước, thực vật. Trong nghiên cứu này, tác giả sử dụng kênh 5 (kênh cận hồng ngoại - NIR) và tỷ lệ các kênh phổ 2/4 và 2/5, thống kê tách đối tượng đất (giá trị >1) và đối tượng nước (giá trị <1).

Hệ thống thông tin địa lý (GIS): được sử dụng trong công tác biên tập tài liệu; xây dựng các lớp dữ liệu từ kết quả khảo sát, tính toán nội suy; thành lập các sơ đồ, mặt cắt biến động địa hình đáy sông Đồng Nai khu vực cù lao Rùa. Địa hình lòng dẫn được nội suy dựa trên số liệu tọa độ và độ sâu các điểm đo theo phương pháp Kriking, bán kính nội suy 500 m. Độ chính xác được tính theo công thức [2]:

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum(Z_i - \hat{Z}_i)^2}{n}}$$

Đo địa hình đáy sông: được thực hiện bằng các mặt cắt ngang sông trên cơ sở xác định hai thông số là tọa độ và độ sâu một điểm đo. Hai thiết bị được tác giả sử dụng xác định các thông số trên là hệ thống định vị toàn cầu GPS và máy đo hồi âm Echosounder.

3. Kết quả và thảo luận

3.1 Thực trạng xói lở - bồi tụ lòng sông Đồng Nai khu vực cù lao Rùa

Trước đây, đoạn sông Đồng Nai khu vực thành phố Biên Hòa là một trong những điểm nóng về tai biến sạt lở bờ sông. Theo Đậu Văn Ngộ (1999), sạt lở bờ sông xảy ra trên hầu hết khu vực với tốc độ từ 0,5 - 2,5 m, trung bình 1,5 m/năm [4]. Từ năm 2000 đến nay, hoạt động khai thác cát lòng sông đã tạm dừng nên phần lớn các đoạn sông đã ổn định, lòng sông có xu hướng bồi tụ, ít xảy ra tình trạng sạt lở bờ.

Tuy nhiên, khu vực bờ sông phía đông nam cù lao Rùa vẫn tiếp tục bị sạt lở trong những năm gần đây. Kết quả khảo sát bờ sông Đồng Nai vào tháng 12/2011, 10/2012 và 10/2015 cho thấy, khu vực trên đang xảy ra sạt lở bờ với chiều dài vách sạt khoảng 800 m, vách dốc cao từ 2 - 3 m. Phân tích ảnh viễn thám từ năm 2003 - 2015 cho thấy, bờ sông đã bị sạt lở thêm 32 m, tốc độ sạt lở trung bình 2 - 2,5 m/năm. Tại bờ đối diện, vật liệu tích tụ hình thành nên doi cát có chiều dài 100 - 200 m, chiều ngang vài chục mét.

3.2 Nguyên nhân xói lở - bồi tụ lòng sông Đồng Nai khu vực cù lao Rùa

Hiện tượng xói lở - bồi tụ bất thường bờ sông Đồng Nai khu vực cù lao Rùa do nhiều yếu tố tác động. Về mặt hình thái, đây là một đoạn sông cong điển hình của sông uốn khúc, hệ số uốn khúc đạt 1,5. Theo quy luật của sông uốn khúc, dòng chảy đi qua đây sẽ có đường tanvec (lạch sâu) áp sát bờ lõm gây ra hiện tượng xói lở tại bờ lõm và bồi tụ tại bờ lồi. Tuy nhiên, hoạt động xói lở - bồi tụ tại đoạn sông trên đang diễn ra theo xu hướng ngược lại (xói lở tại bờ cù lao Rùa và tích tụ vật liệu tại bờ đối diện).

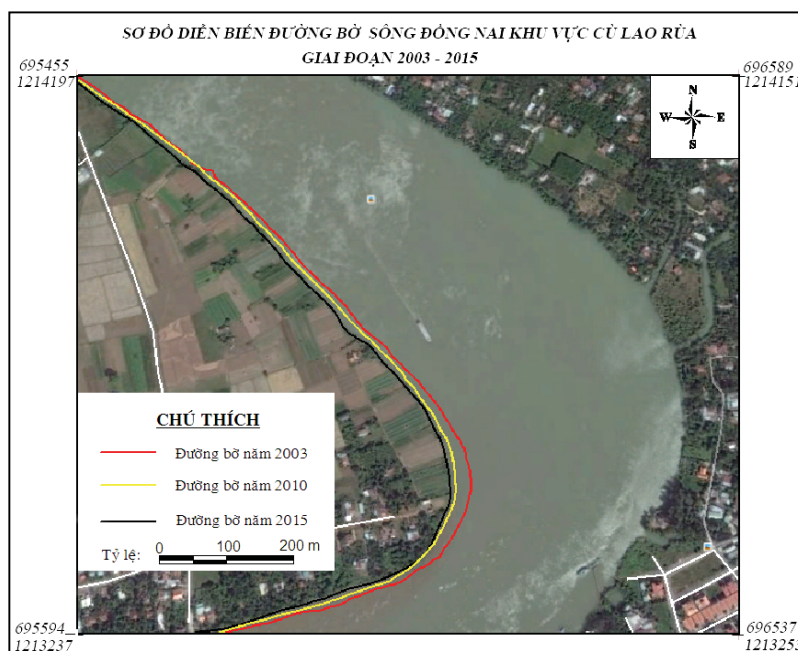
Thành tạo địa chất đoạn sông Đồng Nai khu vực cù lao Rùa bao gồm các đơn vị đá gốc, phù sa cổ (Pleistocen) và các trầm tích lòng sông (Holocen). Đá gốc gồm hệ tầng Châu Thới (T2ct) và hệ tầng Long Bình (J3lb), có cấu tạo vững chắc, phân bố ở khu vực Bửu Long – bờ tả của khúc sông cong cuối cù lao Rùa. Phù sa cổ có hệ tầng Thủ Đức (Q12-3td), hệ tầng Củ Chi (Q13cc) phân bố trong lòng sông (gò Rùa) và hai bên bờ sông tạo nên sườn thung lũng. Chúng có thành phần là cát, bột, sét khá rắn chắc nên ít bị xói mòn. Các trầm tích lòng sông gồm cát, bột, sét bờ rời thuộc nhóm trầm tích sông, đầm lầy (abQ22-3 và aQ23), phân bố ven sông và chiếm hầu như toàn bộ bề mặt cù lao Rùa. Chúng có hệ số kháng xói thấp, dễ bị dòng nước bào mòn, xâm thực [3]. Sự khác biệt về thành phần vật liệu cấu

tạo bờ sông là một trong những nguyên nhân ảnh hưởng đến hoạt động xói lở - bồi tụ lòng sông.

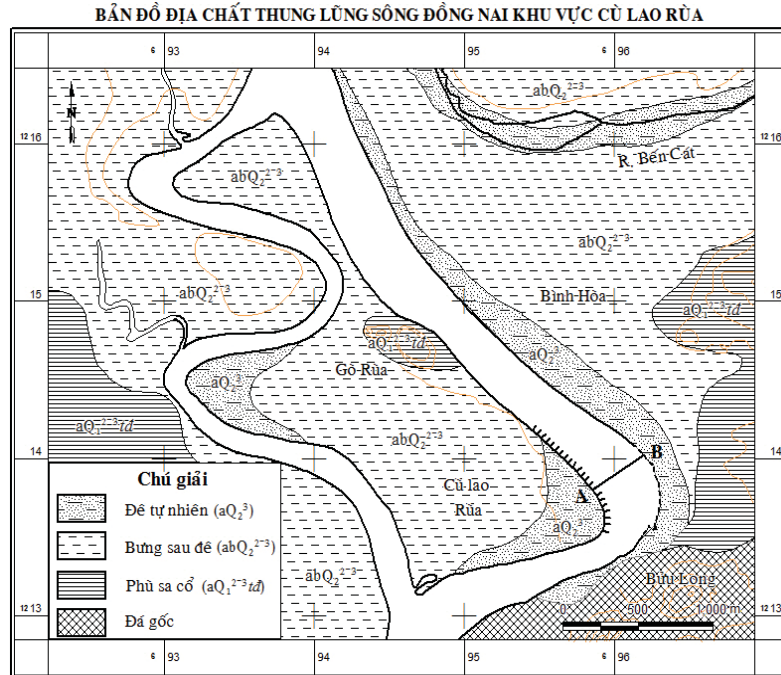
Thành phần vật liệu bờ sông Đồng Nai khu vực cù lao Rùa có tính chất cơ lý yếu, phần trên là bùn sét, sét pha dày đến 10 m, phần dưới là cát pha, cát dày trên dưới 10 m, bờ rời. Đây là khu vực dễ bị tác động xâm thực bởi dòng chảy do hệ số kháng xói của vật liệu tương đối thấp [5]. Gò Rùa là nơi có cấu tạo vững chắc và ổn định nhất trên cù lao Rùa. Dòng nước đến đây đã bị gò Rùa ngăn lại, không thể xói mòn và toàn bộ động lực dòng chảy được đưa xuống phía dưới (khúc sông cong). Tại đây, các vật liệu cấu tạo bờ cù lao (bờ lồi) gồm cát, bột, sét có kết cấu yếu đã bị dòng chảy bào mòn, rửa trôi và bồi tích phía bờ đối diện (bờ lõm). Dưới đây là một số tính chất cơ lý của mẫu trầm tích sông:



Hình 1. Sạt lở bờ sông Đồng Nai khu vực cù lao Rùa (11/2012)



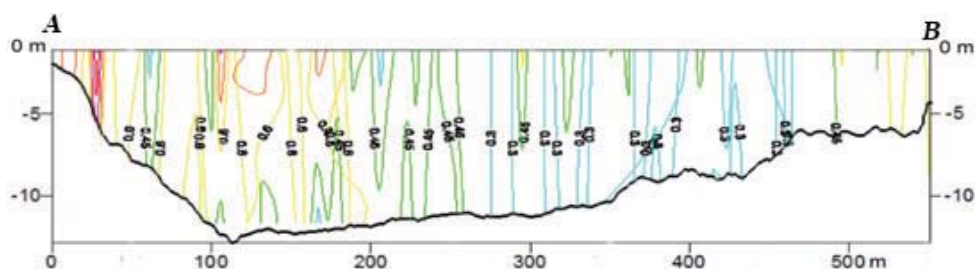
Hình 2. Diễn biến đường bờ sông Đồng Nai khu vực cù lao Rùa (2003 - 2015)



Hình 3. Bản đồ địa chất khu vực cù lao Rùa [3]

Bảng 1. Tính chất cơ lý của trầm tích sông (abQ_2^{2-3} , aQ_2^3) [4]

TT	Chi tiêu	Đơn vị	Tên đất		
			Sét xám nâu, dẻo cứng	Sét pha màu nâu, dẻo cứng	Cát trung đến thô lẫn sỏi
1	Thành phần hạt sét	%	<u>38,5</u>	<u>28,5</u>	<u>8,2</u>
2	Thành phần hạt bụi	%	28,3	25,2	12,0
3	Thành phần hạt cát	%	<u>32,0</u>	<u>44,8</u>	<u>75,5</u>
4	Thành phần hạt sỏi	%	1,2	1,5	4,3
5	Độ ẩm tự nhiên	%	36,0	24,2	21,3
6	K/lượng thể tích tự nhiên	g/cm^3	1,84	1,67	2,03
7	Khối lượng thể tích khô	g/cm^3	1,35	1,34	1,67
8	Khối lượng riêng	g/cm^3	2,70	2,67	2,69
9	Hệ số rỗng	-	1,0	0,99	0,61
10	Độ lỗ rỗng	%	50,0	49,9	37,9
11	Độ bão hòa	%	97,2	65,3	93,8
12	Giới hạn chảy	%	48,0	32,0	-
13	Giới hạn dẻo	%	27,0	20,0	-
14	Chỉ số dẻo	%	21,0	12,0	-
15	Độ sệt	-	0,43	0,35	-
16	Lực dính kết	Kg/cm^2	<u>0,28</u>	<u>0,30</u>	<u>0,07</u>
17	Góc ma sát trong	độ	$5^{\circ}40'$	$7^{\circ}35'$	$30^{\circ}27'$
18	Hệ số nén lún	cm^2/kg	0,170	0,150	0,120

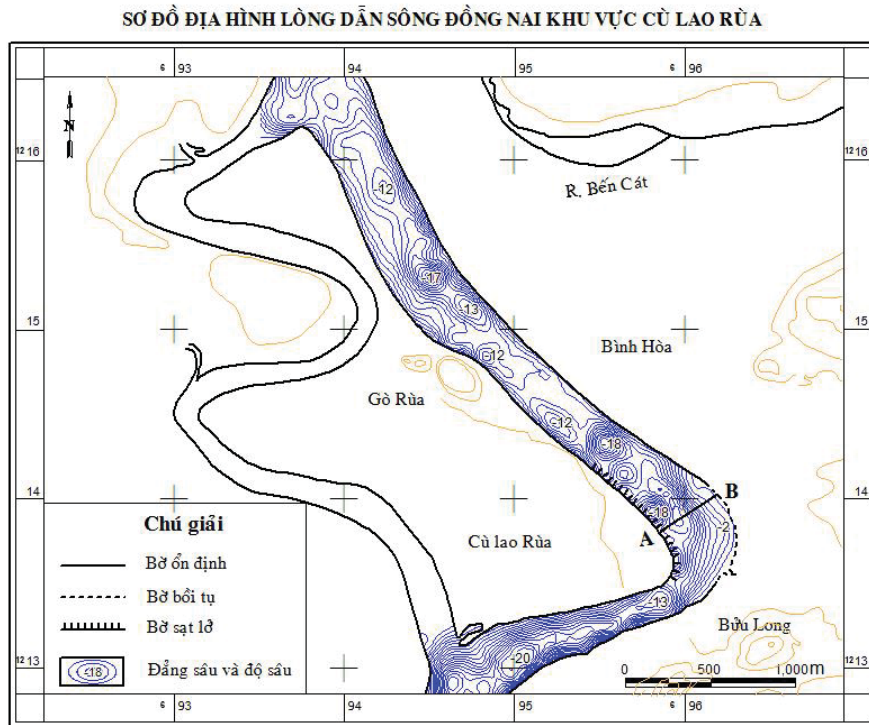


Hình 4. Mặt cắt lưu tốc và địa hình lòng sông Đồng Nai khu vực cù lao Rùa

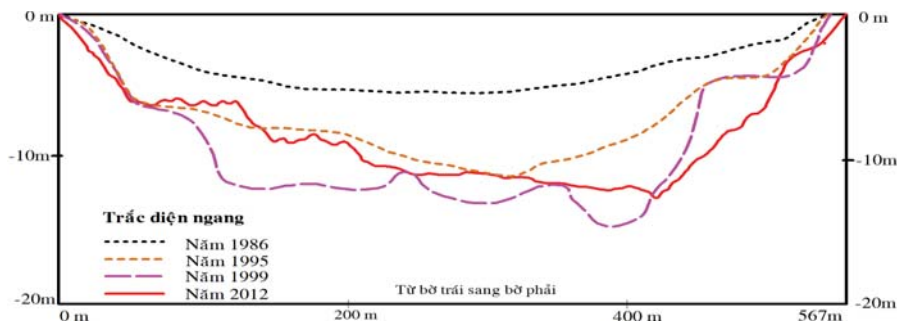
Ngoài sự ảnh hưởng của đặc điểm địa chất khu vực, hoạt động xói lở - bồi tụ lòng sông Đồng Nai khu vực cù lao Rùa còn chịu sự tác động của động lực dòng chảy. Số liệu khảo sát vận tốc và lưu lượng dòng chảy tại khu vực khúc uốn cuối cù lao cho thấy vận tốc dòng nước trung bình đạt 0,8 - 1,0 m/s tại bờ sạt lở. Lạch sâu áp sát cù lao Rùa với độ sâu đáy sông từ -13 đến -15 m, đặc biệt một số nơi tạo hố xói sâu -18 m đến -20 m, khiến cho bờ phải sông Đồng Nai có địa hình khá dốc. Đây là yếu tố quan trọng góp phần làm bờ sông phía đông nam cù lao Rùa luôn trong tình trạng bất ổn, tiềm ẩn nguy cơ sạt lở cao. Tại bờ sông đối diện, địa hình lòng sông thoải, vận tốc dòng chảy từ 0,1 - 0,3 m/s. Đây là

điều kiện thuận lợi cho vật liệu lòng sông tích tụ tạo nên bãi bồi. Do đó, có thể thấy rằng động lực dòng chảy là một nguyên nhân quan trọng và trực tiếp làm xói lở bờ phải và tích tụ vật liệu tại bờ trái sông Đồng Nai.

Trên đoạn sông Đồng Nai khu vực cù lao Rùa, dòng nguồn vẫn đóng vai trò chủ yếu, tuy nhiên dòng triều cũng có tác động khá lớn đến hoạt động xói lở - bồi tụ lòng sông. Chênh lệch mực nước đỉnh triều và chân triều tại Biên Hòa lúc cao nhất có thể đạt 3 m. Khi triều lên, các vật liệu bờ rời ngậm trong nước trở nên mềm, tính liên kết giảm dần, dễ bị bào mòn. Khi triều xuống, dòng triều lôi cuốn theo các hạt vật liệu, làm xói mòn chân, tạo hàm ếch và sạt lở bờ.



Hình 5. Sơ đồ địa hình lòng sông Đồng Nai khu vực cù lao Rùa (2012)



Hình 6. Mặt cắt biến động địa hình đáy sông Đồng Nai khu vực cù lao Rùa [3]

Khi công trình đập thủy điện Trị An được đưa vào vận hành (1989) đã làm thay đổi chế độ dòng chảy (dòng điều tiết) và giảm lượng phù sa, dẫn đến hiện tượng sạt lở bờ sông tại nhiều khu vực phía hạ lưu. Sau đó, hoạt động khai thác cát tràn lan (1995 - 1999) đã làm sạt lở nghiêm trọng nhiều khu vực. Trong đó, khu vực cù lao Rùa là nơi bị sạt lở mạnh, đáy sông bị hạ sâu trung bình từ 2 - 3 m, đặc biệt có những hố xói sâu trên 20 m. Sau năm 2000, hoạt động khai thác cát tạm dừng, tuy nhiên do thiếu trầm tích bổ sung nên đáy sông vẫn tiếp tục bị khoét sâu, nhiều nơi vẫn tiếp tục bị sạt lở. Từ năm 2012 đến nay, hoạt động xói lở - bồi tụ làm đáy sông bớt gồ ghề, các hố xói được bồi lấp dần. Dưới đây là các mặt cắt địa hình đáy sông Đồng Nai khu vực cù lao Rùa (1986 - 2012).

4. Kết luận

Thực trạng xói lở - bồi tụ tại khúc sông cong

phía đông nam cù lao Rùa là một hiện tượng bất thường: sạt lở tại bờ lồi và tích tụ vật liệu tại bờ lõm. Xu hướng hoạt động xói lở - bồi tụ lòng sông cho thấy, hoạt động sạt lở tiếp tục diễn ra tại bờ sông phía đông nam cù lao Rùa và bãi bồi sẽ được hình thành ở bờ đối diện. Trong các yếu tố tác động gây nên sự bất thường xói lở - bồi tụ lòng sông Đồng Nai tại khu vực cù lao Rùa thì yếu tố thành phần vật liệu cấu tạo bờ sông có ảnh hưởng quyết định. Các yếu tố địa hình đáy sông, động lực dòng chảy và hoạt động nhân sinh có tác động hỗ trợ, tăng cường hoạt động xói lở - bồi tụ tại đây. Kết quả nghiên cứu góp phần làm rõ hiện tượng sạt lở - bồi tụ bất thường lòng sông Đồng Nai tại khu vực cù lao Rùa, xác định và lý giải các nguyên nhân tác động, giám sát biến động lòng lạch và đề xuất các giải pháp phòng tránh tai biến sạt lở bờ sông.

Tài liệu tham khảo

1. Hà Quang Hải (2003), *Tai biến xói lở bờ sông chuỗi cù lao Bình Chánh – Rùa – Phố ở hạ lưu sông Đồng Nai*, Tạp chí Địa chất, Hà Nội, loạt A số 278/9 – 10/2003. Tr 34 – 40.
2. Nguyễn Mạnh Hùng (2014), *Đặc điểm địa mạo môi trường sông Đồng Nai đoạn từ Tân Uyên đến cầu Đồng Nai*, Luận văn Thạc sỹ Khoa học Môi trường.
3. Võ Đình Ngô và Nguyễn Siêu Nhân (1992), *Sơ đồ địa chất trầm tích kỹ thuật của sông Đồng Nai, khu vực Tân Uyên tỷ lệ 1/25.000*, Viện Địa lý tài nguyên TP. HCM. Tr 4 – 7.
4. Đậu Văn Ngọ (2001), *Đánh giá sự biến đổi môi trường địa chất dưới tác động các hoạt động kinh tế công trình hạ lưu sông Đồng Nai*, Luận án tiến sỹ Địa chất.
5. Vũ Văn Vĩnh (2006), *Hiện trạng xói lở, bồi tụ hạ lưu sông Đồng Nai*, Báo cáo khoa học Viện Khoa học Thủy lợi, 2009.

UNUSUAL EROSION - ACCRETION IN DONG NAI RIVER AREA OF BIEN HOA CITY

Nguyen Manh Hung - Geography Resource Institute, Ho Chi Minh City

The riverbank erosion of Dong Nai river at Bien Hoa city area took place in the past few decades. By the geological, bottom topography and flow dynamics literature, the author have identified the situation and cause of erosion – deposition. Dong Nai riverbank at South East of Rúa island was eroded over 800 meters long, the average erosion rate of 2.0 to 2.5 m/year. At the opposite riverbank, the material tends to deposit, forming a sandbar in length from 100 to 200 meters, width of few tens of meters. The sandbar often submerged on high tides and exposed to low tides. The riverbank erosion and deposition of Dong Nai river at the Rúa island area has abnormal of the operation rules of the river. The research results help to explain the abnormal phenomenon of erosion – accretion above, monitor changes riverbeds and propose a number of plans to prevent river erosion.

Key words: channel changing, erosion - deposition, Dong Nai river

ĐÁNH GIÁ NĂNG LỰC THÍCH ỨNG CỦA NÔNG DÂN TỈNH TRÀ VINH DƯỚI TÁC ĐỘNG CỦA XÂM NHẬP MẶN

Lưu Đức Trung⁽¹⁾, Nguyễn Đan Tâm⁽²⁾, Đào Nguyên Khôi^(1,2)

⁽¹⁾Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hồ Chí Minh

⁽²⁾Trung tâm Quản lý Nước và Biến đổi khí hậu, Đại học Quốc gia Hồ Chí Minh

Xâm nhập mặn là một trong những vấn đề lớn của các tỉnh ven biển vùng Đồng bằng sông Cửu Long, trong đó có tỉnh Trà Vinh, và ngày càng trở nên nghiêm trọng hơn dưới ảnh hưởng của biến đổi khí hậu và nước biển dâng. Vì vậy, việc đánh giá năng lực thích ứng cho người nông dân là rất cần thiết để đưa ra các giải pháp thích ứng phù hợp. Với phương pháp tiếp cận Motivation - Ability (MOTA: Động lực – Năng lực), nghiên cứu đã tiến hành điều tra với 103 phiếu khảo sát về nhận thức, động lực và năng lực của nông dân tại ba khu vực của tỉnh Trà Vinh tương ứng với ba mức độ xâm nhập mặn theo chiều từ biển vào nội đồng. Kết quả khảo sát cho thấy các hộ nông dân ở các vùng có nhận thức khác nhau về xâm nhập mặn tương ứng với mức độ xâm nhập mặn, trong đó Vùng 2 là nơi đang xảy ra mâu thuẫn giữa cơ hội và thách thức cao hơn hai vùng còn lại. Cũng theo mức độ xâm nhập mặn, động lực thích ứng cũng giảm dần từ Vùng 1 đến Vùng 2 và Vùng 3. Tuy nhiên, năng lực thích ứng của Vùng 3 và Vùng 1 cao hơn hẳn Vùng 2. Từ các kết quả này, các nhà ra quyết định có thể đề xuất các chính sách theo hướng “dưới-lên” để chính sách mang tính khả thi và phù hợp hơn.

Từ khóa: Năng lực thích ứng, động lực thích ứng, xâm nhập mặn, tỉnh Trà Vinh

1. Đặt vấn đề

Xâm nhập mặn là yếu tố gây ảnh hưởng chính đến nông dân tỉnh Trà Vinh với hơn 30% là đồng bào người Khmer (Bioforsk, 2014), vì mặn nơi đây xâm nhập theo hai bên sông Hậu và sông Cổ Chiên. Trong bối cảnh biến đổi khí hậu (BĐKH), với kịch bản nước biển dâng thêm 1m thì diện tích xâm nhập mặn (XNM) với độ mặn 4 g/l của Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) sẽ tăng thêm 25% so với năm 2004 (tăng lên 334.000 ha), và sự mở rộng của môi trường nước lợ trở nên quan trọng và được chú ý hơn (MDP, 2013).

Để giảm thiểu tối đa những thiệt hại do mặn xâm nhập sâu vào nội đồng làm ảnh hưởng đến sản xuất lúa tại Trà Vinh, việc xây dựng các hệ thống thủy lợi đã được quan tâm từ rất sớm. Trong đó, dự án Nam Măng Thít thuộc Dự án phát triển thủy lợi ĐBSCL là một dự án lớn với phần lớn diện tích nằm trên địa bàn tỉnh Trà Vinh. Tuy nhiên, hiện nay XNM không chỉ diễn ra tại phía ngoài vùng Nam Măng Thít mà còn xâm nhập vào bên trong nội đồng được dự án

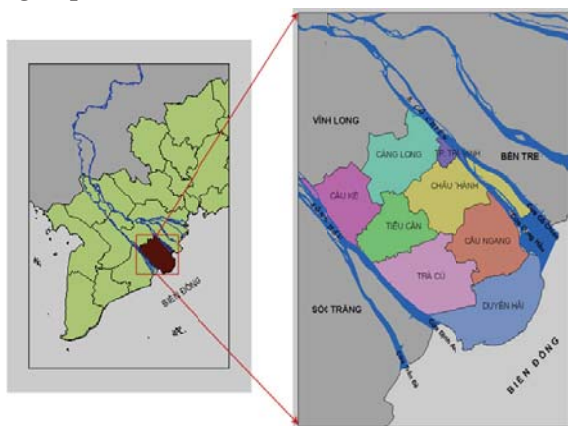
bao quanh với nhiều lý do: sự khô hạn vào mùa khô do xây dựng các hệ thống thủy lợi, thủy điện ở thượng nguồn; sự quản lý, vận hành chưa hiệu quả các cống, đập trong vùng dự án và sự phát triển tự phát của việc nuôi tôm nước lợ trong nội đồng. Tại các vùng như Trà Cú, Cầu Ngang và một phần của Châu Thành trong thời gian từ tháng 12 – tháng 6 hàng năm, thường xuất hiện độ mặn ≥ 4 g/l.

Đã có một vài nghiên cứu về dự báo mặn tại Trà Vinh (Trần Quốc Đạt và cộng sự, 2012), đánh giá sự nhạy cảm, tính dễ bị tổn thương và các chính sách (hoặc hành vi) thích ứng XNM (Nguyễn Thanh Bình, 2009; Nguyễn Đan Tâm, 2014; Võ Thành Danh, 2015). Tuy nhiên, các chính sách thích ứng lại có nhiều “lỗ hổng” do: thiếu sự gắn kết giữa các bên liên quan, chưa tính đến các yếu tố không chắc chắn và chưa đánh giá năng lực thực tế của người thực hiện chính sách đó (Hồ Long Phi, 2014). Để giải quyết vấn đề đánh giá năng lực thực tế của người thích ứng, việc nghiên cứu một cách định lượng từ nhận

thức đến năng lực thích ứng là cần thiết để góp phần đưa ra các giải pháp thích ứng theo hướng “dưới-lên”. Mục tiêu của nghiên cứu này là đánh giá năng lực thích ứng của người nông dân ở Trà Vinh trong chuyển đổi mô hình nông nghiệp dưới ảnh hưởng của XNM trong bối cảnh của BĐKH.

2. Khu vực nghiên cứu

Tỉnh Trà Vinh nằm ở phía Đông Nam của vùng ĐBSCL, nằm giữa 2 con sông lớn là sông Cổ Chiên và Sông Hậu, tọa độ địa lý từ 9°31'5” đến 10°04'5” vĩ độ Bắc, và 105°57'16” đến 106°36'04” kinh độ Đông. Diện tích tự nhiên của Trà Vinh là 2340 km² với dân số khoảng 1 triệu người, chiếm khoảng 5,76% diện tích và 5,88% dân số vùng ĐBSCL (Cục Thống kê Trà Vinh, 2013) [1]. Tỉnh Trà Vinh có địa hình đồng bằng ven biển; các huyện phía Bắc có địa hình bằng phẳng hơn các huyện ven biển; địa hình dọc theo 2 bờ sông thường cao, vào sâu nội đồng bị các giồng cát hình cánh cung chia cắt tạo nên các vùng trũng cục bộ. Cao trình phổ biến của tỉnh từ 0,1 - 1,0 m chiếm 66% diện tích tự nhiên. Khí hậu nhiệt đới gió mùa với nền nhiệt độ cao ổn định, nắng và bức xạ mặt trời rất thuận lợi cho sản xuất nông nghiệp năng suất cao. Tuy nhiên, yếu tố lượng mưa ít và tập trung theo mùa, kết hợp với địa hình thấp, đỉnh triều cao, đã gây ngập úng cục bộ một số vùng trong mùa mưa, hoặc hạn cục bộ có khi là hạn Bà Chằng cuối mùa khô (tháng 3 và 4) thúc đẩy bốc phen, gia tăng XNM, gây khó khăn cho sản xuất nông nghiệp.



Hình 1. Bản đồ ranh giới hành chính tỉnh Trà Vinh [2]

3. Phương pháp nghiên cứu

3.1. Phương pháp MOTA (động lực – năng lực)

Phương pháp tiếp cận MOTA được phát triển bởi Ho Long Phi và cộng sự (2015) [5, 6]. Nội dung của phương pháp được mô tả ở hình 2, bao gồm các bước sau:

- Xác định các nguyên nhân dẫn đến sự thích ứng (thay đổi): chỉ xác định nguyên nhân chính yếu gây ra các ảnh hưởng đến cuộc sống nông dân trong bối cảnh BĐKH và XNM;

- Đánh giá nhận thức của đối tượng thích ứng đối với các nguyên nhân: Bao gồm hai yếu tố dẫn đến nhận thức về xâm nhập mặn (cơ hội hoặc thách thức).

Nếu là thách thức: nông dân khác nhau sẽ có ngưỡng nhận thức khác nhau, và mức thách thức cho đối tượng càng cao sẽ tạo ra nhận thức càng mạnh;

Nếu là cơ hội: cơ hội không chia đều cho tất cả các nông dân, và các cơ hội khác nhau sẽ quyết định nhận thức về vấn đề khác nhau.

Đánh giá các động lực (điều kiện kinh tế, xã hội,...) và xác định năng lực thích ứng của đối tượng: Nhận thức khác nhau thể hiện động lực và năng lực để thích ứng của nông dân cũng khác nhau. Động lực và năng lực có mối liên hệ tương quan với nhau và quyết định hành vi của con người, vì thế nhận thức và hành vi có mối quan hệ gián tiếp với nhau thông qua động lực và năng lực.

Sau khi các hành vi được thực hiện phù hợp với động lực và năng lực mà họ đang có, nếu có vấn đề gì phát sinh, sẽ quay lại bước đầu tìm hiểu nguyên nhân, cứ thế cách thích ứng của nông dân sẽ ngày càng được nâng cao và phát triển.

3.2. Phương pháp điều tra bằng phiếu khảo sát

Vị trí khảo sát được lựa chọn dựa theo mức độ XNM. Dựa vào đó, tỉnh Trà Vinh được chia thành 3 vùng như sau:

- Vùng 1 đã bị XNM nghiêm trọng do nằm ngoài dự án Nam Măng Thít với hình thức nông nghiệp chính là nuôi tôm;

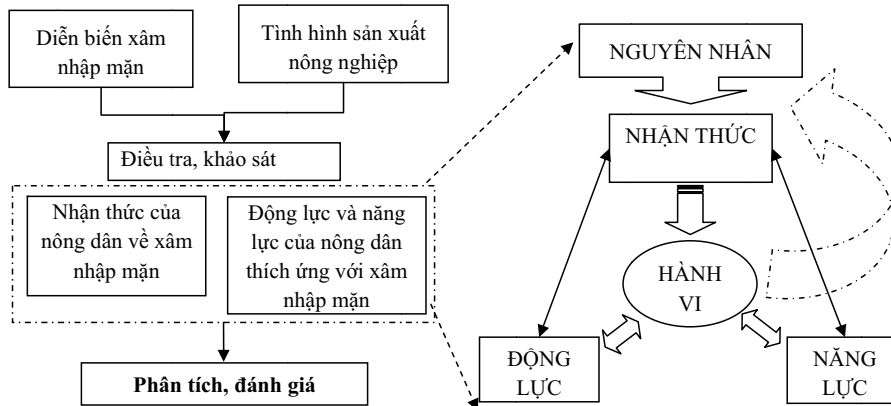
- Vùng 2 nằm trong vùng dự án Nam Măng Thít nhưng do các biện pháp ngăn mặn không

hiệu quả và nông dân tự phát nuôi tôm nên đang dần bị XNM với hình thức nông nghiệp vừa nuôi tôm vừa trồng lúa;

- Vùng 3 chưa bị XNM với hình thức nông nghiệp thâm canh lúa.

Phiếu khảo sát được thiết kế nhằm mục đích có thể đánh giá được nhận thức, động lực và

năng lực thích ứng của người dân đối với XNM. Về điểm năng lực được đánh giá dựa vào 6 nhóm tiêu chí: tài chính, tham gia tổ chức xã hội, tài nguyên sản xuất, kiến thức – kỹ năng, thị trường, và cơ sở hạ tầng – kỹ thuật (bảng 1). Tổng số phiếu khảo sát là 103 phiếu và được phân bổ cho 3 Vùng như trong bảng 2.



Hình 2. Sơ đồ nghiên cứu (trái) và phương pháp MOTA (phải)

Bảng 1. Các tiêu chí đánh giá điểm năng lực

Stt	Các nhóm năng lực	Các chỉ tiêu năng lực riêng tương ứng
1	Nhóm năng lực về tài chính	- Thu nhập bình quân tháng; - Vốn vay để sản xuất
2	Nhóm năng lực về tham gia tổ chức xã hội	- Tỷ lệ tham gia các tổ chức phi nông nghiệp trong năm; - Tỷ lệ tham gia các tổ chức phi nông nghiệp trong năm
3	Nhóm năng lực về tài nguyên sản xuất	- Trữ lượng và chất lượng nước để sản xuất; - Số lượng (con) giống lựa chọn để sản xuất
4	Nhóm năng lực về kiến thức – kỹ năng	- Trình độ học vấn; - Kinh nghiệm canh tác để áp dụng các biện pháp phòng chống xâm nhập mặn (năm); - Tỷ lệ tham gia các buổi tập huấn nông nghiệp trong năm
5	Nhóm năng lực về thị trường	- Số lượng đại lý thu mua sản phẩm; - Sự thay đổi giá cả thị trường
6	Nhóm năng lực về cơ sở hạ tầng – kỹ thuật	- Sở hữu các công cụ sản xuất; - Sự phát triển hệ thống giao thông; - Sự phát triển hệ thống thủy lợi

Bảng 2. Số lượng phiếu khảo sát tại các vùng nghiên cứu

	Vùng 1		Vùng 2		Vùng 3	
Xã	Hiệp Mỹ Đông	Ngũ Lạc	Long Sơn	Đôn Châu	Nhị Trường	Ngọc Biên
Huyện	Cầu Ngang	Duyên Hải	Cầu Ngang	Trà Cú	Cầu Ngang	Trà Cú
Số phiếu	20	18	17	17	15	16

4. Kết quả và thảo luận

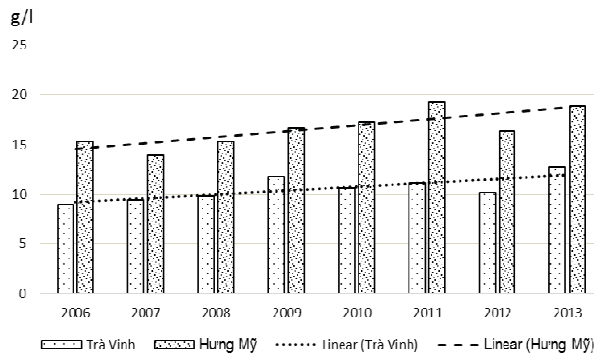
4.1 Tình hình XNM tỉnh Trà Vinh

Số liệu mặn giai đoạn 2006 – 2013 được thu thập tại bốn trạm quan trắc bao gồm 2 trạm Hưng Mỹ và Trà Vinh (trên sông Cổ Chiên) và hai trạm

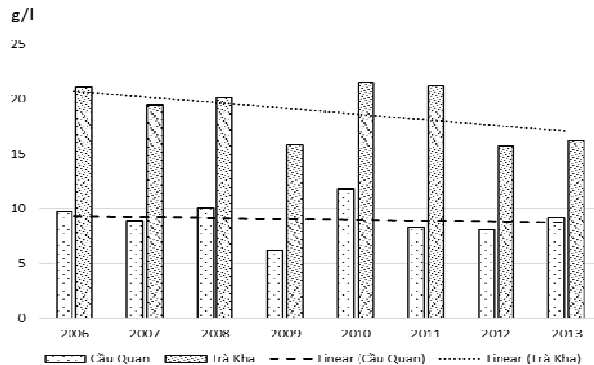
Trà Kha và Cầu Quan (trên sông Hậu). Từ các số liệu thu thập, sự biến động độ mặn (g/l) cao nhất trong giai đoạn 2006 - 2013 thể hiện ở hình 3 và 4. Kết quả cho thấy nồng độ mặn có xu thế tăng tại trạm Hưng Mỹ và Trà Vinh (trên sông

Cổ Chiên), nhưng có xu thế giảm tại hai trạm Trà Kha và Cầu Quan (trên sông Hậu). Kết quả phân tích xu hướng này là phù hợp với nghiên cứu của Nguyễn Thanh Bình (2009) [9], tuy nhiên có sự đối nghịch xu hướng ở trạm Trà Kha. Nếu xem xét xu hướng độ mặn tại trạm Trà Kha giai đoạn 2006 - 2009 thì xu hướng mặn vẫn tăng trong giai đoạn này, tuy nhiên độ mặn có xu hướng

giảm vào những năm sau 2010. Điều này có thể được giải thích bằng hiệu quả của các công trình thủy lợi xung quanh khu vực này. Nhìn chung, diễn biến XNM ở Trà Vinh vẫn đang có xu hướng tăng thêm, đặc biệt ở phía bờ sông Cổ Chiên. Điều này sẽ gây những ảnh hưởng không nhỏ đến hoạt động nông nghiệp của người dân.



Hình 3. Nồng độ mặn (g/l) cao nhất tại trạm Hưng Mỹ và Trà Vinh giai đoạn 2006 – 2013



Hình 4. Nồng độ mặn (g/l) cao nhất tại trạm Trà Kha và Cầu Quan giai đoạn 2006 – 2013

4.2 Đánh giá động lực và năng lực thích ứng của nông dân đối với XNM

4.2.1 Nhận thức của nông dân với XNM

Với mức độ XNM khác nhau nên nhận thức về XNM của nông dân ba vùng nghiên cứu cũng khác nhau. Nông dân Vùng 1 nhận thức được tác động của XNM đến họ, và họ đã xem đó là cơ hội để chuyển hoàn toàn từ hình thức trồng lúa sang nuôi tôm thâm canh và tôm-lúa với lợi nhuận cao hơn, tuy nhiên họ không nhận thấy rủi ro cao trong quá trình nuôi tôm, và có sự đồng loạt chuyển đổi khá mạnh mẽ nên không xảy ra mâu thuẫn trong việc sử dụng tài nguyên nước.

Vùng 2 với mô hình nuôi tôm thâm canh và tôm-lúa chiếm 50%, phần trăm còn lại vẫn còn duy trì trồng lúa 2-3 vụ; các hộ dẫn mặn vào nuôi tôm nhằm mục đích thu lợi nhuận cao nhưng cũng không nhận thức về rủi ro dịch bệnh trên tôm và không nhận thức rõ hành vi đó là gián tiếp gây ra XNM ngày càng nghiêm trọng hơn; từ đó dẫn đến sự mâu thuẫn về việc chia sẻ nguồn nước của các hộ nông dân. Cụ thể, tại ấp Ô Răng, xã Long Sơn việc gieo vụ lúa hè thu đã

bị trễ 1 tháng do thiếu nước; còn ở xã Đôn Châu với quy hoạch phát triển lúa nhưng hiện tại việc canh tác lúa ngày càng bị giảm sút do nhu cầu nước từ các xã Long Hữu và Ngũ Lạc trên kênh Sa Rầy (kênh nối giữa sông Cổ Chiên và kênh 3 tháng 2, cung cấp nước ngọt cho Đôn Châu) tăng lên, nên nông dân đang đối mặt với việc thiếu nguồn nước canh tác.

Nông dân Vùng 3 phát triển khá ổn định với nghề trồng lúa lâu năm do có nguồn nước cung ứng từ sông Măng Thít. Họ nghĩ rằng khu vực của họ hầu như không có sự XNM, một phần nhỏ bị mặn là do các hộ nuôi tôm thải nước thải ra kênh sau khi thu hoạch tôm. Khu vực bị phân chia bởi nhiều kênh nhỏ nên một bộ phận nhỏ người dân vẫn gặp khó khăn về chia sẻ nguồn nước với các xã khác, một ít nơi hơi cao thì lại thiếu nước, một ít nơi bị nhiễm phèn.

Các vùng nghiên cứu đều đã có nhận thức được về tác động của XNM đến quá trình sản xuất nông nghiệp trong khu vực, hiểu được các tác động có hại, hoặc có lợi. Tùy thuộc vào nhận thức XNM là thách thức hay cơ hội sẽ tạo ra một

động lực cho người nông dân thay đổi loại hình canh tác, thay đổi hình thức sản xuất sao cho thích ứng với các tác động của XNM.

4.2.2. Động lực thích ứng của nông dân với XNM

Với sự chuyển đổi trong quá khứ và các tác động hiện tại, tỷ lệ mong muốn chuyển đổi hình thức nông nghiệp và điểm động lực của người nông dân trong bối cảnh XNM hiện nay thể hiện ở bảng 3.

Bảng 3. Tỷ lệ mong muốn chuyển đổi hình thức nông nghiệp và xếp loại động lực

	Vùng 1	Vùng 2	Vùng 3
T = Tỷ lệ mong muốn chuyển đổi (%)	44,7	35,3	29,0
ĐL = Điểm động lực (*)	-0,106	-0,294	-0,420

(*): Điểm động lực quy đổi (ĐL) được tính theo tỷ lệ mong muốn chuyển đổi (T)

T	0	50	100
ĐL	-1	0	1

Vùng 1 (xã Hiệp Mỹ Đông, xã Ngũ Lạc) có tỷ lệ mong muốn chuyển đổi cao nhất (chiếm 44,7%) vì nông dân nơi đây đã từng thay đổi để thích ứng với XNM trước đó, nên họ đã có sẵn những tư liệu và công cụ sản xuất, đặc biệt là các kinh nghiệm thích ứng được tích lũy hơn 10 năm qua, vì thế họ có đủ điều kiện và họ rất mong muốn chuyển đổi sang loại hình chỉ chuyên canh nuôi tôm quanh năm. Tuy nhiên, việc chuyển đổi sang loại hình nuôi tôm hoàn toàn sẽ mang rất nhiều rủi ro từ thị trường tiêu thụ, giá cả và quan trọng hơn là dịch bệnh, chỉ cần ao tôm có bệnh thì coi như thất thu hoàn toàn. Ngược lại, số nông dân còn lại không có nhu cầu chuyển đổi là do họ nhận thức rằng việc canh tác hiện tại đã phù hợp, hay nói cách khác họ duy trì mô hình tôm-lúa và trồng thêm hoa màu (rau thơm, hành lá, dưa hấu,...) để có nguồn thu nhập luân phiên, ổn định và bền vững, không quá phụ thuộc vào một loại hình canh tác duy nhất. Động lực này của họ được đánh giá là đúng đắn và mang tính tất yếu đối với các hộ gia đình có lực lượng lao động ít, hộ có nhân lực lao động nông nghiệp tuổi đã cao và dựa vào canh tác nông nghiệp làm nguồn thu nhập chính.

Vùng 2 (xã Long Sơn và Đôn Châu) với tỷ lệ mong muốn chuyển đổi thấp hơn Vùng 1 (chiếm 35,3%), và phần lớn của tỷ lệ này (khoảng 90%) cũng dự định chuyển sang loại hình là nuôi tôm vì họ nghĩ nước mặn xâm nhập thì trồng lúa khó khăn và chỉ có thể nuôi tôm. Tỷ lệ các hộ không

muốn chuyển đổi chiếm đa số là các hộ trồng lúa người Khơme và có nhiều trẻ em, họ nghĩ đất nông nghiệp của mình chỉ có thể để trồng lúa, mặc dù mùa vụ năm nay đã bị ảnh hưởng rất nhiều nhưng họ vẫn kiên quyết duy trì để đảm bảo nguồn thức ăn tối thiểu cho gia đình và thực sự họ không biết làm gì ngoài việc trồng lúa. Điều này đánh giá nhận thức chưa đầy đủ của nông dân, đặc biệt là đồng bào người dân tộc trong vùng với học thức khá thấp (cao nhất chỉ học đến cấp 2), họ không chỉ có số lượng con cái đông mà nguồn vốn và kinh tế cũng hạn hẹp, vì thế họ chỉ nghĩ đến việc chu cấp cho gia đình những nhu cầu tối thiểu mà không nhận thức được các vấn đề khác. Do đó, công tác tuyên truyền và các hỗ trợ khác đang rất cần thiết tại Vùng 2 để thay đổi nhận thức và động lực của nông dân để họ có thể có sự thích ứng lâu dài và bền vững, thoát khỏi vòng khép kín “vay vốn – sản xuất – hoàn trả” chỉ để sinh sống qua ngày tháng.

Vùng 3 (xã Nhị Trường và Ngọc Biên) có tỷ lệ mong muốn chuyển đổi thấp nhất (chỉ chiếm 29,0%) vì vùng có truyền thống trồng lúa nước, mức độ XNM thấp nhất, do đó cuộc sống nông dân trong vùng đã khá ổn định với việc canh tác lúa chuyên canh luôn mang lại lợi nhuận cao, và họ chưa nghĩ đến việc sẽ thích ứng chuyển đổi như thế nào với XNM, trong đó cũng có một phần họ nghĩ mặn sẽ không xâm nhập đến khu vực của mình. 30% số hộ được khảo sát mong muốn chuyển sang trồng hoa màu vì họ có khu

vực đất cao nên có ý định chuyển sang trồng bắp với địa thế phù hợp và lợi nhuận cao. Những dự định chuyển đổi tại Vùng 3 mang tính bền vững cao khi chuyển từ loại cây trồng phụ thuộc khá nhiều vào nguồn nước (lúa nước) sang loại hình ít tiêu thụ nước và có lợi nhuận cao hơn, vì thế trong bối cảnh BĐKH hay việc giảm dần nguồn nước từ thượng nguồn thì sự định hướng chuyển đổi tại Vùng 3 là sự thích ứng cao nhất trong bối cảnh mới.

Tỷ lệ mong muốn thay đổi được quy đổi về điểm động lực trên thang điểm -1 đến 1 để dễ dàng đánh giá và phân tích sau này. Các điểm động lực được quy đổi của Vùng 1, Vùng 2 và Vùng 3 tương ứng là -0,106; -0,294 và -0,420. Nhìn chung, động lực để thích ứng với tác động phụ thuộc vào nhận thức và mức độ XNM hiện tại của các vùng, và đối với mỗi nhận thức thì có một động lực và phản ứng khác nhau, các phản ứng có thể phù hợp hay không phù hợp với sự bền vững lâu dài nên cần có sự điều chỉnh các phản ứng với các đối tượng có động lực cao, để nông dân có các hành vi thích ứng tốt nhất.

4.2.3 Năng lực thích ứng của nông dân đối với XNM

Điểm năng lực thích ứng được tính toán từ số liệu thu thập từ các phiếu khảo sát dựa trên 6 nhóm tiêu chí. Kết quả về điểm năng lực thích ứng ở ba vùng được thể hiện ở bảng 3. Kết quả cho thấy rằng điểm năng lực hiện tại về các yếu

tác động đến sản xuất nông nghiệp nói chung của 3 vùng đều khá cao, cao nhất là Vùng 3 đạt 3,33 (điểm), tiếp đến là Vùng 1 đạt 3,17 (điểm) và thấp nhất là Vùng 2 với 2,86 (điểm). Từ các số điểm năng lực, sắp xếp theo sự phân loại cho thấy Vùng 2 thuộc nhóm có năng lực trung bình, còn Vùng 3 và Vùng 1 có năng lực khá. Điểm năng lực ở các vùng cho thấy sự khác biệt về năng lực để thích ứng với điều kiện XNM ngày càng nghiêm trọng, và sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê cao ($p = 0,0003$). Tuy nhiên, kết quả đánh giá năng lực thích nghi với xâm nhập mặn tại vùng ven biển tỉnh Trà Vinh của Võ Thành Danh lại kết luận rằng các hộ sản xuất nông nghiệp vùng ven biển có năng lực trung bình và như nhau ở ba huyện Cầu Ngang, Trà Cú và Duyên Hải [3].

Từ kết quả phân tích động lực và năng lực hiện tại của người nông dân, hình 5 biểu thị sự biến đổi động lực và năng lực theo ba vùng nghiên cứu. Theo mức độ tác động XNM vào mùa khô, mức độ giảm dần của tác động cho từng vùng là Vùng 1 sang Vùng 2 và Vùng 3; theo mức độ giảm dần đó, động lực thích ứng cũng giảm dần theo xu hướng trên, tức là giảm dần từ Vùng 1 sang Vùng 2 và Vùng 3; tuy nhiên, năng lực thích ứng lại không tuân theo xu hướng trên, mà năng lực thích ứng cao ở Vùng 1 và Vùng 3, thấp dần về Vùng 2 – nơi đang chịu tác động của XNM.

Bảng 4. Điểm tính toán năng lực hiện tại của nông dân

Vùng	Điểm năng lực	Xếp loại (*)
Vùng 1	3,17	III
Vùng 2	2,86	II
Vùng 3	3,33	III

(*) Xếp loại theo Điểm năng lực (NL):

$1 < NL < 2 \rightarrow$ Loại I (yếu); $2 \leq NL < 3 \rightarrow$ Loại II (trung bình);

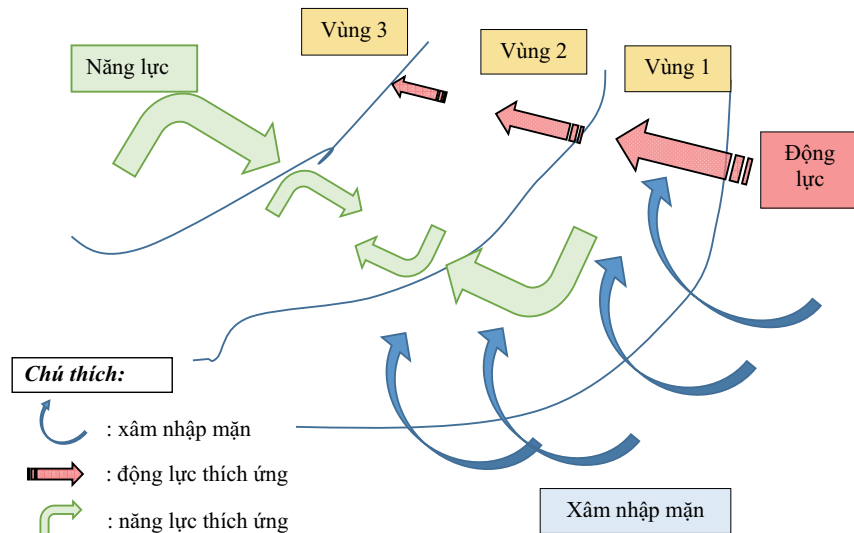
$3 \leq NL < 4 \rightarrow$ Loại III (khá); $NL \geq 4 \rightarrow$ Loại IV (tốt).

Hình 6 là sơ đồ phân bố giữa điểm quy đổi động lực thích ứng và điểm năng lực thích ứng trên thang điểm. Hình 6 cho thấy rằng Vùng 1 với mức độ XNM cao nhất có điểm động lực – năng lực là (-0,106; 3,17), Vùng 2 có mức độ XNM đứng thứ hai và có điểm động lực – năng lực là (-0,294; 2,86), Vùng 3 có mức độ XNM

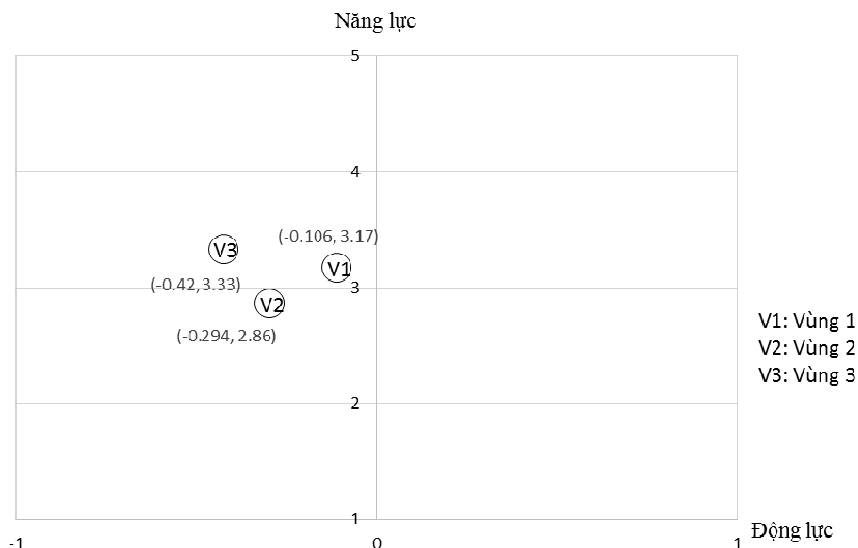
thấp nhất và có số điểm tương ứng (-0,42; 3,33). Giả thiết rằng vùng có điểm động lực thích ứng được quy đổi của vùng > 0 (tức $>50\%$ nông dân có mong muốn thay đổi) được xếp vào loại “không ủng hộ” chính sách thích ứng mới, và ngược lại được xếp vào loại “ủng hộ” chính sách thích ứng mới. Tương tự, nếu vùng có điểm năng

lực nằm trong khoảng dao động từ 3 - 5 điểm được xếp vào loại “chủ động” thích ứng, và ngược lại có số điểm từ 1 - 3 xếp vào loại “bị động” thích ứng. Theo sự phân bố trên hình 6, nông dân cả 3 vùng đều nằm trong dạng “không ủng hộ” chính sách thích ứng mới. Xét theo từng vùng; nông dân Vùng 1 thuộc nhóm đối tượng “Không ủng hộ - Chủ động” đối với các chính sách thích ứng, nông dân Vùng 2 thuộc nhóm đối tượng “Không ủng hộ - Bị động”, tức là họ đang trong tình trạng bị động về năng lực thay đổi và cũng không có mong muốn thay đổi, đó là do yếu tố nhận thức và nhóm năng lực chi phối;

nông dân Vùng 3 giống nông dân Vùng 1 thuộc nhóm đối tượng “Không ủng hộ - Chủ động”, tức là họ không có sự mong muốn thay đổi thích ứng nhưng lại có các tiềm năng để chủ động việc thích ứng bởi vì họ chưa nhận thức được tác động của XNM. Các nhà ra quyết định có thể căn cứ vào sự phân loại động lực và năng lực trên để đưa ra các giải pháp quản lý phù hợp với năng lực thực tế và sự mong muốn của nông dân. Các chính sách đó được đề xuất theo cách tiếp cận “dưới - lên” và mang ý nghĩa thực tế nên mang tính phù hợp và khả thi cao.



Hình 5. Sơ đồ mô tả tổng quát xu hướng của động lực và năng lực thích ứng tại các vùng nghiên cứu với mức độ XNM khác nhau



Hình 6. Sự phân bố điểm động lực - năng lực của 3 vùng khảo sát

5. Kết luận

Khu vực nghiên cứu được chia thành 3 vùng tương ứng với 3 mức độ XNM là: đã bị XNM nghiêm trọng (Vùng 1), đang bị XNM mức độ nhẹ (Vùng 2) và chưa bị XNM (Vùng 3). Quá trình khảo sát, phân tích, đánh giá về năng lực thích ứng của 103 hộ nông dân tại 6 xã gồm Hiệp Mỹ Đông và Ngũ Lạc (Vùng 1), Long Sơn và Đôn Châu (Vùng 2), Nhị Trường và Ngọc Biên (Vùng 3) đã chỉ ra rằng:

- Các vùng nghiên cứu đều đã nhận thức được về tác động của XNM đến quá trình sản xuất nông nghiệp, nông dân hiểu được các tác động có hại của XNM, cũng như đã thích ứng với

XNM để biến cái hại thành cái lợi, biến rủi ro thành cơ hội;

- Tuy nhiên, tỷ lệ mong muốn chuyển đổi hay động lực thích ứng của nông dân 3 vùng đều dưới 50%, nên thuộc nhóm đối tượng “không ủng hộ” với các chính sách thích ứng, và động lực thích ứng mỗi vùng tương ứng với mức độ XNM của vùng;

- Năng lực thích ứng của các vùng theo thứ tự giảm dần là Vùng 3, Vùng 1 và Vùng 2. Trong đó Vùng 2 xếp loại năng lực trung bình nên thuộc nhóm đối tượng thích ứng bị động, Vùng 1 và Vùng 3 xếp loại năng lực khá nên thuộc nhóm đối tượng thích ứng chủ động với XNM.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được tài trợ bởi Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh (ĐHQG-HCM) trong khuôn khổ đề tài mã số “HS2014-48-4”.

Tài liệu tham khảo

1. Cục Thống Kê Trà Vinh (2013), *Niên giám thống kê tỉnh Trà Vinh năm 2013*.
2. Trần Văn Hùng và Lê Văn Trung (2013), *Giải pháp GIS trong đánh giá tác động của mực nước biển dâng ảnh hưởng đến sản xuất lúa tại tỉnh Trà Vinh*, Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Trà Vinh, <http://www.travinh.gov.vn/wps/portal/khcn>.
3. Võ Thành Danh (2015), *Đánh giá năng lực thích nghi đối với xâm nhập mặn trong sản xuất nông nghiệp tại các vùng ven biển tỉnh Trà Vinh*, Tạp chí khoa học - ĐH Cần Thơ, số 36, tr. 64-71.
4. Bioforsk (2014), *Climate change and impacts on rice production in Vietnam: Pilot testing of potential adaptation and mitigation measures – A benchmark report characterizing the three project areas and rice farming systems in the three provinces*.
5. Ho Long Phi (2014), *Mekong delta development: adaptive management approach*, International Conference on Deltas in time of Climate change II, 24-26 Sep. 2014, Rotterdam, Netherland.
6. Ho Long Phi, Hermans LM, Douven WJAM, Halsema GEV, Khan MF (2015), *A framework to assess plan implementation maturity with an application to flood management in Vietnam*, Water International, Vol. 40 (7), pp. 984-1003.
7. MDP (Mekong Delta Plan) (2013), *Long-term vision and strategy for a safe, prosperous and sustainable delta*.
8. Nguyen Dan Tam (2014), *Farmer Behaviour in Response to Socio-economic and Biophysical Changes in the Mekong Delta, Vietnam*, UNESCO-IHE, Institute for Water Education, MSc Thesis WM-WRM.14.15.
9. Nguyen Thanh Binh (2009), *Vulnerability and adaptation to Salinity intrusion in the mekong delta of vietnam: Preliminary findings from Tra Vinh province*, DAAD/UNU-EHS, Disaster Risk Reduction and Climate Change Adaptation, 23-25 Nov. 2009, Yogyakarta, Indonesia.

Assessment of adaptive ability of farmers under the impact of saltwater intrusion in Tra Vinh province

Luu Duc Trung⁽¹⁾, Nguyen Dan Tam⁽²⁾, Dao Nguyen Khoi^(1,2)

⁽¹⁾Faculty of Environment, VNU-HCM University of Science

⁽²⁾Center of Water Management and Climate Change, VNU-HCM

Saltwater intrusion is one of the main problems in the coastal provinces in Mekong Delta (including Tra Vinh province), and it is becoming more severe under the impact of climate change and sea level rise. Therefore, assessing the adaptive capacity of farmers is important to provide appropriate adaptation options. Using MOTA (Motivation - Ability) approach, the study was conducted by 103 questionnaires on perception, motivation, and ability of farmers in three regions in Tra Vinh province. These three regions were selected based on the level of Saltwater intrusion in the study area. The results showed that the farmers in the different regions have different perception on Saltwater intrusion. According to the level of Saltwater intrusion, the farmers' motivation decreases from region 1 to region 2 and region 3. However, the adaptive ability in region 3 and 1 is higher than this in region 2. From the obtained results, the managers could propose the options in the 'bottom-up' way in order to obtain appropriate and feasible options.

Keywords: adaptive ability, motivation, saltwater intrusion, Tra Vinh province

XÁC ĐỊNH GIÁ NƯỚC HỢP LÝ TRONG QUẢN LÝ TỔNG HỢP TÀI NGUYÊN NƯỚC

Nguyễn Thị Bích Ngọc và Trần Văn Tình

Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

Nước ngọt là tài nguyên hữu hạn không gì có thể thay thế được, rất thiết yếu để duy trì cuộc sống và sự phát triển kinh tế của toàn xã hội. Trong bối cảnh phát triển kinh tế xã hội hiện nay, chúng ta cần phải đánh giá và xác định rõ giá trị của nước trong tất cả các ngành kinh tế cũng như trong đời sống để có biện pháp quản lý phân phối công bằng hợp lý nguồn nước nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng và phát triển bền vững tài nguyên nước.

Từ khóa: Tài nguyên nước, giá nước, kinh tế nước.

1. Mở đầu

Trên thực tế, việc sử dụng nước cho các ngành kinh tế như tưới, sinh hoạt... của người dân hiện nay vẫn còn theo quan niệm truyền thống và nhà nước còn bao cấp hoặc hỗ trợ phần lớn trong giá nước. Vấn đề này khiến cho việc quản lý sử dụng vẫn còn những tồn tại nhất định đặc biệt là tình trạng lãng phí nước và sử dụng không hiệu quả nguồn nước.

Nhận thức được tầm quan trọng của tài nguyên nước năm 1992, hội nghị quốc tế về nước và môi trường tại Dublin đã xây dựng các nguyên tắc làm nền tảng để quản lý tổng hợp tài nguyên nước. Trong đó có nguyên tắc thứ 4: “Nước có giá trị kinh tế trong mọi hình thức sử dụng cần được xem như một loại hàng hóa có giá trị kinh tế”. Chính vì vậy, cần xem xét đánh giá giá trị phù hợp dựa trên tiêu chí công bằng. Nước có giá trị kinh tế có nghĩa là cần phải có một mức giá hợp cho các nhu cầu sử dụng. Tuy nhiên, việc định giá nước như thế nào? Trong giá nước cần bao gồm những gì? để có thể giải quyết được vấn đề phục hồi kinh phí và quản lý vận hành mà không làm mất đi giá trị của nước và công bằng là hết sức khó khăn.

2. Đòi hỏi thực tế cần phải xác định giá nước

2.1 Nghịch lý của việc cấp nước miễn phí trước đây

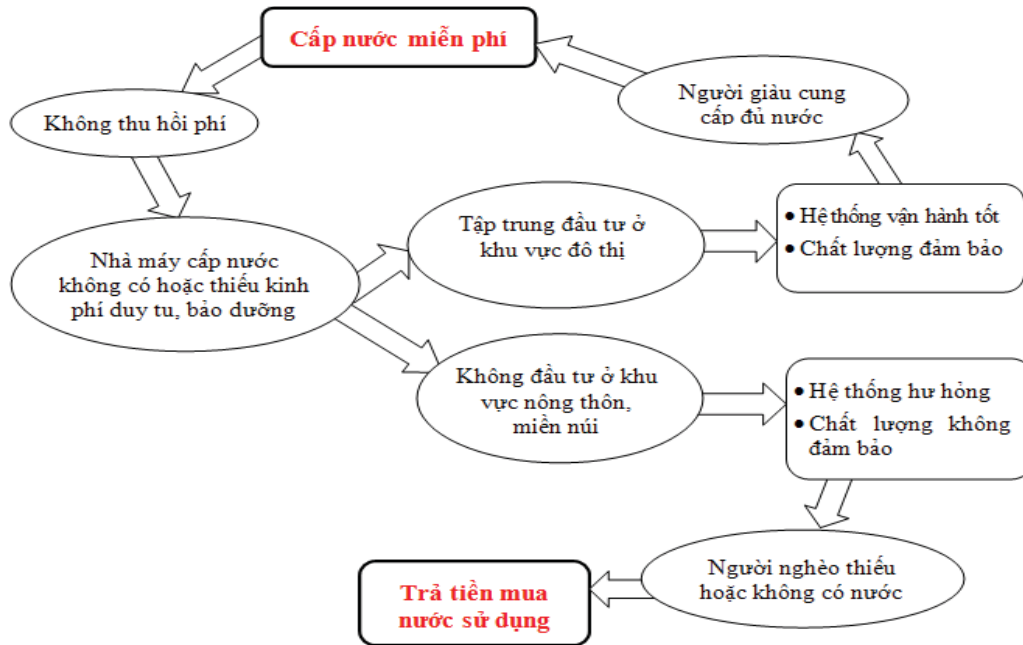
Một sai lầm kéo dài nhiều thế kỷ trước đây là

không nhận biết được giá trị đích thực về mặt kinh tế của tài nguyên nước, coi nước như là một nguồn lợi của tự nhiên và vô hạn có thể sử dụng tự do và hoàn toàn miễn phí hoặc được trợ cấp phần lớn. Điều này khiến cho việc phân bổ nguồn nước không hợp lý, nước bị sử dụng một cách tùy tiện và kém hiệu quả, người dùng không có ý thức sử dụng tiết kiệm, bảo vệ mà lại khai thác quá mức tài nguyên nước.

Một ví dụ minh họa về kết quả của việc cấp nước miễn phí như sau: Nếu cấp nước miễn phí thì các công ty, doanh nghiệp trong ngành nước sẽ không đủ doanh thu từ các dịch vụ cung cấp nước của họ. Như vậy, các công ty, doanh nghiệp này sẽ không đủ kinh phí để bảo dưỡng hết toàn bộ hệ thống cũng như duy trì chất lượng dịch vụ tốt ở tất cả các khu vực. Do vậy, nên họ chỉ tập trung cung cấp cho những khu vực đô thị kinh tế phát triển, đông dân cư, còn bỏ qua các khu vực nông thôn miền núi, nơi có trình độ phát triển kinh tế còn hạn chế chủ yếu là nông dân, đồng bào dân tộc và người có thu nhập thấp sinh sống. Nếu không được bảo dưỡng hậu quả tất yếu xảy ra hệ thống cung cấp nước sạch bị hư hỏng và chất lượng cũng không đảm bảo. Như vậy, người dân sống trong khu vực không được chú trọng đầu tư không có nước, thiếu nước hoặc phải ăn uống, sử dụng và sản xuất với nguồn nước không an toàn nên họ phải trả thêm nhiều tiền hơn vì phải mua nước từ những cá nhân hoặc đơn vị trung gian bán nước với mức giá rất cao. Trong

khi những người sống tại khu vực thành thị vẫn được dùng nước miễn phí hoặc trả tiền với mức giá thấp. Kết quả của chính sách cấp nước miễn

phí là những người giàu vẫn được dùng nước miễn phí trong khi những người nghèo thì phải dùng nước không an toàn hoặc mua nước với giá cao.



Hình 1. Nghịch lý của việc cấp nước sinh hoạt miễn phí

2.2 Nước không phải là nguồn tài nguyên vô hạn

Trái đất là một hành tinh xanh với ba phần tư bề mặt trái đất được bao phủ bởi nước. Trên hành tinh chúng ta nước tồn tại dưới nhiều vị trí khác nhau: trên mặt đất, trong biển và đại dương, dưới đất và trong khí quyển. Theo UNESCO lượng nước trong thủy quyển trên toàn cầu là 1.386.106 km³. Tuy nhiên, trong số đó chỉ có khoảng 0,4% trữ lượng nước trên thế giới có thể sử dụng dễ dàng khai thác được ở trạng thái tự nhiên nhằm phục vụ trực tiếp cuộc sống của con người và các sinh vật, nó tồn tại ở dạng lỏng trong các sông ngòi, hồ và hồ chứa.

Việt Nam là nước được đánh giá là có tài nguyên nước tương đối dồi dào tổng trữ lượng nước dưới đất có thể khai thác được lên tới gần 60 tỷ m³/năm. Ngoài ra, nguồn nước mặt từ các sông hồ cũng rất lớn khoảng 835 tỷ m³. Tuy nhiên, các trữ lượng này phân bố không đều theo thời gian, không gian và hiện nay nước ta cũng đang đứng trước tình trạng suy thoái tài nguyên nước ở rất nhiều địa phương và lưu vực sông.

2.3 Tình trạng gia tăng dân số và quá trình phát triển kinh tế xã hội

Thế giới đang phải đối mặt với vấn đề bùng nổ dân số toàn cầu. Xét trong toàn bộ tiến trình lịch sử xã hội cho đến nay, tỉ lệ phát triển dân số trên phạm vi toàn thế giới ngày càng cao. Dân số thế giới đã vượt qua ngưỡng 6 tỉ người vào cuối thập kỷ XX, đạt 6,616 tỉ người vào năm 2007. Chỉ trong vòng 12 năm, thế giới đã tăng thêm 1 tỉ dân (1987 -1999). Như vậy có thể thấy thời gian để dân số thế giới tăng thêm gấp đôi, cũng như thời gian để thế giới tăng thêm 1 tỉ người ngày càng được rút ngắn lại. Trong thế kỷ XX, dân số nước ta tăng rất nhanh. Năm 1945 mới có 23 triệu người; năm 1960: 30 triệu người; năm 1979: gần 53 triệu; năm 1989: trên 64 triệu; năm 1999: trên 76 triệu và đến năm 2014 quy mô dân số nước ta đạt 90,7 triệu người. Dân số ngày càng tăng thì yêu cầu sử dụng nước cũng tăng tỉ lệ thuận kết hợp với việc gia tăng nhu cầu sử dụng nước do chất lượng xã hội ngày càng phát triển. Do đó, nên tỉ lệ sử dụng nước thường tăng gấp 2 hoặc 3 lần so với tỉ lệ tăng trưởng dân số.

Kinh tế phát triển lượng nước tiêu thụ càng nhiều nhằm phục vụ cho các nhu cầu sản xuất nông nghiệp, công nghiệp, thủy điện... Mặc dù có nhiều tiến bộ đáng kể về công nghệ khai thác, sản xuất và tái sử dụng nhưng với lượng nước hữu hạn mà nhu cầu nước ngày càng tăng thì không thể tránh khỏi vấn đề xung đột, thiếu hụt và suy thoái nước xảy ra.

3. Những vấn đề cần xem xét khi định giá nước

Tài nguyên nước được sử dụng trong tất cả các ngành kinh tế cũng như các hoạt động sinh hoạt, vui chơi, giải trí hàng ngày. Nhưng với nhu cầu khác nhau cần xác định một mức giá cụ thể phù hợp chứ không thể áp dụng một mức giá với tất cả các nhu cầu sử dụng hay cùng một nhu cầu với tất cả khu vực.

Vấn đề xác định giá cần phải có mục đích cụ thể và được cả người sử dụng nước và các nhà cung cấp thấy phù hợp. Tuy nhiên, trên phương diện kinh tế thì mong muốn của người sử dụng nước và các nhà cung cấp lại khác nhau. Người sử dụng nước luôn muốn nguồn nước được cung cấp ổn định, chất lượng tốt nhưng giá cả phải chăng còn nhà cung cấp lại muốn tính toán tất cả chi phí vào giá nước để có doanh thu cao và ổn định. Nếu giá nước quá cao thì người sử dụng nước sẽ không đủ khả năng chi trả còn nếu giá nước quá thấp thì nhà cung cấp không duy trì được hệ thống cung cấp nước tốt. Để hợp lý, công bằng khi thiết lập giá nước nên xem xét đến các vấn đề sau:

- Tối đa hóa hiệu quả phân bổ tài nguyên nước;
- Người sử dụng nước nhận thấy hợp lý, phải chăng;
- Công bằng với tất cả tầng lớp xã hội;
- Mang lại doanh thu hợp lý cho nhà cung cấp;
- Ổn định tránh xảy ra đột biến;
- Cơ cấu giá phải bao gồm cả chi phí môi trường và thúc đẩy bảo vệ tài nguyên nước;
- Cơ cấu giá giảm tối đa cho các chi phí hành chính và trung gian;
- Không xung đột với luật pháp, chính sách của Chính phủ;
- Thúc đẩy phát triển kinh tế, phù hợp với

mục tiêu của xã hội;

- Thúc đẩy hiệu quả quản lý tổng hợp tài nguyên nước....

4. Các thành phần cấu thành lên giá nước

Giá nước bao gồm các thành phần khác nhau như chi phí sản xuất, chi phí cơ hội, giá trị kinh tế của hàng hóa và nhu cầu của người tiêu dùng (hình 2). Giá trị kinh tế của người dùng nước thường không giống với giá trị kinh tế của xã hội. Giá trị kinh tế của xã hội thường đề cập đến lợi ích chung của toàn xã hội. Định giá nước cần nhắm đến các mục đích: Thứ nhất là bù đắp chi phí, thứ hai là nâng cao hiệu quả sử dụng nước. Với mục đích bù đắp chi phí, cần phân tách rõ giữa chi phí nội tại và chi phí ngoại lai (chi phí xã hội). Từ góc độ tài chính, định giá nước phải đảm bảo bù đắp được chi phí vận hành hệ thống cần thiết để có thể cung cấp nước và chi phí đầu tư cơ sở hạ tầng (vốn). Vì thế, chi phí sản xuất bao gồm chi phí vận hành và chi phí đầu tư.

Trong vấn đề định giá nước thì ngoại chi phí (chi phí bên ngoài) như thiệt hại về môi trường, sự ô nhiễm, ảnh hưởng của người dùng nước ở hạ lưu và những chi phí xã hội khác (ảnh hưởng tới sức khỏe, tái định cư...) cũng cần phải được tính đến. Tiền nhận được từ việc tính gộp chi phí này sẽ được trả cho những người thiệt hại.

Mức giá phản ánh tổng chi phí mà xã hội phải chịu trong quá trình sản xuất nước như vậy là chưa đủ cần phải bao gồm cả sự khan hiếm của nguồn nước. Thông thường chi phí này được mô tả trong được mô tả là chi phí cơ hội (chi phí do việc không thể sử dụng nước cho các hoạt động kinh tế khác). Số tiền này lấy từ giá nước mà người tiêu dùng nước phải chịu.

Về giá trị kinh tế, cần phân biệt rõ ràng giữa giá trị kinh tế đối với cá nhân người dùng được phản ánh qua sự sẵn lòng chi trả và giá trị kinh tế đối với xã hội. Sự sẵn lòng chi trả của người sử dụng nước là một hàm phản ánh quan hệ giữa lượng nước tiêu dùng và khả năng chi trả của người dùng. Hàm này được thể hiện qua đường cong thể hiện sự co giãn của cầu theo giá. Chỉ khi giá trị kinh tế của nước đối với xã hội lớn hơn hoặc bằng chi phí kinh tế thì mới có thể phát

triển các nguồn nước. Nhưng trong thực tế lại xảy ra 2 trường hợp.

Trường hợp thứ nhất: Khả năng chi trả (sự sẵn lòng chi trả) lớn hơn chi phí kinh tế. Trong trường hợp này Chính phủ sẽ thu thêm thuế hoặc phí để nâng cao hiệu quả sử dụng nước; Trường hợp thứ hai: khả năng chi trả thấp hơn chi phí

kinh tế khi đó chính phủ có thể trợ giá để đạt tới mức chi phí kinh tế (đây cũng là một hình thức quản lý nhu cầu).

Như vậy, việc định giá nước không chỉ dựa trên quan điểm tài chính, quan điểm kinh tế mà còn phải chú ý đến khía cạnh xã hội, môi trường và sinh thái.



Hình 2. Các thành phần của giá nước đối với người dùng

5. Kết luận

Nguyên tắc Dublin trong quản lý tổng hợp tài nguyên nước đã coi nước là một hàng hoá kinh tế, là nguồn lực khan hiếm và yếu tố sản xuất. Vì thế trong quản lý và phân bổ cần phải tính đúng, tính đủ giá của nước theo những nguyên tắc kinh tế bên cạnh đó cũng cần phải xem xét đến tính

hiệu quả, tính công bằng và có những chính sách ưu tiên phù hợp. Như vậy, sự định giá nước thường không có câu trả lời đúng tuyệt đối với tất cả các nhu cầu sử dụng nên đây là một vấn đề rất lớn và thực hiện không dễ dàng, đặc biệt là phải thay đổi cách nghĩ, cách làm của tất cả xã hội.

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Văn Thắng, Phạm Thị Hương Lan (2005), *Giáo trình quản lý tổng hợp lưu vực sông*, Nhà xuất bản nông nghiệp, Hà Nội.
2. Hà Văn Khôi (2005), *Giáo trình Quy hoạch và quản lý nguồn nước*, Nhà xuất bản nông nghiệp, Hà Nội.
3. Kenneth D. Frederick, Tim VandenBerg, Jean Hanson (1996), *Economic values of freshwater in the United States*, Resources for the future, Washington,DC.

THE NECESSITY OF DETERMINE REASONABLE WATER PRICE IN INTEGRATED WATER RESOURCES MANAGEMENT

Nguyen Thi Bich Ngoc and Tran Van Tinh

Ha Noi University of Natural Resources and Environment

Fresh water is a finite resource and nothing can replace, is essential to maintain the life and economic development the whole of society. In the condition of socio-economic development, we need to evaluate and determine the price of water in all economic sectors as well as in the life. In order to propose management solutions for equitable distribution of water resources to improve use efficiency and develop the sustainable water resources.

Key words: Water, resources, water price, water economics.

NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG PHẦN MỀM ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG NƯỚC, THỬ NGHIỆM CHO TÀI NGUYÊN NƯỚC MẶT LƯU VỰC SÔNG SÊRÊPÔK

Trần Duy Kiều, Đinh Xuân Trường

Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

Công tác đánh giá hiện trạng chất lượng nước đã được thực hiện từ rất sớm và ở nhiều lưu vực sông khác nhau. Việc đánh giá chất lượng nước có một vai trò vô cùng quan trọng trong quản lý, khai thác, sử dụng và phát triển bền vững tài nguyên nước. Trước đây, công tác đánh giá tài nguyên nước chủ yếu được thực hiện bằng phương pháp thống kê là chủ yếu, cho nên thường mất rất nhiều thời gian; đồng thời tính trực quan khi biểu diễn kết quả là rất hạn chế, khó khăn cho việc phân tích đánh giá chất lượng nước.

Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu xây dựng phần mềm đánh giá chất lượng nước từ việc tin học hóa chỉ số chất lượng nước (WQI) bằng ngôn ngữ tin học hiện đại, từ đó áp dụng thử nghiệm cho tài nguyên nước mặt lưu vực sông Sêrêpôk, đồng thời kiểm nghiệm tính đúng đắn của phần mềm thông qua việc so sánh với kết quả theo phương pháp thống kê.

Từ khóa: Chất lượng nước, tài nguyên nước mặt, lưu vực sông Sêrêpôk.

1. Đặt vấn đề

Hiện nay, khi chất lượng tài nguyên nước mặt ở nhiều lưu vực sông đang trong tình trạng bị suy thoái nghiêm trọng, ảnh hưởng rất lớn đến việc khai thác, sử dụng tài nguyên nước. Cũng chính lý do đó mà đã có rất nhiều các dự án, các nghiên cứu đánh giá chất lượng nước nhằm đề xuất các giải pháp quản lý, khai thác hợp lý nguồn tài nguyên nước cho mỗi lưu vực sông. Việc đánh giá hiện trạng chất lượng nước thường được thực hiện bằng phương pháp thống kê dựa theo số liệu quan trắc hàng năm, hoặc số liệu qua những đợt khảo sát thực địa. Ưu điểm của phương pháp này là đơn giản, dễ thực hiện. Tuy nhiên khối lượng tính toán là rất lớn, tốn nhiều thời gian và công sức, các kết quả tính toán thường chỉ thể hiện được tính đơn lẻ, không thể hiện tính bao quát.

Từ khi “Sổ tay hướng dẫn tính toán chỉ số chất lượng nước” được ra đời theo Quyết định 879/QĐ-TCMT, ngày 01 tháng 7 năm 2011 của Tổng cục Môi trường thông qua chỉ số chất lượng nước (WQI) thì công tác đánh giá chất lượng nước được thực hiện một cách đầy đủ và dễ dàng hơn, các kết quả đánh giá phần nào đã đáp ứng được bức tranh về hiện trạng chất lượng

nước cho toàn lưu vực sông thông qua các vị trí quan trắc. Trong Quyết định này đã trình bày rất cụ thể cách thức thực hiện tính toán chỉ số WQI, tuy nhiên cũng được thực hiện thông qua phương pháp tính toán thống kê, do vậy cũng còn nhiều hạn chế. Nhằm giúp giảm bớt khối lượng tính toán, nâng cao chất lượng biểu diễn kết quả chất lượng theo chỉ số WQI, bài báo đã tiến hành nghiên cứu tin học hóa phương pháp tính toán chỉ số WQI bằng việc xây dựng một phần mềm tin học. Qua đó áp dụng thử nghiệm theo số liệu chất lượng nước và đánh giá so sánh với phương pháp thống kê truyền thống.

Lưu vực sông Sêrêpôk có vai trò rất quan trọng trong phát triển kinh tế - xã hội, an ninh quốc phòng, quan hệ quốc tế và bảo vệ môi trường của khu vực Tây Nguyên. Lưu vực sông Sêrêpôk hiện nay đã và đang có nhiều hoạt động liên quan đến khai thác, sử dụng và quản lý tài nguyên mặt (từ thủy lợi tưới tiêu phục vụ nông nghiệp và cấp nước, đến thủy điện, công nghiệp, dịch vụ du lịch,...). Tài nguyên nước trên lưu vực phân bố không đồng đều theo không gian và thời gian, việc quản lý còn nhiều tồn tại dẫn đến việc khai thác, sử dụng và quản lý tài nguyên nước mặt lưu vực Sêrêpôk còn hạn chế, quy

hoạch ngắn hạn, thiếu tính liên ngành,... Do đó gây ra sự mất cân bằng trong khai thác, sử dụng và quản lý tài nguyên nước lưu vực sông Sêrêpôk. Vì vậy việc đánh giá chất lượng nước mặt là rất cấp thiết và có ý nghĩa thiết thực trong khai thác, sử dụng hợp lý tài nguyên nước mặt cũng như đưa ra các giải pháp hợp lý cho việc quản lý tổng hợp và phát triển bền vững tài nguyên nước mặt cho lưu vực này [1].

2. Phần mềm tính toán chất lượng nước lưu vực sông Sêrêpôk

Theo [2] chỉ số chất lượng nước (Water quality index - WQI) được tính toán như sau:

$$WQI_{SI} = \frac{q_i - q_{i+1}}{BP_{i+1} - BP_i} (BP_{i+1} - C_p) + q_{i+1}$$

Sau khi tính toán WQISI đối với từng thông số nêu trên, việc tính toán WQI được áp dụng

theo công thức sau:

WQI thông số (WQISI) được tính toán cho các thông số BOD5, COD, N-NH4, P-PO4, TSS, độ đục, tổng Coliform theo công thức như sau:

$$WQI = \frac{WQI_{pH}}{100} \left[\frac{1}{5} \sum_{a=1}^5 WQI_a \times \frac{1}{2} \sum_{b=1}^2 WQI_b \times WQI_c \right]^{1/3}$$

Trong đó:

WQIa là giá trị WQI đã tính toán đối với 05 thông số: DO, BOD5, COD, N-NH4, P-PO4 .

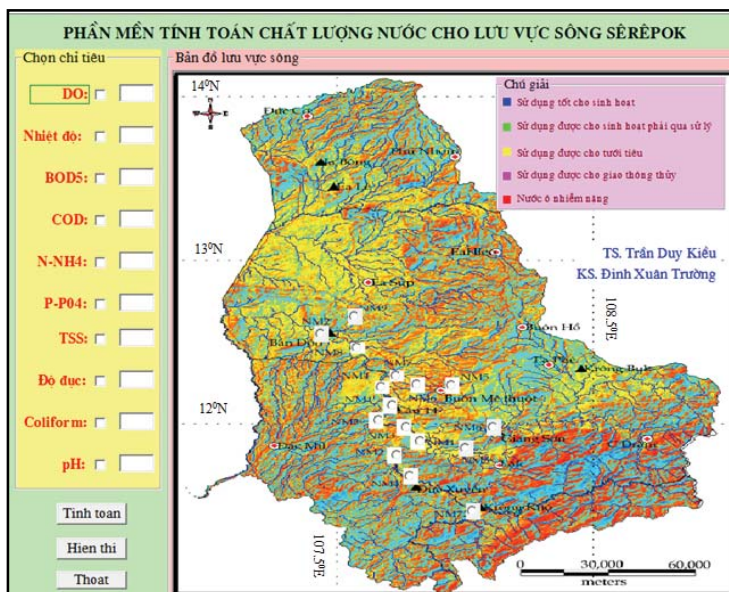
WQIb là giá trị WQI đã tính toán đối với 02 thông số: TSS, độ đục.

WQIc là giá trị WQI đã tính toán đối với thông số Tổng Coliform.

WQIpH là giá trị WQI đã tính toán đối với thông số pH.

Bảng 1. Bảng xác định giá trị WQI tương ứng với mức đánh giá chất lượng nước để so sánh, đánh giá [2]

Giá trị WQI	Mức đánh giá chất lượng nước	Màu
91 - 100	Sử dụng tốt cho mục đích cấp nước sinh hoạt	Xanh nước biển
76 - 90	Sử dụng cho mục đích cấp nước sinh hoạt nhưng cần các biện pháp xử lý phù hợp	Xanh lá cây
51 - 75	Sử dụng cho mục đích tưới tiêu và các mục đích tương đương khác	Vàng
26 - 50	Sử dụng cho giao thông thủy và các mục đích tương đương khác	Da cam
0 - 25	Nước ô nhiễm nặng, cần các biện pháp xử lý trong tương lai	Đỏ



Hình 1. Giao diện phần mềm tính toán chỉ số chất lượng nước cho lưu vực sông Sêrêpôk

Sử dụng ngôn ngữ lập trình tin học, bài báo thành lập được phần mềm tính toán chỉ số WQI cho lưu vực sông Sêrêpôk như Hình 1 dưới đây:

Thông qua phần mềm, đầu tiên cần chọn vị trí quan trắc chất lượng nước trên lưu vực, sau đó lựa chọn những thông số chất lượng nước bằng việc tích vào ô vuông bên cạnh tên của từng thông số. Tiếp theo ta chỉ cần nhập số liệu của các thông số đã lựa chọn, click vào nút “Tính toán” và nút “Hiện thị” để xem kết quả về chỉ số WQI tại vị trí lựa chọn ban đầu. Thông qua màu hiển thị tại từng vị trí, ta dễ dàng đánh giá được chất lượng nước tại vị trí đó thông qua phần

“Chú giải” trên phần mềm.

3. Thử nghiệm đánh giá chất lượng nước lưu vực sông Sêrêpôk

3.1. Số liệu tính toán

Số liệu chất lượng nước lưu vực sông Sêrêpôk sử dụng trong bài báo là kết quả quan trắc chất lượng nước mặt từ năm 2010 tới năm 2015 tại các vị trí Cầu 14 sông Srêpôk, trạm thủy văn Bản Đôn, cầu Eanhôl, Mạch EcôTam, Km4 suối EaNao, Cầu giang Sơn, cầu Krông Nô của Trung tâm Bảo tồn và Phát triển tài nguyên nước WARECOD trong hình 2, bảng 2 và các vị trí quan trắc bổ sung như trong hình 2, bảng 3.

Bảng 2. Các vị trí quan trắc qua các năm trên lưu vực sông Sêrêpôk

STT	Ký hiệu	Vị trí quan trắc	Tọa độ	
			Kinh độ	Vĩ độ
1	NM1'	Cầu 14 sông Sêrêpôk	107,92	12,62
2	NM2'	Trạm thủy văn Bản Đôn	107,75	12,91
3	NM3'	Cầu EaNhol	107,89	12,55
4	NM4'	Mạch Ecôtam	107,90	12,68
5	NM5'	Km4 suối EaNao	107,92	12,33
6	NM6'	Cầu Giang Sơn	108,12	12,42
7	NM7'	Cầu Krông Nô	108,18	12,51

Bảng 3. Các vị trí lấy mẫu bổ sung trên dòng chính ở lưu vực sông Sêrêpôk

STT	Ký hiệu mẫu	Vị trí lấy mẫu	Tọa độ	
			Kinh độ	Vĩ độ
1	NM1	Nước mặt hạ nguồn sông Krông Nô trước khi nhập thành sông Sêrêpôk.	108,00	12,47
2	NM2	Nước mặt hạ nguồn sông Krông Ana trước khi nhập thành sông Sêrêpôk.	107,93	12,42
3	NM3	Nước mặt tại vị trí cách điểm hợp lưu của 2 sông Krông Ana và sông Krông Nô khoảng cách 2 km.	107,96	12,51
4	NM4	Trên dòng chính Srêpôk tại khu công nghiệp Hòa Phú.	107,90	12,54
5	NM5	Suối Ea Nao giao với quốc lộ 26 - đường Nguyễn Văn Cừ.	108,09	12,69
6	NM6	Suối Đốc Học giao với đường Hoàng Hoa Thám.	108,00	12,68
7	NM7	Suối Ea Druêch vị trí cách điểm xả nước thải của nhà máy xử lý nước thải sinh hoạt thành phố Buôn Ma Thuột 200 m.	107,94	12,72
8	NM8	Tại sông Sêrêpôk vị trí sau Thủy điện Sêrêpôk 4.	107,84	12,84
9	NM9	Tại sông Sêrêpôk vị trí phía sau khu du lịch Biệt Điện - Vườn Quốc gia Yok Đôn (Bên Tha Luông).	107,83	12,96

3.2. Kết quả đánh giá chất lượng nước theo phần mềm tin học

Nhìn chung qua các năm chất lượng nước có sự suy giảm, đặc biệt có 3 vị trí có màu đỏ tức là bị ô nhiễm nặng (hình 3.b). Nước sông có màu vàng tại các vị trí: Cầu 14 sông Sêrêpôk, cầu EaNhol, Cầu Krông Nô cho thấy nước có thể sử

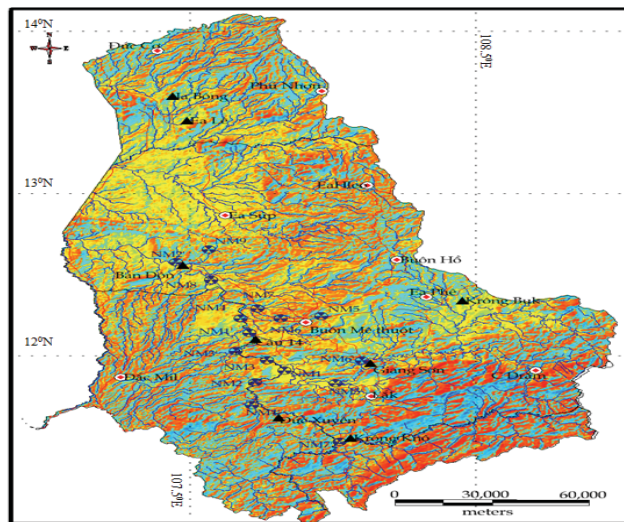
dụng cho mục đích tưới tiêu và các mục đích tương đương khác. Tại các vị trí khác chất lượng nước vẫn còn tốt có thể sử dụng cho sinh hoạt, cụ thể tại vị trí Mạch Ecôtam thể hiện màu xanh nước biển. Kết quả đánh giá chất lượng theo chỉ số chất lượng nước WQI được thể hiện lần lượt qua hình 3-a, b, c, d, e, g:

Nhận xét đánh giá:

Nước sông có màu vàng tại các vị trí: đoạn sông hạ nguồn sông Krông Nô trước khi nhập thành sông Sêrêpôk, suối Ea Druêch vị trí cách điểm xả nước thải của nhà máy xử lý nước thải sinh hoạt thành phố Buôn Ma Thuột 200 m, tại vị trí sau Thủy điện Sêrêpôk 4 và tại sông Sêrêpôk vị trí phía sau khu du lịch Biệt Điện – Vườn Quốc gia Yok Đôn (Bến Tha Luồng) cho thấy nước có thể sử dụng cho mục đích tưới tiêu và các mục đích tương đương khác.

Nước sông có màu xanh lá cây tại Suối Đốc Học giao với đường Hoàng Hoa Thám biểu thị chất lượng nước tại điểm này đã tốt hơn các vị trí khác, có thể sử dụng cho mục đích cấp nước sinh hoạt nhưng cần các biện pháp xử lý phù hợp.

Một số điểm tại vị trí sau thủy điện Sêrêpôk 4, sau khu công nghiệp Hòa Phú chất lượng nước đã bị ô nhiễm, nước có thể sử dụng cho mục đích tưới tiêu và mục đích tương đương khác, đa số những vùng này người dân chỉ sử dụng nước ngầm và nước máy để làm nước sinh hoạt và ăn uống.



Hình 2. Bản đồ vị trí lấy mẫu chất lượng nước lưu vực sông Sêrêpôk

3.3. Kết quả đánh giá chất lượng nước theo phương pháp thống kê

a. Đánh giá chất lượng nước theo QCVN từ số liệu quan trắc qua các năm

Theo kết quả tính toán nồng độ ô nhiễm COD tại nhà máy Cao su Đăk Lăk từ 200 - 578 mg/l, BOD từ 200 - 240 mg/l hàm lượng TSS từ 38 - 387 mg/l. Tại nhà máy đường 333, giá trị COD từ 145 - 475 mg/l, giá trị BOD5 đạt 90 - 2.000 mg/l. Tuy nhiên, so với tiêu chuẩn nước thải cho phép đối với nguồn thải đạt loại A2 thì các chất ô nhiễm COD và BOD5 vẫn cao hơn tiêu chuẩn (hình 4).

Như vậy có thể thấy chất lượng nước mặt lưu vực sông Sêrêpôk nói chung còn tốt, có thể sử dụng cho ăn uống và sinh hoạt cũng như cho các mục đích kinh tế khác. Tuy nhiên, vẫn có một số điểm ô nhiễm cục bộ do ảnh hưởng trực tiếp từ các nguồn thải của các nhà máy công nghiệp như: nhà máy đường, nhà máy chế biến mủ cao

su, nhà máy chế biến cà phê, quả tươi... Trong những năm gần đây, các nhà máy như nhà máy đường, nhà máy chế biến mủ cao su đã đầu tư hệ thống xử lý nước thải, tuy ở mức độ chưa hoàn thiện, song bước đầu đã không chế được mức độ ô nhiễm của các chất ô nhiễm trong nước thải.

b. Đánh giá chất lượng nước theo QCVN từ số liệu quan trắc bổ sung

Giá trị pH tại vị trí suối Ea Đruêch cách điểm xả nước thải của nhà máy xử lý nước thải sinh hoạt TP. Buôn Ma Thuột 200 m về phía hạ lưu có giá trị tương đối cao, đặc biệt vào mùa mưa pH lên đến 8. Nhìn chung tại các điểm khảo sát pH đều nằm trong giới hạn cho phép theo QCVN 08:2008/BTNMT cột A2 là từ 6÷8,5 (Hình 5.a).

Giá trị TSS có xu thế giảm dần từ mùa mưa đến mùa khô, ở một số vị trí như: hạ nguồn sông Krông Ana trước khi nhập thành sông Sêrêpôk, khu vực cách điểm hợp lưu của 2 sông Krông Nô và Krông Ana khoảng 2 km về phía hạ lưu là nhà

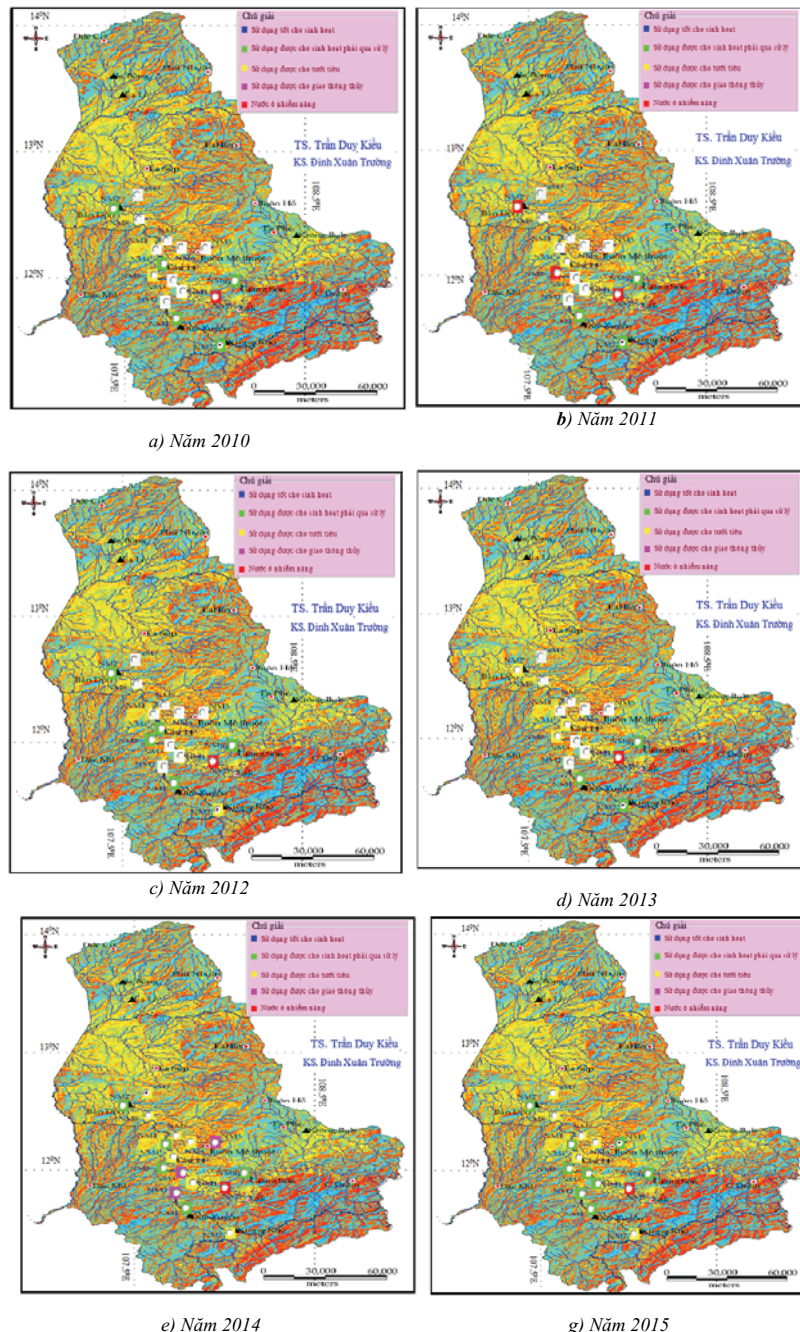
máy chế biến Cao su, tại vị trí sau khu công nghiệp Hòa Phú, suối Ea Đrueh cách điểm xả nước thải của nhà máy xử lý nước thải sinh hoạt Tp. Buôn Ma Thuột 200 m về phía hạ lưu và tại vị trí sau thủy điện Sêrêpôk 4 đều vượt tiêu chuẩn nước mặt QCVN 08:2008/BTNMT từ 1,5 ÷ 4 lần (hình 5.b).

Giá trị BOD5 có xu thế giảm dần ở một số vị trí như: ở thượng nguồn của sông Krông Ana, Krông Nô, sau khu công nghiệp Hòa Phú, suối Ea Đrueh cách điểm xả nước thải của nhà máy

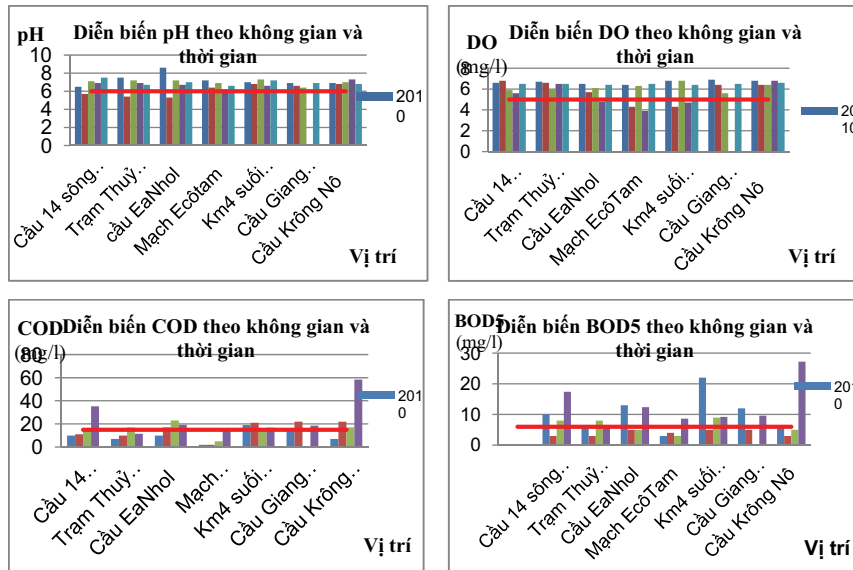
xử lý nước thải sinh hoạt Tp. Buôn Ma Thuột 200 m về phía hạ lưu đều vượt tiêu chuẩn nước mặt QCVN 08:2008/BTNMT từ 0,9 ÷ 5,2 lần (hình 5.c).

Giá trị COD có xu thế giảm dần, hầu hết vào mùa mưa và lúc giao mùa hàm lượng COD tại các vị trí lấy mẫu đều vượt tiêu chuẩn nước mặt QCVN 08:2008/BTNMT từ 0,6 ÷ 4,5 lần (hình 5.d).

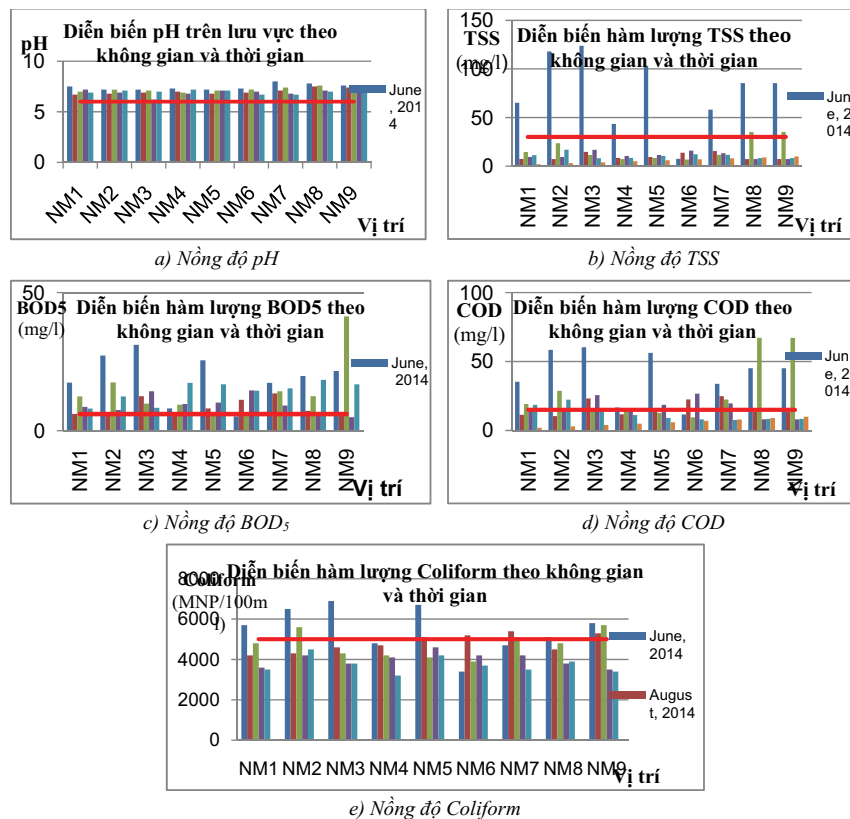
Hàm lượng Coliform trong nước sông Sêrêpôk cao hơn tiêu chuẩn cho phép chứng tỏ nước bị ô nhiễm sinh học (hình 5.e).



Hình 3. Bản đồ chất lượng nước tại vị trí quan trắc qua các năm và trị vị trí quan trắc bổ sung trên sông Sêrêpôk



Hình 4. Diễn biến theo không gian và thời gian về nồng độ một số chất tại các vị trí quan trắc qua các năm trên lưu vực sông Sêrêpôk



Hình 5. Diễn biến theo không gian và thời gian về nồng độ một số chất tại các vị trí quan trắc bổ sung trên lưu vực sông Sêrêpôk

3.4. So sánh đánh giá sự phù hợp giữa kết quả tính toán chất lượng nước cho lưu vực sông Sêrêpôk theo phần mềm và phương pháp thống kê

Qua kết quả tính toán chất lượng nước theo chỉ số WQI từ phần mềm thì tại vị trí cầu Krông Nô (NM7) đều thuộc loại bị ô nhiễm nặng, tức là các thông số chất lượng nước đều vượt tiêu

chuẩn cho phép. Cũng tại vị trí này, theo phương pháp thống kê thì các thông số chất lượng nước đều vượt QCVN 08:2008/BTNMT ở mức cao;

Các vị trí Cầu 14 (NM1'), trạm thủy văn Bán Đôn (NM2') và mạch Ecôtam (NM4') thì chất lượng nước đều sử dụng được cho sinh hoạt nhưng phải qua xử lý theo kết quả tính toán từ phần mềm. Còn theo phương pháp thống kê so với QCVN 08:2008 thì tại các vị trí này, nồng độ của các thông số cũng nằm trong giới hạn cho phép để sử dụng cho sinh hoạt.

Tại các vị trí NM1, NM2, NM3, NM4, NM5, NM6, NM7, NM8, NM9 trong đợt khảo sát chất lượng nước năm 2014 và 2015 thì đều phù hợp về chất lượng nước theo chỉ số WQI tính theo phần mềm và so sánh với QCVN 08:2008 theo phương pháp thống kê.

Như vậy có thể thấy, phần mềm tính toán chất lượng nước theo chỉ số WQI cho lưu vực sông Sêrêpôk đảm bảo độ tin cậy và có thể áp dụng triển khai vào thực tiễn để đánh giá và theo dõi chất lượng nước cho khu vực này, cũng như là cơ sở ban đầu để áp dụng cho các lưu vực sông khác.

4. Kết luận

Bài báo đã trình bày về kết quả xây dựng phần mềm tính toán chất lượng nước cho lưu vực sông Sêrêpôk thông qua việc tin học hóa chỉ số WQI. Từ kết quả trên có thể thấy khi sử dụng phần mềm này để tính toán chỉ số chất lượng nước thì công việc trở nên dễ dàng, thuận tiện và thời gian được rút ngắn hơn. Kết quả từ phần mềm cũng hoàn toàn trực quan, dễ xem, dễ phân tích đánh giá chất lượng nước hơn là phương pháp thống kê truyền thống.

So với yêu cầu chất lượng nước cột A2 của QCVN 08:2008/BTNMT để làm nguồn cấp nước cho sinh hoạt thì nói chung chất lượng nước lưu vực sông Sêrêpôk đều không đảm bảo và đã bị ô nhiễm ở một số đoạn rất rõ rệt. Tuy nhiên mức độ ô nhiễm khác nhau tùy theo ảnh hưởng của các nguồn xả thải.

Đánh giá về ô nhiễm nước lưu vực sông Sêrêpôk dựa vào chỉ số WQI qua phần mềm đã nêu ở trên phù hợp với kết quả đánh giá chất lượng nước và ô nhiễm nước theo phương pháp thống kê.

Tài liệu tham khảo

1. Chính phủ (2008), Nghị định 112/2008/NĐ-CP về quản lý, bảo vệ, khai thác tổng hợp tài nguyên và môi trường các hồ chứa thủy điện, thủy lợi.
2. Tổng cục Môi trường (2011), Sổ tay hướng dẫn tính toán chỉ số chất lượng nước, Quyết định 879/QĐ-TCMT, ngày 01/7/2011. Hà Nội.

RESEARCH ON SETTING THE SOFTWARE TO EVALUATE THE WATER QUALITY, TESTING FOR SURFACE WATER RESOURCES IN SEREPOK RIVER BASIN

Tran Duy Kieu, Dinh Xuan Truong

University of Resources and Environment, Ha Noi city

Evaluation of the current state of water quality were made from early on and in many different river basins. The assessment of water quality has a hugely important role in the management, exploitation, use and sustainable development of water resources. Previously, water resource assessment work is mainly done by the statistical method is mostly, so very often take a lot of time; at the same time intuitive properties when performing results is very limited, difficult for the analysis of water quality assessment.

The article presents results of research on setting the software to evaluate the quality of the water from the computerization of water quality index (WQI) [2] in the language of modern computer science, from which the applicable test for surface water resources in the basin of the river Serepok, at the same time test the correctness of the software through the comparison with the results by statistical methods.

Keywords: Water quality, surface water resources, river basin Serepok.

ỨNG DỤNG MÔ HÌNH MIKE BASIN TÍNH TOÁN CÂN BẰNG NƯỚC LƯU VỰC SÔNG LAM

Nguyễn Kim Ngọc Anh và Trần Ngọc Anh

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

Bài báo giới thiệu kết quả áp dụng mô hình MIKE BASIN tính toán cân bằng nước cho lưu vực sông Lam. Trường hợp hiện trạng năm 2011, số liệu dòng chảy đầu vào khôi phục bằng mô hình MIKE NAM đã được hiệu chỉnh, kiểm nghiệm bộ thông số khá tốt, số liệu sử dụng nước của các hộ sử dụng nước tính dựa trên Niên giám thống kê 2011 của tỉnh Nghệ An, Hà Tĩnh. Kết quả kiểm nghiệm mô hình MIKE BASIN cho năm 2011 tại các trạm Dừa, Yên Thượng đạt 98%, tại trạm Hòa Duyệt đạt 95% theo chỉ tiêu Nash. Từ đó tính toán cân bằng nước cho năm 2011 và phương án quy hoạch đến năm 2020 nhận thấy tình trạng thiếu nước tập trung vào các tháng mùa kiệt.

Từ khóa: Sông Lam, MIKE BASIN, cân bằng nước.

1. Giới thiệu vùng nghiên cứu

Sông Lam là lưu vực lớn ở Bắc Trung Bộ, bắt nguồn từ tỉnh Xiêng Khoảng, Lào chạy theo hướng tây bắc - đông nam cho tới vị trí cách biển 40 km thì chuyển theo hướng tây - đông rồi đổ ra biển tại Cửa Hội. Phần lớn lưu vực thuộc 2 tỉnh Nghệ An và Hà Tĩnh. Sông Lam có lượng dòng chảy khá dồi dào nhưng phân bố không đều trong năm. Lượng nước tập trung chủ yếu vào mùa lũ, mùa kiệt thường xảy ra tình trạng nước khan hiếm, mực nước xuống rất thấp ảnh hưởng lớn đến các hộ dùng nước trên lưu vực.

Sông Lam có tổng diện tích lưu vực là 27.200 km², trong đó phần thuộc lãnh thổ Việt Nam có diện tích 17.730 km². Sông Lam có 44 phụ lưu cấp I (diện tích lưu vực từ 90 km² trở lên). Trong đó đáng chú ý là sông Nậm Mô, sông Hiếu, sông Giăng, sông La. Các nhánh sông thường ngắn, bắt nguồn từ các tâm mưa lớn nên nước lũ tập trung nhanh [7].

Tình hình kinh tế xã hội của vùng: tốc độ tăng dân số khá cao, tỷ lệ tăng đạt tới 125%/ 10 năm, tức là trên mức tăng trung bình trên cả nước. Số dân trên hai tỉnh Nghệ An (2.942.875 người) và Hà Tĩnh (1.229.197 người) là 4.172.072 người. Tốc độ tăng trưởng dân số bình quân lưu vực là 1,98%, cơ cấu dân số là 20% dân đô thị và 80% dân sống ở vùng nông thôn [1, 2].

Ngành nông nghiệp vùng nghiên cứu phát triển tương đối toàn diện và ổn định, trong đó

trồng trọt là ngành sản xuất chính, chăn nuôi phát triển nhanh, hình thức chăn nuôi hiện đại theo hộ gia đình, một vài nơi đã hình thành trang trại nhỏ. Thủy sản đang là ngành được quan tâm đầu tư, năm 2011, diện tích nuôi trồng thủy sản tính trên toàn lưu vực gần 17.000 ha [1, 2]. Công nghiệp, thương mại dịch vụ trong những năm qua đã có bước phát triển nhất định, công nghiệp đã hình thành cơ cấu đa ngành.

Chính vì vậy cần tính toán cân bằng nước hệ thống để có thể đưa ra các đánh giá, phương án, biện pháp khai thác tài nguyên nước hiệu quả và bền vững. Mô hình MIKE BASIN làm việc trong môi trường ArcGIS là công cụ khá tốt để áp dụng giúp giải quyết bài toán cân bằng nước hệ thống.



Hình 1. Lưu vực sông Lam

2. Giới thiệu công cụ mô hình toán MIKE BASIN

Phần mềm MIKE BASIN được xây dựng bởi Viện thủy lực Đan Mạch (DHI). MIKE BASIN là một mô hình tính toán phân phối nước theo không gian và thời gian, thực hiện các thao tác cơ bản trên mạng lưới sông số hóa được tạo ra trực tiếp trên máy tính cùng các thông tin đánh giá hình dạng của mạng lưới sông, vị trí người sử dụng nước, kênh nhập, cửa ra đến và từ người sử dụng nước, bể chứa. Mô hình MIKE BASIN làm việc trong môi trường ArcGIS. Do đó, nó được tích hợp những tính năng và sử dụng các hàm trong ArcGIS trong việc phân tích và số hóa dữ liệu đầu vào. Cùng với việc sử dụng phương trình cân bằng nước trên lưu vực mô hình đã cho ta một cái nhìn tổng quát về tài nguyên nước của lưu vực. Từ đó hỗ trợ đưa ra các phương pháp quản lý nguồn tài nguyên nước một cách hợp lý và tối ưu nhất [9, 10].

Trong bộ mô hình MIKE cung cấp mô -đun mưa dòng chảy với mục tiêu tính toán quá trình dòng chảy từ tài liệu mưa (do tình trạng thiếu trạm quan trắc dòng chảy khá phổ biến tại Việt Nam). Nghiên cứu sử dụng mô hình NAM (trong modul RR) để tính lượng nước đến tại các tiểu vùng tính cân bằng nước.

3. Áp dụng mô hình MIKE BASIN tính cân bằng nước lưu vực sông Lam

3.1 Phân vùng tính cân bằng nước

Nguyên tắc phân vùng tính cân bằng nước dựa trên một số tiêu chí nhất định sau [8]:

+ Dựa trên đặc điểm tự nhiên, sự phân cắt của địa hình tạo nên các khu có tính độc lập tương đối được bao bọc bởi các đường sông hoặc các đường phân thủy.

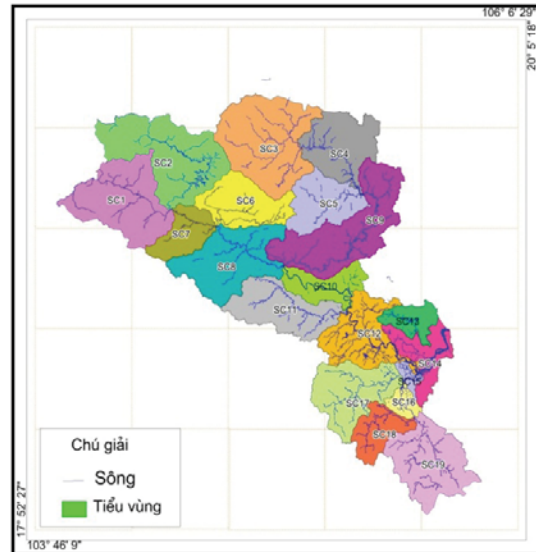
+ Căn cứ theo ranh giới hành chính được xem xét theo góc độ quản lý nhà nước và quản lý khai thác hệ thống công trình thủy lợi.

+ Khu và tiểu khu thủy lợi được hình thành vừa là một hệ dùng nước trong hiện tại đồng thời sẽ là một hệ dùng nước trong tương lai.

+ Các vùng đều có tính độc lập tương đối trong quản lý khai thác tài nguyên nước và có liên hệ với các khu, tiểu khu khác.

+ Theo các vùng cây trồng có tính chất khác nhau như lúa, cây trồng cạn và cây công nghiệp.

Trên cơ sở các quan điểm, nguyên tắc phân vùng tính cân bằng nước ở trên và áp dụng công cụ phần mềm Mapinfo để phân chia và tính toán các đặc trưng thống kê, lưu vực sông Lam được phân chia thành 19 tiểu vùng cân bằng nước với các thông tin liên quan (bảng 1 và hình 2).



Hình 2. Sơ đồ phân vùng tính cân bằng nước

3.2 Tính toán dòng chảy đến tại các tiểu vùng

Qua đánh giá tình hình tài liệu quan trắc trên địa bàn nghiên cứu, mô hình NAM đã được lựa chọn để khôi phục dòng chảy cho các tiểu vùng trên lưu vực sông Lam.

Hiệu chỉnh và kiểm định mô hình với số liệu tại các trạm Yên Thượng trên sông Lam, Nghĩa Khánh trên sông Hiếu, Hòa Duyệt trên sông Ngàn Sâu và Sơn Diêm trên sông Ngàn Phố thấy độ phù hợp khá tốt giữa lưu lượng quan trắc và tính toán tổng lượng dòng chảy mô phỏng và thực đo (bảng 2 và các hình 3 - 8). Kết quả bộ thông số mô hình (bảng 3) có thể sử dụng để khôi phục số liệu lưu lượng.

Sử dụng bộ thông số thu được, khôi phục số liệu lưu lượng cho các vùng. Kết quả khôi phục số liệu dòng chảy cho các tiểu vùng trình bày trong bảng 4.

Bảng 1. Tổng hợp các vùng tính toán cân bằng nước lưu vực sông Lam

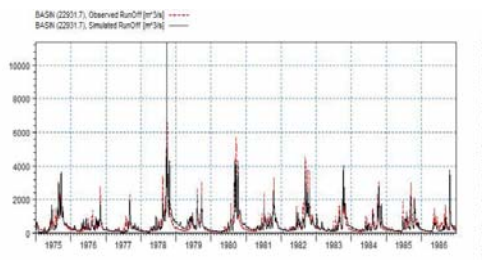
TT	Tên vùng	Ký hiệu	Diện tích (km ²)	Nguồn nước chính
1	Nậm Mô	SC1	1.509,49	Sông Nậm Mô
2	Thượng Bản Là	SC2	1.734,62	Sông Lam
3	Thượng Sông Hiếu	SC3	1.783,79	Sông Hiếu
4	Khu giữa sông Hiếu	SC4	1.034,63	Sông Hiếu
5	Sông Đỉnh	SC5	822,017	Sông Đỉnh
6	Sông Huồi Nguyên	SC6	887,594	Sông Huồi Nguyên
7	Sông Chà Lạp	SC7	558,504	Sông Chà Lạp, sông Lam
8	Khe Choang	SC8	1.342,53	Sông Khe Choang, sông Lam
9	Hạ Sông Hiếu	SC9	1.675,83	Sông Hiếu
10	Anh Sơn	SC10	571,18	Sông Lam
11	Sông Giảng	SC11	1.072,61	Sông Giảng
12	Thanh Chương-Đỗ Lương	SC12	1.022,85	Sông Lam
13	Nghi Lộc	SC13	363,043	Sông Lam
14	Hạ sông Lam	SC14	594,467	Sông Lam
15	Sông La	SC15	110,942	Sông La
16	Hạ Ngàn Sâu	SC16	186,764	Sông Ngàn Sâu
17	Ngàn Phố	SC17	1079,61	Sông Ngàn Phố
18	Ngàn Trươi	SC18	520,666	Sông Ngàn Trươi
19	Thượng Ngàn Sâu	SC19	1265,35	Sông Ngàn Sâu

Bảng 2. Đánh giá kết quả

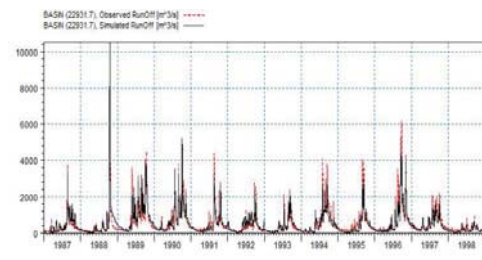
Lưu vực	Trạm	Chỉ số Nash R ² (%)	
		Hiệu chỉnh	Kiểm định
Sông Lam tính đến trạm Yên Thượng	Yên Thượng	84	85
Sông Hiếu tính đến trạm Nghĩa Khánh	Nghĩa Khánh	76	77
Sông Ngàn Sâu tính đến trạm Hòa Duyệt	Hòa Duyệt	77	76
Thượng nguồn sông Ngàn Phố	Sơn Diệm	75	75

Bảng 3. Bộ thông số mô hình

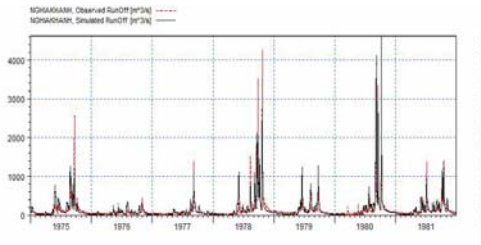
Tên	U _{max}	L _{max}	CQ _{OF}	CK _{IF}	CK _{1,2}	T _{OF}	T _{IF}	TG	CK _{BF}
Yên Thượng	19,9	299	0,352	208,1	49,8	0,092	0,248	0,375	2.125
Nghĩa Khánh	14,6	259	0,931	235,6	49,6	0,209	0,049	0,010	1.510
Hòa Duyệt	13,4	114	0,715	205,1	51	0,435	0,136	0,081	2.081
Sơn Diệm	10,2	104	0,628	209,6	24	0,739	0,207	0,233	1.018



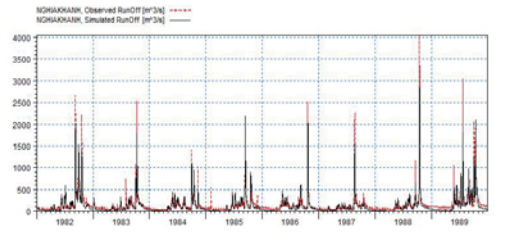
Hình 3. Đường quá trình lưu lượng thực đo và tính toán tại trạm Yên Thượng giai đoạn 1975-1986



Hình 4. Đường quá trình lưu lượng thực đo và tính toán tại trạm Yên Thượng giai đoạn 1987-1998



Hình 5. Đường quá trình lưu lượng thực đo và tính toán tại trạm Nghĩa Khánh giai đoạn 1975-1981



Hình 6. Đường quá trình lưu lượng thực đo và tính toán tại trạm Nghĩa Khánh giai đoạn 1982-1989

Bảng 4. Kết quả tính toán lưu lượng dòng chảy đến các tiểu vùng năm 2011 từ mô hình NAM

Tiểu vùng	Lưu lượng dòng chảy đến trung bình tháng, m ³ /s											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
SC1	14,5	10,3	21,3	16,3	25,1	56,6	72	83,6	133,3	108,3	55,1	31,6
SC2	14,5	10,3	23,3	17,9	28,3	69,4	87,8	97,2	165	127,8	66,2	38,4
SC3	10,9	6,8	17,8	14,1	58,5	123,9	158,8	211	271,4	114,9	29,2	16
SC4	10,9	6,7	11,9	9,1	34,4	69,3	86,8	119,3	171,8	102	21,2	13,1
SC5	11,9	7,3	8,8	3,8	4	81,2	80,6	90,1	198,7	75,7	16,6	9,5
SC6	15	10,4	14,8	10,7	25,6	61,9	78,6	102,8	129,6	107,8	53,2	37,1
SC7	14,5	10,3	12,5	9,3	11,6	24,6	30,2	27,9	54	38,1	16,6	11,5
SC8	15,5	10,6	24,1	23,5	57,5	66,1	122	158,7	203,6	182,3	90,4	61,7
SC9	12,2	6,8	15,6	7,5	26	196,6	243,9	235,6	458,5	213,5	47,3	33,6
SC10	16,8	10,5	11,1	8,3	16,2	18,8	36	55,9	70	74,5	37,8	29,5
SC11	18,7	10,9	19,1	13,9	44,1	36,7	75,4	115,1	173,8	155,5	83,2	65,4
SC12	24,6	14,9	34	18,9	43,5	42,8	51,2	98,5	154,8	157,9	101,1	78,9
SC13	18,7	12,7	12,6	8	12,9	6,4	9,4	18,8	44	47,4	33,6	27,2
SC14	20,3	11,8	10,1	4,7	17,2	7,9	17,5	42,9	119,6	109,7	73,6	35,6
SC15	6,3	3,2	2,2	1,2	3,6	2,8	3,7	8,3	17,1	25,5	17,7	7,7
SC16	9	6,3	5,9	4,2	10,8	8,4	6	18,4	36,5	47,1	32,7	14,5
SC17	19,6	13,2	289,5	78,1	69,7	44,5	40,3	83,8	194,2	243,2	123,8	65,6
SC18	14,5	10,7	151,1	26,5	39,6	28,8	23,7	55	108,9	131,4	77,6	41,2
SC19	30,9	15,5	20,6	25,2	45,7	22,9	33,2	119,2	244,3	418,2	179,2	83,7

3.3 Tính toán nhu cầu dùng nước tại các tiểu vùng

Các hộ ngành sử dụng nước chính trên lưu vực gồm có: sinh hoạt, công nghiệp và tiểu thủ công nghiệp, thương mại, du lịch và hoạt động đô thị, nông nghiệp, thủy sản và nước dùng bảo vệ môi trường.

Sử dụng các định mức sử dụng nước [3, 4] kết hợp với Niên giám thống kê Nghệ An và Hà Tĩnh 2011 [1, 2] và một số nguyên tắc tính được

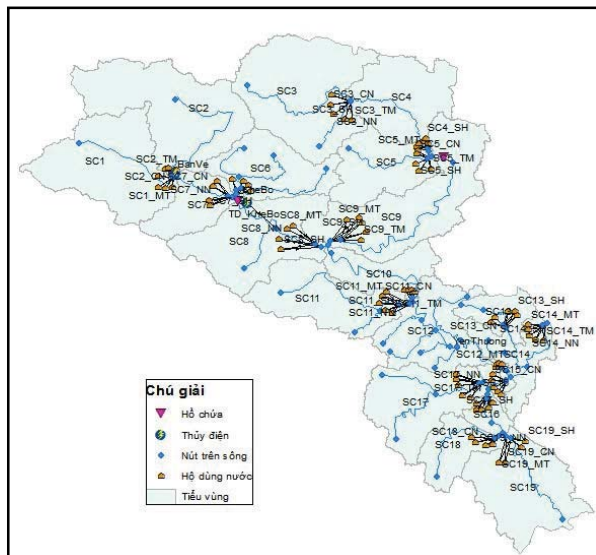
nhu cầu sử dụng nước của các hộ sử dụng nước. Kết quả tổng hợp trong bảng 5.

3.4 Cân bằng nước hiện trạng lưu vực sông Lam

Ứng dụng mô hình MIKE BASIN với các kết quả tính toán dòng chảy đến, nhu cầu sử dụng nước và các công trình: hồ - thủy điện Bản Vẽ, hồ - thủy điện Khe Bó và hồ Sông Sào tính toán cân bằng nước năm 2011 cho lưu vực sông Lam (hình 7).

Bảng 5. Tổng cộng nhu cầu sử dụng nước ($106 \text{ m}^3/\text{tháng}$) trên các tiểu vùng thuộc lưu vực sông Lam năm 2011

Tiểu vùng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Tổng cộng
SC1	8,94	9,45	8,38	8,99	12,88	13,69	8,95	9,89	7,08	6,99	7,63	8,77	111,64
SC2	10,27	10,56	9,59	10,25	14,04	14,72	10,22	11,00	8,14	8,05	8,82	10,20	125,86
SC3	13,19	15,26	12,03	16,08	17,51	15,08	12,59	13,06	10,90	9,61	11,61	16,35	163,27
SC4	8,64	10,87	7,46	11,53	12,95	9,35	7,80	8,56	7,11	5,79	7,52	10,93	108,51
SC5	11,37	16,94	7,45	19,20	22,07	9,64	8,07	12,38	11,47	5,36	9,66	13,46	147,07
SC6	3,75	4,05	3,34	4,08	5,24	5,10	3,55	3,80	2,87	2,77	3,26	4,12	45,93
SC7	5,06	4,92	4,81	5,09	6,09	6,23	5,12	5,08	4,11	4,05	4,38	5,40	60,34
SC8	12,74	13,35	11,96	15,23	15,66	14,51	12,67	11,76	10,37	9,88	11,28	13,88	153,29
SC9	26,01	68,82	32,28	50,00	44,56	45,34	37,19	33,80	13,23	11,69	16,21	35,34	414,47
SC10	9,08	30,81	10,24	22,19	19,75	19,59	17,44	16,31	4,29	4,20	7,13	19,72	180,75
SC11	10,89	24,14	11,37	20,01	18,39	14,93	15,83	13,71	7,31	7,06	9,27	17,67	170,58
SC12	19,03	63,28	21,11	42,14	45,29	31,40	32,04	27,62	8,15	8,12	14,02	39,36	351,56
SC13	11,47	28,58	10,54	19,78	21,32	27,89	10,04	16,95	4,48	4,51	7,84	20,71	184,11
SC14	22,89	54,32	21,37	36,61	53,47	37,53	20,61	28,47	9,50	9,64	18,27	38,27	350,95
SC15	3,72	10,59	4,19	7,42	8,81	6,14	4,04	3,92	1,22	1,23	4,80	5,51	61,59
SC16	3,06	6,31	3,22	5,48	5,49	4,04	3,12	2,62	1,25	1,25	4,56	3,47	43,87
SC17	9,21	17,77	10,56	18,32	14,18	14,07	10,57	9,69	6,07	6,06	12,31	10,64	139,45
SC18	10,57	5,32	3,70	5,91	4,02	4,03	3,58	3,33	2,48	2,44	3,87	3,65	52,9
SC19	10,54	15,41	8,75	10,82	12,84	15,89	11,08	7,62	6,38	6,31	7,95	12,77	126,36
Tổng	210,43	410,75	202,35	329,13	354,56	309,17	234,51	239,57	126,41	115,01	170,39	290,22	2.992,5

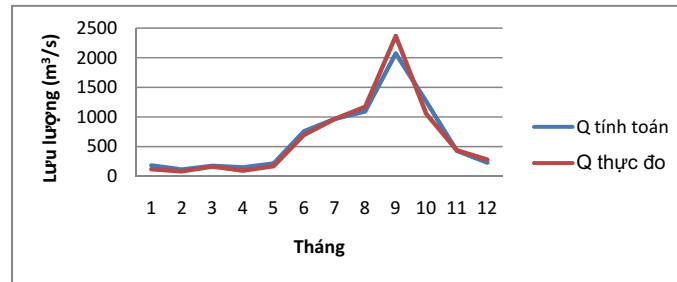


Hình 7. Sơ đồ thiết lập tính toán trong MIKE BASIN cho lưu vực sông Lam

Nhằm đánh giá độ phù hợp của mô hình, bài báo đã kiểm nghiệm dòng chảy tại một số nút có trạm đo lưu lượng thu thập được. Kết quả kiểm nghiệm mô hình cân bằng nước là tốt: tại các trạm Dừa, Yên Thượng đạt 98%, tại trạm Hòa Duyệt

đạt 95% theo chỉ tiêu Nash (hình 8), từ đó có thể sử dụng để tính toán cân bằng nước lưu vực sông Lam cho hiện trạng và các phương án khác.

Với phương án hiện trạng 2011 thu được kết quả lượng nước thiếu hụt trong bảng 6.



Hình 8. Đường quá trình lưu lượng thực đo và tính toán tại trạm Dừa năm 2011

Bảng 6. Lượng nước thiếu hụt hiện trạng (106 m³/tháng) tại các tiểu vùng năm 2011

Tiểu vùng	Tháng												Tổng cộng	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
SC1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
SC2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
SC3	0,000	0,000	0,000	0,280	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,276
SC4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
SC5	0,000	2,920	0,000	14,660	19,090	0,780	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	37,460
SC6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
SC7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
SC8	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
SC9	0,000	11,220	0,000	19,920	0,330	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	31,468
SC10	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
SC11	0,000	5,440	0,000	2,710	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	8,148
SC12	0,000	0,260	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,261
SC13	0,000	7,940	0,000	6,460	3,530	20,950	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	38,874
SC14	0,000	0,960	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,958
SC15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
SC16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
SC17	0,000	1,650	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,652
SC18	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
SC19	0,000	0,470	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,466
Tổng	0,000	30,861	0,000	44,021	22,953	21,728	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	119,564

3.5 Tính toán cân bằng nước theo phương án quy hoạch đến năm 2020

Tính toán lượng nước đến với số liệu đầu vào dựa trên “ Kịch bản biến đổi khí hậu, nước biển dâng cho Việt Nam của Bộ Tài nguyên – Môi trường (2012)”, theo kịch bản B2 đến năm 2020 lượng mưa ở Nghệ An tăng thêm 1,2%, nhiệt độ ở Nghệ An tăng thêm 0,5⁰C; lượng mưa ở Hà Tĩnh tăng thêm 0,7%, nhiệt độ ở Hà Tĩnh tăng thêm 0,6⁰C so với thời kỳ 1890 -1999.

Nhu cầu sử dụng nước theo phương hướng phát triển kinh tế - xã hội của tỉnh Nghệ An, Hà Tĩnh đến năm 2020 [5, 6].

Công trình thủy lợi bổ sung thêm hồ Bán Mông, Thác Muối và Ngàn Trươi.

Từ kết quả tính toán lượng nước đến và nhu cầu sử dụng nước theo phương án quy hoạch đến

năm 2020, áp dụng mô hình MIKE BASIN tính toán cân bằng nước cho lưu vực. Kết quả lượng nước thiếu hụt theo phương án quy hoạch đến năm 2020 được trình bày trong bảng 7.

5. Nhận xét và thảo luận

Trong trường hợp hiện trạng năm 2011, lượng nước thiếu hụt tập trung vào các tháng mùa kiệt: 2, 4, 5, 6, trong đó tháng 4 lượng thiếu hụt lớn nhất: 44,021 triệu m³ (bảng 6).

Các tiểu vùng thiếu nước: sông Dinh (SC5), thượng và hạ sông Hiếu (SC3, SC9), sông Giang (SC11), Thanh Chương - Đô Lương (SC12), Nghi Lộc (SC13), hạ sông Lam (SC14), sông Ngàn Phố (SC17), thượng Ngàn Sâu (SC19).

Tiểu vùng sông Dinh chính là phần lớn huyện Quỳnh Hợp, tiểu vùng hạ sông Hiếu (bao gồm: huyện Nghĩa Đàn, thị xã Thái Hòa, huyện Tân

Kỳ, xã Mậu Đức, xã Thạch Ngàn thuộc huyện Con Cuông; xã Thọ Sơn, xã Thành Sơn và xã Bình Sơn huyện Anh Sơn) và tiểu vùng Nghi Lộc (bao gồm các xã phía tây huyện) là các tiểu vùng thiếu nước nhiều nhất. Riêng tiểu vùng Nghi Lộc còn có hệ thống cấp nước liên quan đến sông Cẩm nhưng bài báo này nên không xét đến.

Theo phương án quy hoạch đến năm 2020, toàn lưu vực thiếu khoảng 86,716 triệu m³ (bảng 7). Lượng nước thiếu giảm đi so với hiện trạng do do có quy hoạch phát triển kinh tế xã hội đúng hướng và xây thêm các hồ chứa giúp chống hạn cho vùng hạ du.

Dưới tác động của BĐKH, thời kỳ thiếu nước kéo dài hơn, tình trạng thiếu nước xuất hiện thêm vào cả các tháng 3, 7, 8 và tháng 12 (tuy nhiên lượng thiếu này không đáng kể).

Lượng nước thiếu tập trung chủ yếu ở tiểu vùng SC5, SC9, SC11 và SC13 (khu vực huyện Nghi Lộc). So với năm 2011, phương án quy hoạch đến năm 2020 có thêm các tiểu vùng SC8, SC10 thiếu nước. Lượng nước thiếu ở tiểu vùng

SC9 đã giảm rõ rệt do có hồ thủy lợi Bản Mòng điều tiết nước, cung cấp nước cho mùa hạn, tuy nhiên vẫn chưa đáp ứng đủ cho khu vực huyện Quỳnh Hợp (tiểu vùng SC5). Tiểu vùng SC14 không còn rơi vào tình trạng thiếu nước, do sự chuyển đổi cơ cấu cây trồng.

Từ kết quả kiểm nghiệm khá tốt cho thấy mô hình MIKE BASIN có thể áp dụng tính toán cân bằng nước cho lưu vực sông Lam. Tính toán cân bằng nước năm 2011 và phương án quy hoạch đến năm 2020, nhận thấy các tháng thiếu nước chủ yếu rơi vào tháng 2, 4, 5, 6 (các tháng mùa kiệt) nên cần có các giải pháp công trình như bổ sung, nâng cấp các hồ chứa hay thiết lập hệ thống thu gom nước mưa..., bên cạnh đó là các giải pháp phi công trình như: nâng cao nhận thức của người dân, trồng rừng đầu nguồn, thay đổi cơ cấu mùa vụ,... Phương án quy hoạch đến năm 2020 lượng nước thiếu đã giảm cho thấy giải pháp bổ sung thêm các hồ và phương hướng phát triển kinh tế - xã hội là tương đối hợp lý.

Bảng 7. Lượng nước thiếu (106 m³/tháng) tại các tiểu vùng theo phương án quy hoạch đến năm 2020

Tiểu vùng	Tháng												Tổng cộng	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
SC1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
SC2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	6,151	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	6,151
SC3	0,000	0,000	0,000	1,365	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,365
SC4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
SC5	0,000	0,304	0,000	0,611	1,285	1,596	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,296	4,093	
SC6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
SC7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
SC8	0,000	0,000	0,000	0,000	0,299	0,025	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,324	
SC9	0,000	0,625	0,055	13,947	1,138	1,600	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	17,365	
SC10	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,543	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,543	
SC11	0,000	0,784	0,000	0,725	0,451	0,661	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,621	
SC12	0,000	0,183	0,000	0,000	0,376	2,393	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,953	
SC13	0,000	6,680	0,287	8,317	7,461	19,538	1,285	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	43,568	
SC14	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
SC15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
SC16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
SC17	0,000	2,197	0,233	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,430	
SC18	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
SC19	0,000	2,451	0,000	0,500	0,000	2,353	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	5,304	
Tổng	0,00	13,224	0,576	25,465	11,011	34,859	1,285	0,000	0,000	0,000	0,000	0,296	86,716	

Tài liệu tham khảo

1. Chi cục Thống kê tỉnh Hà Tĩnh (2012), *Niên giám thống kê tỉnh Hà Tĩnh năm 2011*, NXB Thống kê.
2. Chi cục Thống kê tỉnh Nghệ An (2012), *Niên giám thống kê tỉnh Nghệ An, năm 2011*, NXB Thống kê.
3. TCVN - 1990, *Định mức quy hoạch nông nghiệp và công nghiệp thực phẩm*.
4. TCVN – 1995, *Tiêu chuẩn Việt Nam về chỉ tiêu dùng nước và chất lượng nước*.
5. Quyết định số 197/2007/QĐ-TTg ngày 28/12/2007 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Quy hoạch tổng thể phát triển kinh tế - xã hội tỉnh Nghệ An đến năm 2020.
6. Quyết định số 1786/QĐ-TTg ngày 27/11/2012 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Quy hoạch tổng thể phát triển kinh tế - xã hội tỉnh Hà Tĩnh đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2050.
7. Nguyễn Quốc Anh (2010), *Nghiên cứu quản lý tổng hợp tài nguyên nước lưu vực sông Cả*, Luận văn thạc sĩ kỹ thuật, Trường Đại học Thủy Lợi.
8. Nguyễn Ngọc Hà (2012), *Nghiên cứu áp dụng mô hình WEAP tính cân bằng nước lưu vực sông Vệ*, Luận văn thạc sĩ khoa học, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên.
9. DHI (2011), User's Guide MIKE BASIN.
10. DHI (2011), Uses Manual MIKE BASIN.

THE APPLICATION OF MIKE BASIN MODEL FOR WATER BALANCE CALCULATION IN LAM RIVER BASIN

Nguyen Kim Ngoc Anh and Tran Ngoc Anh
HaNoi University of Science, VNU

This paper deals with the application of MIKE BASIN model for water balance calculation in Lam river basin. Present (2011) in case, discharge input data that restored by MIKE NAM model was calibrated and tested model parameters quite well, water use of households data were based on Statistical Yearbook Nghe An, Ha Tinh province in 2011. According to Nash indicator, testing results MIKE BASIN model parameters in 2011 at Dua station and Yen Thuong station reached 98%, at Hoa Duyet station reached 95%. From which, applied the model parameters to the water balance calculations in 2011 year and planning option to 2020, the result show that water shortage focus on dry season month.

Keywords: Lam river, MIKE BASIN, water balance.

ẢNH HƯỞNG CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU ĐẾN LƯỢNG BỐC THOÁT HƠI TIỀM NĂNG

Đinh Thị Hiền và Ngô Trọng Thuận

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

Bốc thoát hơi đóng vai trò quan trọng trong tính toán cân bằng nước lưu vực và nhu cầu nước của cây trồng. Tuy nhiên, đánh giá mức độ thay đổi của bốc thoát hơi nước là một vấn đề rất phức tạp. Để đơn giản, việc đánh giá tác động của biến đổi khí hậu (BĐKH) đến bốc thoát hơi và nhu cầu nước được tiến hành thông qua lượng bốc thoát hơi tiềm năng ET_0 .

Trên cơ sở sử dụng công thức tính ET_0 do Thornthwaite đề xuất vào năm 1948, số liệu nhiệt độ trung bình trong thời kỳ nền và mức thay đổi nhiệt độ theo kịch bản biến đổi khí hậu B2 tại trạm Tuyên Quang, đã xác định được mức độ thay đổi của ET_0 và nhu cầu nước cho cây lúa trên diện tích sản xuất của tỉnh Tuyên Quang đến 2020, 2030 và 2050.

Từ khóa: Bốc thoát hơi tiềm năng, nhu cầu nước cây trồng.

1. Mở đầu

BĐKH được thể hiện bởi sự thay đổi của các yếu tố khí tượng và hiện tại được đánh giá cụ thể đối với lượng mưa và nhiệt độ không khí. Nhiệt độ tăng làm gia tăng lượng bốc thoát hơi trên lưu vực sông, ảnh hưởng trực tiếp đến cân bằng nước lưu vực, gia tăng nhu cầu nước cho cây trồng. Tuy nhiên, đánh giá sự thay đổi của bốc thoát hơi là một vấn đề rất phức tạp, vì vậy, việc đánh giá tác động của biến đổi khí hậu đến tài nguyên nước cũng như nhu cầu nước được tiến hành thông qua lượng bốc hơi tiềm năng ET_0 .

Bốc thoát hơi bao gồm hai quá trình riêng rẽ, bao gồm nước bốc hơi từ mặt thoáng và quá trình thoát hơi từ cây trồng. Hai quá trình này diễn ra phụ thuộc vào thảm phủ.

Bốc hơi chính là quá trình trong đó nước ở thể lỏng chuyển thành hơi và được mang đi khỏi bề mặt bốc hơi. Nước có thể bốc hơi từ các hình thể rất đa dạng của bề mặt như ao, hồ, sông ngòi, đất đai, mặt đường, thực vật ẩm ướt. Để chuyển hóa nước từ thể lỏng sang thể hơi, phải tiêu hao một năng lượng nhất định. Năng lượng này được lấy từ bức xạ mặt trời trực tiếp và nhiệt độ không khí ở xung quanh. Khi quá trình bốc hơi diễn ra, không khí xung quanh dần dần trở nên bão hòa, và vì thế, quá trình bốc hơi cũng sẽ dần chậm lại, thậm chí có thể chấm dứt, nếu như không khí ẩm

ướt không được chuyển dịch vào bầu khí quyển. Sự thay thế của không khí ẩm ướt bằng không khí khô hơn phụ thuộc rất lớn vào tốc độ gió. Vì thế, để đánh giá quá trình bốc hơi, cần phải xem xét đến yếu tố bức xạ mặt trời, nhiệt độ và độ ẩm không khí, tốc độ gió. Đây chính là các yếu tố khí tượng, có ảnh hưởng đến quá trình bốc hơi.

Nếu như quá trình bốc hơi diễn ra trên mặt đất thì cũng phải xét đến mức độ che phủ của tán lá cây và lượng nước có sẵn ở tầng đất mặt. Lượng nước mưa rơi, nước do tưới định kỳ và lượng nước ở tầng nông được dẫn lên tầng đất mặt là những nguồn cấp ẩm cho tầng đất mặt. Khi tầng đất có đủ khả năng cấp nước cho quá trình bay hơi thì lượng bốc hơi từ mặt đất được xác định chỉ bằng các điều kiện khí tượng. Khi tầng đất mặt thiếu nước, lượng bốc hơi giảm đi rất nhanh, thậm chí có thể chấm dứt trong phạm vi một vài ngày.

Hiện tượng thoát hơi nước bao gồm quá trình bay hơi nước chứa trong các mô ở lá cây và quá trình đưa hơi nước vào bầu khí quyển. Cây cối mất nước chủ yếu thông qua các khí khổng ở lá cây. Nước ở trong đất cùng với một số chất dinh dưỡng được rễ cây hút rồi vận chuyển trong thân cây. Quá trình hóa hơi nước diễn ra ngay trong lá cây, mà cụ thể là ở khí khổng. Hầu hết nước trong cây bị mất đi do quá trình thoát hơi, và chỉ

một phần rất nhỏ được cây sử dụng.

Tương tự như bốc hơi, hiện tượng thoát hơi phụ thuộc vào sự cung cấp năng lượng, gradiăng áp suất hơi nước và gió. Vì vậy, các nhân tố ảnh hưởng chính đến thoát hơi nước là bức xạ, nhiệt độ và độ ẩm không khí, tốc độ gió. Ngoài ra, lượng nước có sẵn trong đất và khả năng dẫn nước trong đất đến rễ cây cũng là những nhân tố có ảnh hưởng đến thoát hơi nước. Và cuối cùng, lượng thoát hơi nước còn chịu tác động bởi đặc tính của cây cối, vấn đề môi trường và tình hình canh tác thực tế. Các loại cây trồng khác nhau có mức thoát hơi nước khác nhau. Ngay một loại cây nhất định, trong từng giai đoạn sinh trưởng và hình thức quản lý cũng có mức thoát hơi khác nhau.

Bốc thoát hơi tiềm năng (hay cũng được gọi là bốc thoát hơi tham chiếu [3, 4]) là “lượng nước tối đa có thể bốc thoát hơi từ một thảm cỏ dày, sinh trưởng phát triển đồng đều, cao 10 - 12 cm, trong điều kiện nước cung cấp không bị hạn chế” hay còn gọi là bề mặt tiêu chuẩn”, được kí hiệu là ET_0 (evapotranspiration).

Vì ET_0 chỉ bị ảnh hưởng bởi các yếu tố khí hậu nên người ta cũng xem ET_0 như là một thông số khí hậu, được xác định từ các thông số khí hậu [1]. ET_0 biểu thị cho nhu cầu nước tối đa của cây trồng [8].

2. Phương pháp tính ET_0 và số liệu sử dụng

Hiện có nhiều công thức được sử dụng để tính v. Có thể nói đến một số công thức thông dụng nhất như:

- Công thức Penman - Monteith sử dụng cho bước thời gian tính toán ngày [5]:

$$ET_0 = \frac{0,408\Delta(R_n - G) + \gamma \frac{900}{T + 273} U_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma(1 + 0,34U_2)} \quad (1)$$

Trong đó: v là bốc thoát hơi trong điều kiện tiêu chuẩn (mm/ngày); R_n là trực xạ tại bề mặt có cây trồng; G là mật độ dòng nhiệt trong đất; T là nhiệt độ không khí trung bình ngày tại độ cao 2 m ($^{\circ}C$); U_2 là tốc độ gió tại độ cao 2 m (m/s); e_s là áp suất hơi nước bão hòa; e_a là áp suất hơi nước thực tế; $(e_s - e_a)$ là độ hụt bão hòa; Δ là độ dốc đường cong áp suất hơi; γ là hằng

số thực nghiệm; e_s được tính theo công thức:

$$e_s = \frac{1}{2} \times [e^0(t_{max}) + e^0(t_{min})]$$

với $e^0()$ là hàm hơi nước bão hòa, t_{max} và t_{min} là nhiệt độ không khí lớn nhất và nhỏ nhất [3, 4].

- Công thức Thornthwaite được đề xuất vào năm 1948 [2], có dạng như sau:

$$ET_0 = 16 \left(\frac{10t_i}{I} \right)^a \quad (2)$$

Trong đó: ET_0 là bốc thoát hơi (mm/tháng); t_i là nhiệt độ trung bình tháng i ($^{\circ}C$); I là chỉ số nhiệt cho 12 tháng trong năm, được xác định theo công thức:

$$I = \sum_{i=1}^{12} \left(\frac{t_i}{5} \right)^{1,514}$$

Trong đó: i là các tháng trong một năm;
 $a = 6,75 \cdot 10^{-7} \cdot I^3 - 7,71 \cdot 10^{-5} \cdot I^2 + 1,8 \cdot 10^{-2} \cdot I + 0,49$

- Công thức Blaney-Criddle được đề xuất năm 1950 như sau:

$$ET_0 = p \cdot (0,46 \cdot t_{tb} + 8) \quad (3)$$

Trong đó: ET_0 là tính bằng mm/ngày; t_{tb} là nhiệt độ trung bình tháng ($^{\circ}C$), tính theo công thức:

$$t_{tb} = \frac{1}{2} (t_{max} + t_{min})$$

p là tỉ lệ của số giờ nắng lớn nhất có thể trung bình tháng trong năm [4].

- Công thức Hargreaves được đề xuất năm 1985 có dạng:

$$ET_0 = 0,0023(t_{tb} + 17,8) (\sqrt{t_{max} - t_{min}}) R_a \quad (4)$$

Trong đó: t_{tb} , t_{max} , t_{min} lần lượt là nhiệt độ không khí trung bình ngày, nhiệt độ không khí cao nhất và thấp nhất trong ngày; R_a là bức xạ ở đỉnh khí quyển.

- Công thức Hamon được đề xuất năm 1987 có dạng:

$$ET_0 = \frac{2,1 \cdot R_t^2 \cdot e_s}{t_{tb} + 273,2} \quad (5)$$

Với R_t là số giờ nắng trung bình trong ngày.

- Công thức dựa vào trực xạ R_n :

$$ET_0 = 0,489 + 0,289 \cdot R_n + 0,023 \cdot t_{tb} \quad (6)$$

Trong quá trình tính toán, đánh giá, đã sử dụng số liệu nhiệt độ trung bình các tháng trong

thời kì nền (đến 2000) tại trạm Tuyên Quang, đại diện cho vùng núi phía Bắc Việt Nam và thông tin thay đổi nhiệt độ các mùa xuân, hè, thu, đông đến năm 2020, 2030 và 2050 trong kịch bản B2, Kịch bản BĐKH và nước biển dâng [6].

2. Kết quả

Nhiệt độ trung bình tháng trong thời kì nền tại trạm Tuyên Quang được trình bày trong bảng 1.

Mức tăng nhiệt độ trung bình mùa đông (tháng 12 - 2), xuân (tháng 3 - 5), hè (tháng 6 - 8) và thu (tháng 9 - 11) trong kịch bản B2 tại trạm Tuyên Quang như bảng 2 [6].

Bảng 1. Nhiệt độ trung bình tháng tại Tuyên Quang- Thời kì nền

Tháng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T(°C)	16,1	17,2	20,3	24,1	27,3	28,5	28,5	28,0	27,0	24,4	20,8	17,5

Bảng 2. Mức tăng nhiệt độ trung bình (°C) các mùa tại Tuyên Quang

Năm	2020	2030	2050
Đông	0,6	0,8	1,5
Xuân	0,5	0,7	1,4
Hè	0,4	0,7	1,2
Thu	0,5	0,8	1,5

- Giả thiết mức tăng nhiệt độ trung bình tháng tương tự như mức tăng nhiệt độ trung bình mùa sẽ dự tính được nhiệt độ trung bình các tháng trong năm 2020, 2030 và 2050 (bảng 3).

- Căn cứ công thức (2), xác định được ET₀ trong điều kiện bề mặt chuẩn cho thời kì nền và các năm 2020, 2030 và 2050 (bảng 4).

- Căn cứ công thức (2), xác định được ET₀ trong điều kiện bề mặt chuẩn cho thời kì nền và các năm 2020, 2030 và 2050 (bảng 4).

- Công thức (2), được xác định trong điều kiện

mỗi tháng có 30 ngày và trong mỗi ngày có 12 giờ nắng. Thực tế, số ngày trong các tháng thay đổi từ 28 đến 31; thời gian nắng trong ngày cũng thay đổi theo mùa và vị trí trạm, tức là theo vĩ độ địa lí. Vì vậy, các giá trị ET₀ trong bảng 4 phải được hiệu chỉnh bởi một hệ số C, thay đổi theo tháng và vĩ độ. Giá trị của hệ số C trong từng tháng trong năm đã được xác định theo vĩ độ và được cho trong một bảng tra sẵn [2]. Bảng 5 và hình 1 thể hiện giá trị ET₀ từng tháng, đã được hiệu chỉnh theo vĩ độ của trạm Tuyên Quang.

Bảng 3. Nhiệt độ trung bình các tháng (dự tính) trong các năm tại Tuyên Quang

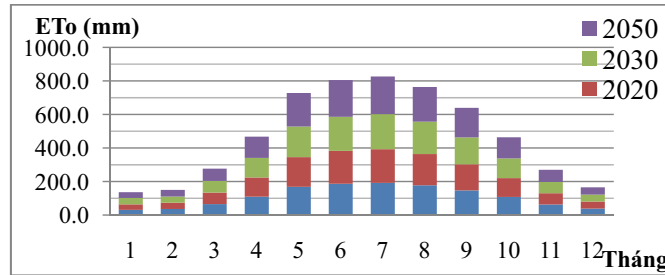
Tháng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2020	16,7	17,8	20,8	24,6	27,8	28,9	28,9	28,4	27,5	24,9	21,3	18,1
2030	16,9	18,0	21,0	24,8	28,0	29,2	29,2	28,7	27,8	25,2	21,6	18,3
2050	17,6	18,7	21,7	25,5	28,7	29,7	29,7	29,2	28,5	25,9	22,3	19,0

Bảng 4. ET₀ từng tháng các năm tại trạm Tuyên Quang (mm)

Tháng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Nền	32,8	39,6	63,7	104,0	148,6	168,0	168,0	159,7	144,0	107,8	68,3	41,6
2020	34,4	41,6	66,3	109,4	157,6	176,9	176,9	167,9	152,5	113,0	71,2	43,8
2030	34,6	41,9	67,1	111,4	161,3	183,4	183,4	174,0	157,8	117,0	73,1	44,1
2050	36,3	44,2	71,5	120,4	176,4	197,0	197,0	186,5	172,4	126,6	78,1	46,5

Bảng 5. Giá trị ET₀ đã hiệu chỉnh tại trạm Tuyên Quang (mm)

Tháng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Năm
Hệ số C	0,95	0,90	1,03	1,05	1,13	1,11	1,14	1,11	1,02	1,00	0,93	0,94	
Nền	31,2	35,6	65,6	109,2	167,9	186,5	191,5	177,3	146,9	107,8	63,5	39,1	1322,1
2020	32,7	37,4	68,3	114,9	178,0	196,4	201,7	186,4	155,6	113,0	66,2	41,2	1391,8
2030	32,9	37,7	69,1	117,0	182,3	203,6	209,0	193,1	161,0	117,0	68,0	41,4	1432,1
2050	34,5	39,8	73,6	126,4	199,3	218,7	224,6	207,0	175,8	126,6	72,6	43,7	1542,6



Hình 1. Phân phối ET₀ trong năm tại trạm Tuyên Quang

- Từ bảng 5 và hình 1 có thể rút ra nhận xét sau:
- Vào thời kì mùa xuân, ET₀ trong tháng 5 tăng rõ rệt so với tháng 4 do nhiệt độ trong tháng 5 tăng cao;
 - Nhiệt độ trung bình trong các tháng mùa thu giảm nhanh, vì thế ET₀ trong các tháng mùa thu cũng giảm nhanh;
 - Nhiệt độ trung bình trong các tháng mùa đông giảm thấp và đạt mức thấp nhất trong năm vào tháng 1, ET₀ cũng có giá trị cực tiểu;
 - Do BĐKH, ET₀ liên tục tăng. So với thời kì

nền, ET₀ vào năm 2020, 2030 và 2050 tăng lần lượt là 69,7; 40,3 và 110,5.

Để xác định ETc cho một cây trồng cụ thể, cần phải hiệu chỉnh giá trị ET₀ trong bảng 5 bằng 1 hệ số kc, thay đổi theo từng thời kì sinh trưởng. Đối với cây lúa nước, ở Bắc Bộ nước ta, theo [7], trị số kc như bảng 6.

Sử dụng giá trị kc trung bình, xác định được ETc cho cây lúa nước trong các tháng như trong bảng 7.

Bảng 6. Trị số kc cho cây lúa nước ở Bắc Bộ

Thời kì	Gieo hạt	Phát triển	Kết hạt	Thu hoạch	Trung bình
kc	1,1÷1,15	1,1÷1,5	1,1÷1,3	0,95÷1,05	1,19

Bảng 7. Giá trị ETc cho cây lúa nước ở Bắc Bộ (mm)

Tháng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Năm
Nền	37,1	42,4	78,1	130,0	199,8	221,9	227,9	211,0	174,8	128,3	75,6	46,5	1573,4
2020	38,9	44,5	81,3	136,7	212,0	233,7	240,0	221,8	185,2	134,5	78,8	49,0	1656,4
2030	39,2	44,9	82,2	139,2	216,9	242,3	248,7	229,8	191,6	139,2	80,9	49,3	1704,2
2050	41,0	47,4	87,6	150,4	237,2	260,2	267,3	246,3	209,2	150,6	86,4	52,0	1835,6

- Để tính toán nhu cầu nước, chọn cây lúa nước là một cây trồng chính ở Tuyên Quang. Theo nghị quyết 08/NQ-CP, ngày 09/01/2013 về quy hoạch sử dụng đất đến 2020 và 5 năm 2011-2015, diện tích sản xuất lúa nước ở Tuyên Quang là 25.845 ha. Diện tích này được giả thiết là ổn định đến năm 2050. Trong năm có 2 vụ lúa chính là lúa xuân và

lúa mùa. Mỗi vụ lúa xuân và mùa lại gồm 3 nhóm: sớm, chính vụ và muộn. Để đơn giản, chỉ xét đến nhóm lúa chính vụ. Thời vụ của hai nhóm lúa xuân và mùa chính vụ như trong bảng 8.

Tổng nhu cầu nước trong vụ lúa xuân (từ tháng 1 - 6) và lúa mùa (từ tháng 6 - 11) được thể hiện trong bảng 9.

Bảng 8. Thời vụ của hai nhóm lúa chính vụ

Lúa	Gieo	Cấy	Thu hoạch	Thời gian vụ
Xuân	5 đến 20/1	20 đến 25/2	1 đến 15/6	1 đến 6
Mùa	1 đến 10/6	10 đến 20/6	25/10 đến 10/11	6 đến 11

Bảng 9. Tổng nhu cầu nước trong vụ xuân và mùa trong các thời kì tại Tuyên Quang

Vụ	Xuân			Mùa		
	mm	m ³	Mức tăng %	mm	m ³	Mức tăng %
Nền	709,3	183.318,6		1.039,5	268.658,8	
2020	747,1	193.088,0	5,3	1.094,0	282.744,3	5,2
2030	764,7	197.636,7	7,8	1.132,5	292.694,6	9,0
2050	823,8	212.911,1	16,1	1.220,0	315.309,0	17,4

Như vậy, nhu cầu nước cho lúa mùa cao hơn so với lúa xuân vì nhiệt độ trong vụ mùa cao hơn so với vụ xuân. Tuy nhiên, do trong thời gian vụ mùa có lượng mưa cao hơn nhiều so với thời gian vụ xuân, vì vậy, nhu cầu nước tưới thực tế cho lúa mùa không nhiều. Nếu trong thời kì vụ xuân xuất hiện khô, hạn thì lượng nước tưới thực tế sẽ có thể rất cao. So với thời kì nền, nhu cầu nước cho vụ lúa xuân đến năm 2020, 2030 và 2050 tăng lần lượt là 5,3; 7,8 và 15,9%, trong khi nhu cầu nước cho vụ lúa mùa tăng lần lượt là 5,2; 9,7 và 17,4%.

3. Kết luận

Thông qua tính toán ET₀ theo công thức do Thornthwaite đề xuất và ET_c cho các thời kì nền, 2020, 2030 và 2050, có thể thấy rằng, nhu cầu nước của cây lúa ở Tuyên Quang tăng rõ rệt do sự gia tăng nhiệt độ vì sự biến đổi khí hậu. Nhu cầu nước tăng đòi hỏi gia tăng lượng nước tưới, bảo đảm sự phát triển bình thường của cây lúa. Do đó, cần phải tiến hành các biện pháp bảo vệ tài nguyên nước, sử dụng tiết kiệm nước trong điều kiện biến đổi khí hậu để có đủ nước tưới cho cây lúa nói riêng và các cây trồng khác nói chung, đặc biệt trong giai đoạn mùa khô.

Tài liệu tham khảo

1. Richard G.Allen, Luis S. Pereira, Dirk Raes và Martin Smith: Crop Evapotranspiration, FAO Irrigation and Drainage Paper, No. 56.1990.
2. C. W. Thornthwaite: An Approach toward a Rational Classification of Climate, Geographical Review, Vol.38, No.1, (Jan., 1048).
3. O.Alkaeed, C. Flores, K. Jinno và A. Tsuitsumi: Comparison of several Reference Evapotranspiration Methods for Itoshima Peninsula Area, Fukuoka, Japan, Memoirs of the Faculty of Engineering Kyushu University, Vol.66, No.1, March 2006.
4. M. M. Maina, M. S. M. Amin, W. Aimrun và T. S. Asha: Evaluation of Different ETo Calculation Methods: A Case Study in Kano State, Nigeria, Philipp. Agric. Scientist, Vol.95, No.4, December 2012.
5. E. Karlsson, L. Pomade: Methods of estimating potential and actual evaporation, Department of Water Resources Engineering Sacramento, California, 30. Jan. 2014.
6. Bộ Tài nguyên và Môi trường: Kịch bản biến đổi khí hậu, nước biển dâng cho Việt Nam, Nhà xuất bản Tài nguyên - Môi trường và Bản đồ Việt Nam, 2012.
7. Lê Anh Tuấn: Giáo trình hệ thống tưới tiêu – Chương 3: Nhu cầu nước của cây trồng. www.leanhtuan.com.
8. Đoàn Doãn Tuấn và nnk: Nhu cầu nước, chế độ tưới thích hợp cho lúa được canh tác theo phương pháp truyền thống và cải tiến ở Đồng bằng Bắc Bộ, Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam www.vawr.org.vn.

INFLUENCE OF CLIMATE CHANGE ON POTENTIAL EVAPOTRANSPIRATION

Dinh Thi Hien and Ngo Trong Thuan

Viet Nam Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change

Evaporation plays an important role for calculating basin water balance and crop water demand. However, it is very complicated to assess the change of evapotranspiration (ET). To simplify, the impact of climate change on ET and water demand is carried out through potential evapotranspiration ET₀.

Based on the application of the formula proposed by Thornthwaite in 1948, mean temperature in the base line period and change rate on the scenario B2 at Tuyen Quang station, the variation of ET₀ and water demand in rice cultivable land Tuyen Quang province to 2020, 2030 and 2050 were calculated.

Key words: Evapotranspiration, crop water demand.

TÓM TẮT TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG, KHÍ TƯỢNG NÔNG NGHIỆP, THỦY VĂN THÁNG 1 NĂM 2016

Trong tháng, đã xảy ra một đợt rét đậm, rét hại này kéo dài từ ngày 23 đến hết ngày 28/1; Đây là đợt rét hại được đánh giá có cường độ rất mạnh, tuy không kéo dài như những đợt rét kỷ lục năm 2008 hay năm 2011, nhưng đã xuất hiện các giá trị nhiệt độ thấp nhất trong hơn 40 năm trở lại đây, một số nơi nhiệt độ giảm thấp hơn giá trị nhiệt độ đã được ghi nhận trong chuỗi số liệu quan trắc được. Ngoài ra ở Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ từ ngày 26 đến ngày 28/1, đã xuất hiện một đợt mưa trái mùa diện rộng với tổng lượng mưa phổ biến từ 40 - 130 mm, một số nơi cao hơn.

Trong khi đó ở các tỉnh phía nam mưa rất ít, một số nơi ở thuộc Nam Trung Bộ, Tây Nguyên và Nam Bộ cả tháng không có mưa, trong đó đáng chú ý nhất tại khu vực Nam Bộ nhiều nơi không có mưa, do vậy tình trạng khô hạn và xâm nhập mặn đang diễn ra nghiêm trọng.

TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG

1. Hiện tượng thời tiết đặc biệt

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

Trong tháng xuất hiện bốn đợt không khí lạnh như sau:

Đợt 1: Sáng 06/01 do tác động của một đợt gió mùa đông bắc (GMĐB) yếu nên tại các tỉnh Đông Bắc Bộ trời nhiều mây, có mưa vài nơi, khu vực phía bắc biển Đông có gió đông bắc mạnh cấp 5, có lúc cấp 6, giạt cấp 7, biển động.

Đợt 2: Sáng 11/01 do tác động của một đợt GMĐB yếu nên tại các tỉnh Đông Bắc Bộ trời nhiều mây, có mưa vài nơi, khu vực phía bắc biển Đông có gió đông bắc mạnh cấp 5, có lúc cấp 6, giạt cấp 7, biển động. Ở các tỉnh miền Bắc từ ngày 12/1 trời trở rét.

Đợt 3: Ngày 17/1, do tác động của một đợt GMĐB cường độ trung bình nên tại các tỉnh miền Bắc nhiệt độ giảm 3 - 4°C, từ ngày 18/01 trời chuyển rét; ở vịnh Bắc Bộ và khu vực phía bắc biển Đông có gió đông bắc mạnh cấp 6, giạt cấp 7, biển động.

Đợt 4: Đáng chú ý nhất, từ ngày 22/1/2016 do ảnh hưởng của KKL có cường độ rất mạnh được tăng cường liên tục nên ở các tỉnh miền Bắc đã xảy ra rét hại (nhiệt độ trung bình ngày dưới 13°C) trên diện rộng, toàn khu vực xuất hiện mưa trên diện rộng, nhiều nơi có độ cao khoảng 800 m trở lên so với mực nước biển đã

xuất hiện băng giá và mưa tuyết trong đêm 23, ngày 24 và ngày 25/1, đặc biệt như Mẫu Sơn (Lạng Sơn), Sa Pa (Lào Cai),... Một số nơi rất hiếm khi có mưa tuyết như Ba Vì (Hà Nội), Tam Đảo (Vĩnh Phúc), Mộc Châu (Hòa Bình), Kỳ Sơn (Nghệ An) trong ngày 24/1 cũng đã ghi nhận được mưa tuyết. Ngoài ra, KKL rất mạnh cũng đã gây gió mạnh cấp 7 - 8, giạt cấp 9 - 10 ở vịnh Bắc Bộ và khu vực Bắc Biển Đông, gió mạnh cấp 6 - 7, giạt cấp 8 - 9 ở vùng biển ngoài khơi các tỉnh Trung Bộ.

Từ ngày 23/01 nền nhiệt độ trên toàn bộ Bắc Bộ và sau đó là Bắc Trung Bộ giảm mạnh, sau 24 giờ giảm phổ biến từ 6 - 8°C và sau 48 giờ (ngày 24/01) giảm thêm phổ biến từ 4 - 6°C. Nhiệt độ thấp nhất trong đợt rét này xảy ra vào ngày 24/01 với nhiệt độ ở vùng thấp của Bắc Bộ phổ biến dao động từ 3 - 6°C, Bắc Trung Bộ phổ biến dao động từ 6 - 8°C. Nhiều nơi thuộc vùng núi cao giảm xuống dưới 0 độ như: Mẫu Sơn (Lạng Sơn) -5,0°C (ngày 24/01); Pha Đin (Điện Biên) -4,3°C (ngày 25/01); Sa Pa (Lào Cai) -4,2°C (ngày 24/01); Sin Hồ (Lai Châu) -2,6°C (ngày 25/01), Tam Đảo (Vĩnh Phúc) -1,0°C (ngày 24/01); Mộc Châu (Sơn La) -0,9°C (ngày 25/01), Đồng Văn (Hà Giang) -0,4°C (ngày 25/01);

Đợt rét đậm, rét hại này kéo dài từ ngày 23 đến hết ngày 28/1; Đây là đợt rét hại được đánh giá có cường độ rất mạnh, tuy không kéo dài như những đợt rét kỷ lục năm 2008 hay năm 2011,

nhưng đã xuất hiện các giá trị nhiệt độ thấp nhất trong hơn 40 năm trở lại đây, một số nơi nhiệt độ giảm thấp hơn giá trị nhiệt độ đã được ghi nhận trong chuỗi số liệu quan trắc được.

2. Tình hình nhiệt độ

Tuy xảy ra đợt rét kỷ lục nhưng nhiệt độ trung bình tháng 1/2016 tại các tỉnh Bắc Bộ vẫn phổ biến cao hơn từ 0,5 - 1,0°C so với trung bình nhiều năm (TBNN), các tỉnh Trung Bộ và miền Tây Nam Bộ cao hơn so với TBNN từ 1 - 2°C, riêng tại Tây Nguyên và miền Đông Nam Bộ nhiệt độ còn cao hơn từ 2 - 3°C so với TBNN.

Nơi có nhiệt độ cao nhất là Đồng Phú (Bình Phước): 36,5°C (ngày 23). Nơi có nhiệt độ thấp nhất là Pha Đin (Điện Biên): -4,3°C (ngày 25), vượt giá trị lịch sử -1,2°C ngày 16/12/1975.

3. Tình hình mưa

Trong tháng qua đã xảy ra 3 đợt mưa rào và dông diện rộng.

+ Đợt 1: Từ ngày 9-10/1 do ảnh hưởng của hội tụ gió trên mực 1500 m và rãnh thấp trong đới gió tây ở mực 5000 m, tại các tỉnh Bắc Bộ đã xuất hiện một đợt mưa trái mùa, với lượng mưa phổ biến từ 10 - 30 mm, một số nơi có mưa lớn hơn như Bắc Sơn (Lạng Sơn) 100 mm; Bắc Mê (Hà Giang) 46 mm.

Ngoài ra, do ảnh hưởng của KKL kết hợp với địa hình nên ở các tỉnh từ Nghệ An đến Quảng Ngãi trong các ngày 12 - 13/1 có mưa rào và dông với lượng mưa từ 5 - 15 mm, một số nơi có mưa lớn hơn như Tam Kỳ (Quảng Nam) 29 mm; Quảng Ngãi 33 mm.

+ Đợt 2: Do ảnh hưởng của không khí lạnh kết hợp với dòng xiết trong đới gió tây trên cao nên từ ngày 22 - 24, ở Bắc Bộ đã có mưa, mưa nhỏ, tổng lượng mưa phổ biến từ 10 - 40 mm, một số nơi đạt lượng mưa lớn hơn như Mộc Châu (Sơn La): 45 mm, Sa Pa (Lào Cai): 48 mm.

- Cũng từ ngày 22 - 24 khu vực từ Nghệ An đến Quảng Ngãi đã có mưa, có nơi mưa vừa, mưa to, với tổng lượng mưa phổ biến từ 30 - 80 mm, một số nơi đạt lượng mưa lớn hơn như Hà Tĩnh :120 mm, Huế: 95 mm.

+ Đợt 3: Từ ngày 26 - 28, do ảnh hưởng của rãnh gió tây trên mực 5000 m, nên tại Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ đã xuất hiện một đợt mưa rào và dông diện rộng với tổng lượng mưa phổ biến từ 40 - 130 mm, một số nơi đã xuất hiện lượng mưa lớn hơn như: Cửa Ông (Quảng Ninh):160 mm, Nam Định: 157 mm, Thái Bình: 155 mm.

Tổng lượng mưa tháng 1/2016 tại khu vực Bắc Bộ và các tỉnh từ Thanh Hóa đến Bình Định phổ biến từ 50 - 150 mm cao hơn 2 - 3 lần so với tổng lượng mưa TBNN. Khu vực từ Khánh Hòa đến Bình Thuận và Nam Bộ trong tháng phổ biến ít mưa, thậm chí nhiều nơi cả tháng không có mưa. Khu vực Tây Nguyên mưa phân bố không đều, phổ biến từ 10 - 60 mm, cao hơn 2 - 3 lần so với tổng lượng mưa TBNN, tuy nhiên một số nơi cả tháng không có mưa.

Nơi có lượng mưa tháng cao nhất là Móng Cái (Quảng Ninh): 270 mm, cao hơn TBNN là 232 mm. Nơi có lượng mưa ngày lớn nhất là Phù Liễn (Hải Phòng): 87 mm (ngày 28).

4. Tình hình nắng

Tổng số giờ nắng trong tháng tại khu vực phía đông Bắc Bộ, Bắc Trung Bộ và Trung Trung Bộ phổ biến ở mức thấp hơn so với TBNN; khu vực Nam Trung Bộ, Tây Nguyên, Nam Bộ và một số nơi ở phía tây Bắc Bộ phổ biến ở mức cao hơn so với giá trị TBNN.

Nơi có số giờ nắng cao nhất là La Gi (Bình Thuận): 309 giờ, cao hơn TBNN là 33 giờ. Nơi có số giờ nắng thấp nhất là Quỳ Hợp (Nghệ An): 31 giờ, thấp hơn TBNN là 48 giờ.

KHÍ TƯỢNG NÔNG NGHIỆP

Điều kiện khí tượng nông nghiệp tháng 1/2016 ở hầu hết các khu vực trong cả nước đều không thực sự thuận lợi cho sản xuất nông nghiệp. Trong nửa đầu tháng ở các khu vực phía Bắc thời tiết nắng ấm, lượng mưa và số ngày mưa đảm bảo thuận lợi cây trồng sinh trưởng, phát triển tuy nhiên sang nửa cuối tháng thời tiết chuyển lạnh, nhiệt độ hạ thấp, đặc biệt đợt rét hại vào ngày 24 - 26/1, nhiều khu vực nhiệt độ hạ thấp ở mức kỷ lục trong 60 năm qua,

khu vực núi cao như Sa Pa, Mộc Châu... xuất hiện tuyết gây ảnh hưởng nghiêm trọng đến sản xuất nông nghiệp. Ở các tỉnh Tây Nguyên và Nam Trung Bộ, Nam Bộ lượng mưa ít, nhiều khu vực cả tháng không có mưa hoặc lượng mưa dưới 10 mm trong khi đó nền nhiệt cao, nắng nhiều, lượng bốc hơi cao gây thiếu nước cho việc xuống giống lúa đông xuân.

Nhiệm vụ trọng tâm của ngành trồng trọt trong tháng một là hoàn thành công tác thu hoạch cây trồng vụ đông tại các tỉnh phía Bắc; gieo trồng, chăm sóc lúa và hoa màu vụ đông xuân trên cả nước. Tập trung làm công tác thủy lợi nội đồng, thực hiện các biện pháp chống rét cho mạ và áp dụng các biện pháp khắc phục diện tích lúa mới cấy bị chết do rét, thu hoạch các loại cây vụ đông và khẩn trương làm đất gieo trồng lúa và rau màu vụ đông xuân. Tính đến cuối tháng miền Bắc đã gieo cấy được 90,9 nghìn ha lúa đông xuân, tăng 42,2% so với cùng kỳ. Các tỉnh miền Nam đang tiếp tục thu hoạch lúa mùa và xuống giống đại trà lúa đông xuân. Tính đến cuối tháng, miền Nam đã thu hoạch được gần 616 ngàn ha lúa mùa, chiếm 85,3% tổng diện tích xuống giống, nhanh hơn 1,1% so với cùng kỳ năm trước. Riêng vùng Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) thu hoạch đạt gần 245,4 ngàn ha, chiếm 70,5% diện tích xuống giống và nhanh hơn 7,1% so cùng kỳ năm trước.

1. Đối với cây lúa

1.1. Miền Bắc

Miền Bắc đang là giữa mùa đông, trong nửa đầu tháng thời tiết nắng ấm tạo điều kiện thuận lợi đẩy nhanh tiến độ thu hoạch cây vụ đông, gieo cấy lúa đông xuân sớm cũng như gieo trồng các cây màu vụ đông xuân. Đến nửa cuối tháng đã xuất hiện các đợt không khí lạnh với cường độ mạnh tràn xuống Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ làm thời tiết chuyển rét đậm, rét hại kéo dài kèm theo mưa nhỏ, mưa phùn rải rác, nhiệt độ không khí trung bình tháng ở hầu hết các nơi đều thấp hơn TBNN, một số khu vực thuộc núi cao xuất hiện băng tuyết, sương mù, sương muối làm một số diện tích cây trồng vụ đông bị chết hoặc ngừng

sinh trưởng.

Theo báo cáo mới nhất của Văn phòng Ban Chỉ huy Phòng chống thiên tai và Tìm kiếm cứu nạn các tỉnh, thành phố, đợt rét đậm, rét hại từ ngày 24 - 26/1 đã làm gần 10.000 ha lúa bị thiệt hại; 19.195 ha hoa màu, rau màu bị thiệt hại từ 30-70%. Ngoài ra, rét đậm, rét hại làm gần 13.000 gia súc, 44.272 gia cầm bị chết. Về thủy sản, có 812 ha nuôi cá, 35 ha các loại thủy, hải sản khác bị thiệt hại. Thống kê của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn cho thấy các tỉnh có diện tích lúa bị thiệt hại lớn là Nghệ An (6.697 ha), Quảng Bình (1.404 ha), Thừa Thiên Huế và Quảng Ngãi. Thiệt hại về chăn nuôi gia súc chủ yếu ở các tỉnh miền núi phía Bắc như Yên Bái, Lào Cai, Lai Châu... trong khi Nghệ An là tỉnh có số lượng gia cầm bị chết lên tới 39.849 con.

Trong tháng các địa phương tập trung chỉ đạo nông dân chăm sóc, thu hoạch cây vụ đông, lấy nước đờ ải, cấy trà lúa xuân sớm, chuẩn bị gieo mạ xuân muộn và trồng cây rau màu vụ xuân. Dù thời tiết rét nhưng nguồn nước năm nay chủ động, mức độ thiếu nước không gay gắt như mọi năm, các địa phương đã chủ động triển khai các biện pháp phòng chống rét cho cây trồng để hạn chế thấp nhất thiệt hại có thể xảy ra, đặc biệt đối với mạ đã gieo và lúa đông xuân sớm mới cấy.

Sau các đợt rét đậm, rét hại kéo dài, thời tiết miền Bắc hiện đang ấm dần lên, tạo điều kiện thuận lợi đẩy nhanh tiến độ thu hoạch cây vụ đông và gieo cấy lúa đông xuân sớm, cũng như gieo trồng các cây màu vụ đông xuân.

1.2. Miền Nam

Các địa phương đang khẩn trương thu hoạch các diện tích lúa mùa muộn, giải phóng đất để sản xuất vụ đông xuân. Tính đến ngày cuối tháng, các địa phương miền Nam đã thu hoạch đạt gần 616 ngàn ha lúa mùa, chiếm 85,3% tổng diện tích xuống giống và nhanh hơn 1,1% so với cùng kỳ năm trước. Riêng vùng ĐBSCL thu hoạch đạt gần 245,4 ngàn ha, chiếm 70,5% diện tích xuống giống và nhanh hơn 7,1% so cùng kỳ năm trước. Đồng thời với thu hoạch lúa mùa các tỉnh miền Nam đã tích cực xuống giống lúa đông xuân đạt

hơn 1.877,6 ngàn ha, bằng 98,7% cùng kì năm trước, trong đó vùng ĐBSCL xuống giống đạt gần 1.535,7 ngàn ha, bằng 99,1% so với cùng kỳ năm trước. Hiện nay lúa đông xuân các tỉnh ĐBSCL chủ yếu trong giai đoạn đẻ nhánh đến làm đòng, đã cho thu hoạch 87,5 ngàn ha lúa đông xuân sớm, bằng 87,4% so cùng kỳ 2015.

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

Tính đến cuối tháng, các địa phương trong cả nước đã gieo trồng đạt 326,2 ngàn ha cây màu lương thực các loại, trong đó chủ yếu là cây vụ đông. Các cây trồng chính gồm có: Ngô đạt gần 196 ngàn ha, khoai lang đạt 48,6 ngàn ha. Các cây công nghiệp ngắn ngày diện tích đạt gần 105,7 ngàn ha, bằng 98,4% cùng kỳ năm trước, trong đó: Cây đậu tương đạt 30,4 ngàn ha, cây lạc đạt 37,1 ngàn ha, Tổng diện tích rau, đậu đạt 316,3 ngàn ha, tăng 8,3% so với cùng kỳ năm trước.

Chè lớn nảy chồi ở Mộc Châu, sinh trưởng kém trên nền đất ẩm trung bình. Chè lớn ở Phú Hộ và Ba Vì ngừng sinh trưởng, đất ẩm và ẩm trung bình.

Cam ở Hoài Đức sau khi bị rét hại thân, lá, cành đang tiếp tục ra lá mới, sinh trưởng kém trên đất ẩm trung bình.

Ở Tây Nguyên và Xuân Lộc Cà phê đang nở hoa, đất ẩm trung bình; sinh trưởng tốt ở Tây Nguyên, trạng thái sinh trưởng trung bình ở Xuân Lộc.

3. Tình hình sâu bệnh

- Bệnh lạc lá: Tổng diện tích nhiễm 6.456 ha. Bệnh tập trung ở các tỉnh ĐBSCL.

- Chuột: Tổng diện tích hại 15.108 ha, trong đó diện tích nhiễm nặng 173ha. Chuột hại tập trung tại các tỉnh ĐBSCL.

- Khô vằn hại lúa: Bệnh xuất hiện ở tất cả các tỉnh ĐBSCL với tổng diện tích 2.769 ha,

- Bệnh lem lép hạt: Diện tích nhiễm 6.766 ha, trong đó diện tích nhiễm nặng 58 ha tập trung tại ĐBSCL.

- Rầy nâu - rầy lưng trắng: Tổng diện tích nhiễm 47.413 ha, diện tích nhiễm nặng 1.579 ha, tập trung chủ yếu tại ĐBSCL.

- Sâu cuốn lá nhỏ: Gây hại chủ yếu tại các tỉnh ĐBSCL với tổng diện tích nhiễm 12.274 ha, diện tích nhiễm nặng 500 ha.

- Sâu đục thân: Diện tích nhiễm sâu non 3.197 ha. Sâu non gây hại chủ yếu tại ĐBSCL.

- Đạo ôn cổ bông hại chủ yếu tại các tỉnh ĐBSCL với tổng diện tích nhiễm 5.763 ha, diện tích nhiễm nặng 21 ha.

- Đạo ôn lá hại chủ yếu tại các tỉnh ĐBSCL với tổng diện tích nhiễm 43.278 ha, diện tích nhiễm nặng 1.151 ha

- Nhện gié hại rải rác ở các tỉnh phía Nam với tổng diện tích 1.701 ha.

- Ốc brou vàng hại lúa với diện tích 8.819 ha, diện tích nhiễm nặng 381 ha tập trung chủ yếu ở các tỉnh ĐBSCL.

TÌNH HÌNH THỦY VĂN

1. Bắc Bộ

Trên thượng lưu sông Hồng đã xuất hiện 1-2 đợt dao động nhỏ với biên độ mực nước từ 0,5-1 m. Nguồn nước các sông suối thượng nguồn phổ biến ở mức xấp xỉ trên TBNN, riêng sông Thao nhỏ hơn TBNN. Mực nước hạ lưu sông Hồng tại Hà Nội biến đổi chậm trong nửa đầu tháng 1 và bắt đầu lên nhanh từ 20/1, dao động ở mức 2,2m - 2,5m từ 20/1 - 26/1, trung bình là 2,30 m, do các hồ thủy điện tăng cường phát điện, đảm bảo phục vụ đổ ải đợt 1 vụ đông xuân 2016.

Nguồn dòng chảy tháng 1 trên sông Thao nhỏ hơn so với TBNN khoảng 12%, trên sông Lô tại Tuyên Quang lớn hơn so với TBNN là 20% do điều tiết của hồ Tuyên Quang gia tăng cấp nước; lượng dòng chảy trên sông Đà đến hồ Sơn La lớn hơn so với TBNN là 18%, đến hồ Hòa Bình lớn hơn TBNN là 49% do sự điều tiết của các thủy điện thượng nguồn; Dòng chảy ở hạ du sông Hồng tại Hà Nội nhỏ hơn cùng kỳ năm 2015 và xấp xỉ TBNN.

Trên sông Đà, mực nước cao nhất tháng 1 tại

Mường Lay là 214,92 m (07h ngày 2), thấp nhất là 213,91m (01h ngày 13), trung bình tháng là 214,32 m; tại Tạ Bú mực nước cao nhất tháng là 117,14 m (07h ngày 7); thấp nhất là 112,9 m (22h ngày 24), trung bình tháng là 115,52 m. Lưu lượng lớn nhất tháng đến hồ Hoà Bình là 2060 m³/s (13h ngày 07), nhỏ nhất tháng là 10 m³/s (19h ngày 09), trung bình tháng ở mức 833 m³/s, cao hơn so với TBNN (554 m³/s). Mực nước hồ Hoà Bình lúc 19 giờ ngày 31/1 là 113,85 m, thấp hơn cùng kỳ năm 2015 (114,94 m) là 1,09 m.

Trên sông Thao, tại trạm Yên Bái, mực nước cao nhất tháng là 26,33 m (13h ngày 25); thấp nhất là 25,03 m (10h ngày 15), trung bình tháng là 25,56 m, cao hơn TBNN (24,58 m) là 0,53 m.

Trên sông Lô tại Tuyên Quang, mực nước cao nhất tháng là 17,21 m (22h ngày 24); thấp nhất là 15,36 m (07h ngày 26), trung bình tháng là 16,27 m, cao hơn TBNN (16,20 m).

Trên sông Hồng tại Hà Nội, mực nước cao nhất tháng là 2,52 m (13h ngày 24) do các hồ thủy điện tăng cường phát điện, mực nước thấp nhất là 0,64 m (7h ngày 02); trung bình tháng là 1,42 m, thấp hơn TBNN (3,44 m) là 2,02 m, thấp hơn so với cùng kỳ năm 2015 (1,61 m).

Trên sông Thái Bình tại Phả Lại mực nước cao nhất tháng là 1,46 m (10h ngày 10), thấp nhất là -0,04 m (15h ngày 19); trung bình tháng là 0,69 m, thấp hơn TBNN (0,85 m) là 0,16 m.

2. Khu vực Trung Bộ và Tây Nguyên

Trong tháng, trên các sông ở Thanh Hóa, Nghệ An đã xuất hiện một đợt lũ nhỏ với biên độ lũ lên ở trung, thượng lưu các sông từ 1,2 - 2,8 m, hạ lưu có dao động nhỏ. Các sông khác ở Trung Bộ và khu vực Tây Nguyên biến đổi chậm. Trên một số sông đã xuất hiện mực nước thấp nhất trong chuỗi số liệu quan trắc cùng kỳ như: sông Vu Gia tại Ái Nghĩa: 2,18 m (19h ngày 25/01); sông Trà Khúc tại Trà Khúc: 0,56 m (19h ngày 31/01); sông Cái Nha Trang tại Đồng Trăng: 3,34 m (19h ngày 30/01); sông Đăkbla tại

KonTum: 514,94 m (19h ngày 25/01).

Lượng dòng chảy trên các sông chính ở Trung Bộ và khu vực Tây Nguyên đều thiếu hụt so nhiều với TBNN từ 20 - 77% .

Tình hình hồ chứa đến ngày 31/01:

Hồ chứa thủy lợi: Dung tích phần lớn các hồ chứa thủy lợi vừa và lớn đều đạt trung bình khoảng 75% dung tích thiết kế (DTTK); khu vực Bắc Trung Bộ, Trung Trung Bộ trung bình đạt từ 75 - 80% DTTK; khu vực Tây Nguyên đạt trung bình 82%; khu vực Nam Trung Bộ đạt trung bình 65-75%, một số hồ ở khu vực Nam Trung Bộ vẫn có dung tích trữ thấp như: hồ Đá Bàn (Khánh Hòa) đạt 25%, Suối Lớn 24,4% (Khánh Hòa), Lanh Ra (Ninh Thuận) 30%, Sông Sắt (Ninh Thuận) 30,4%, Sông Trâu (Ninh Thuận) 34%, Tà Ranh (Ninh Thuận) 19,5%, Núi Đất (Bình Thuận) 28,2%, Đá Bạc (Bình Thuận) 21,3%.

Hồ thủy điện: Mực nước hầu hết các hồ chứa ở Trung Bộ và khu vực Tây Nguyên thấp hơn mực nước dâng bình thường từ 0,28 - 5,0 m; một số hồ thấp hơn từ 5,0 - 9,5 m như: hồ Vĩnh Sơn B, Vĩnh Sơn C, Hàm Thuận, Đồng Nai 3; một số hồ thấp hơn nhiều như hồ A Vương: 13,28 m, Ialy: 12,15m, Kanak: 12,97m, Đại Ninh: 10,93 m.

3. Khu vực Nam Bộ

Trong tháng, mực nước sông Cửu Long dao động theo triều với xu thế xuống dần. Mực nước cao nhất tháng, trên sông Tiền tại Tân Châu: 1,46 m (ngày 25/1) cao hơn TBNN: 0,1 m, trên sông Hậu tại Châu Đốc: 1,61 m (ngày 26/01) cao hơn TBNN: 0,3 m; trên sông Sài Gòn tại Phú An 1,50 m (ở mức BĐ3). Tình hình xâm nhập mặn tiếp tục diễn ra với độ mặn cao nhất tháng tại vùng hạ lưu các sông Nam Bộ xuất hiện vào những ngày cuối tháng và ở mức lớn hơn so với cùng kỳ 2015.

Trong tháng, mực nước trên sông Đồng Nai biến đổi chậm. Mực nước cao nhất tháng tại Tà Lài là: 110,32 m (ngày 27/01).

ĐẶC TRƯNG MỘT SỐ YẾU TỐ KHÍ TƯỢNG

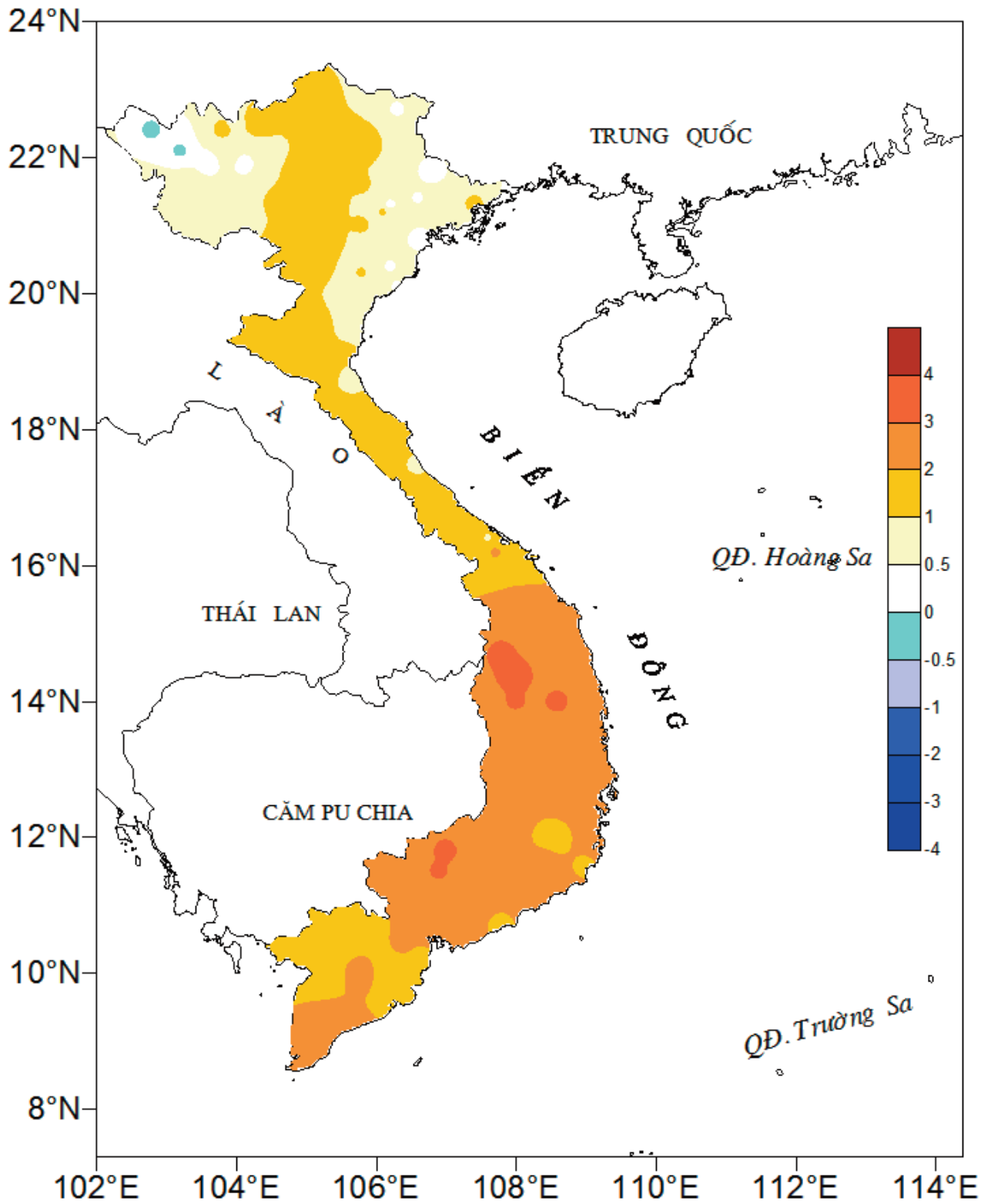
Số thứ tự	TÊN TRẠM	Nhiệt độ (°C)								Độ ẩm (%)		
		Trung bình	Chuẩn sai	Cao nhất			Thấp nhất			Trung bình	Thấp nhất	Ngày
				Trung bình	Tuyệt đối	Ngày	Trung bình	Tuyệt đối	Ngày			
1	Tam Đường	13,4	-0,1	18,9	25,5	21	9,8	0,8	25	83	39	6
2	Mường Lay (LC)	17,0	-0,2	22,6	28,8	22	14,4	6,7	25	85	55	10
3	Sơn La	15,2	0,6	21,2	27,8	21	11,8	2,5	24	85	39	17
4	Sa Pa	9,7	1,2	13,3	20,5	21	7,4	-4,2	24	81	37	10
5	Lào Cai	16,9	0,9	20,8	27,6	10	14,6	6,3	25	84	47	10
6	Yên Bái	16,5	1,2	19,2	27,8	10	14,9	6,0	24	90	56	25
7	Hà Giang	16,8	1,4	20,5	26,7	10	14,7	7,0	25	88	46	25
8	Tuyên Quang	16,8	1,3	19,8	28,0	10	15,4	5,0	24	87	60	10
9	Lạng Sơn	13,3	0,0	16,6	26,5	6	11,3	1,2	24	89	55	3
10	Cao Bằng	14,4	0,4	18,4	27,7	5	12,3	3,4	24	87	49	25
11	Thái Nguyên	16,6	1,1	19,2	26,9	10	14,9	5,3	24	84	55	18
12	Bắc Giang	16,2	0,3	19,5	29,0	10	14,2	4,6	24	87	51	25
13	Phú Thọ	16,7	1,0	19,5	25,8	6	15,3	6,9	25	87	39	25
14	Hoà Bình	17,4	1,3	20,7	31,5	10	15,4	6,0	24	84	54	25
15	Hà Nội	17,1	0,7	19,9	29,7	10	15,5	5,8	24	82	46	25
16	Tiên Yên	15,9	1,2	18,8	27,2	5	13,9	3,9	24	91	52	25
17	Bãi Cháy	16,4	0,6	19,0	25,5	5	14,8	4,6	24	87	46	25
18	Phù Lãng	16,3	0,0	19,6	27,0	4	14,5	4,5	24	92	48	25
19	Thái Bình	16,8	0,7	19,3	27,2	10	15,1	5,1	24	88	49	25
20	Nam Định	17,0	0,3	19,3	28,0	10	15,3	5,1	24	88	44	25
21	Thanh Hoá	17,5	0,5	19,8	27,0	10	16,1	6,0	24	88	54	25
22	Vinh	18,3	0,7	20,5	27,3	10	16,8	5,6	25	89	62	25
23	Đồng Hới	19,8	0,8	22,6	27,3	6	18,1	6,7	25	89	66	8
24	Huế	20,9	0,9	23,9	30,6	10	18,8	10,7	25	93	66	10
25	Đà Nẵng	23,1	1,8	26,2	29,6	11	21,4	14,2	25	86	66	6
26	Quảng Ngãi	23,8	2,1	27,7	32,0	22	21,5	14,4	25	89	66	24
27	Quy Nhơn	25,0	2,0	28,2	30,6	22	23,1	17,1	25	86	61	4
28	Plây Cu	22,1	3,1	29,2	31,4	23	17,8	13,7	25	78	42	1
29	Buôn Ma Thuột	23,5	2,4	29,8	31,8	15	20,3	16,1	25	78	48	14
30	Đà Lạt	17,8	1,4	23,7	26,3	17	13,6	10,4	21	84	29	22
31	Nha Trang	25,8	2,0	28,6	30,6	21	23,9	22,0	27	81	65	7
32	Phan Thiết	26,8	2,1	30,9	32,6	0	23,5	21,2	26	78	63	26
33	Vũng Tàu	27,6	2,0	31,2	32,5	21	25,3	20,4	25	76	51	21
34	Tây Ninh	27,9	2,5	33,7	35,3	0	23,6	19,0	26	75	44	25
35	T.P H-C-M	28,7	2,9	34,4	36,2	20	25,3	21,7	26	65	36	1
36	Tiền giang	27,1	2,1	31,8	32,7	3	24,3	20,8	26	77	45	21
37	Cần Thơ	27,6	2,3	32,3	33,8	24	24,5	22,0	26	77	50	16
38	Sóc Trăng	27,1	2,0	31,7	32,6	16	24,3	22,8	26	80	43	1
39	Rạch Giá	27,2	1,2	31,5	32,7	13	24,0	20,4	26	78	56	7
40	Cà Mau	27,9	2,8	32,1	33,0	11	25,2	22,4	26	78	54	24

Ghi chú: Ghi theo công điện khí hậu hàng tháng

(LC: Thị xã Lai Châu cũ)

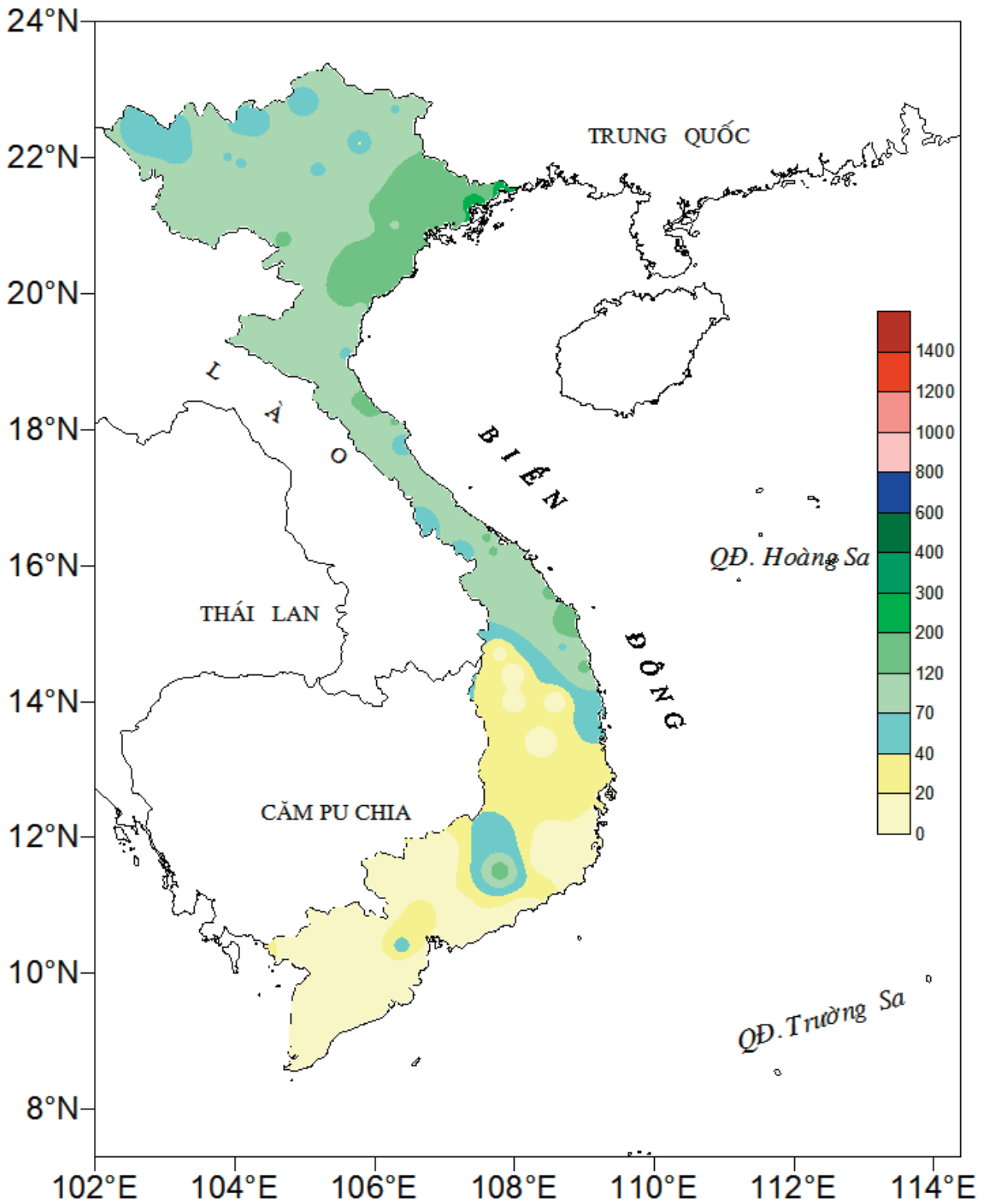
CỦA CÁC TRẠM THÁNG 1 NĂM 2016

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			
74	38	26	26	6	6	16	48	3	16	176	10	0	0	3	0	1
54	30	28	26	7	5	11	53	6	16	140	9	0	0	1	0	2
104	88	40	26	7	5	9	42	3	10	148	6	0	0	1	2	3
101	45	29	23	4	7	18	75	9	16	145	29	0	0	1	3	4
52	31	12	26	6	6	14	60	3	11	99	19	0	0	1	0	5
70	38	19	26	9	6	15	37	3	11	43	-14	0	0	0	9	6
52	18	18	23	3	5	14	41	3	12	69	10	0	0	1	5	7
55	34	19	26	6	9	19	36	3	12	43	-26	0	0	0	7	8
150	126	53	10	7	6	19	38	3	18	50	-31	0	0	0	9	9
67	51	23	10	5	4	9	33	3	24	57	-6	0	0	0	1	10
83	61	21	26	9	11	18	60	6	23	36	-37	0	0	0	9	11
133	113	34	26	5	11	18	46	3	11	38	-45	0	0	0	8	12
96	64	28	26	7	11	17	31	2	8	38	-31	0	0	0	0	13
94	79	38	26	14	7	11	39	3	10	69	-16	0	0	0	0	14
97	78	39	26	7	11	16	35	2	18	41	-26	0	0	1	11	15
225	193	71	28	8	6	19	30	2	18	48	-15	0	0	1	0	16
181	160	82	28	8	6	15	55	5	19	52	-42	0	0	1	6	17
175	150	87	28	8	6	17	28	3	25	49	-34	0	0	2	2	18
179	151	83	28	8	6	18	35	3	25	39	-40	0	0	2	12	19
179	151	78	28	8	11	17	38	3	19	33	-45	0	0	2	7	20
117	92	38	27	7	7	16	39	3	24	38	-49	0	0	2	12	21
85	33	23	22	7	6	16	26	2	7	41	-31	0	0	1	4	22
70	8	44	24	7	8	17	35	2	5	48	-44	0	0	1	0	23
124	-37	70	24	7	5	19	23	2	10	49	-49	0	0	0	3	24
72	-24	27	9	6	5	17	51	3	26	118	4	0	0	0	0	25
182	51	39	13	4	4	15	43	2	4	137	12	0	0	0	0	26
56	-9	14	9	13	6	10	75	4	1	178	5	0	0	0	0	27
9	6	8	18	15	1	2	84	4	24	263	7	0	0	0	0	28
23	19	23	17	25	1	1	116	6	31	277	31	0	0	1	0	29
4	-4	3	29	24	1	2	57	3	23	251	-9	0	0	0	0	30
7	-40	3	9	17	3	6	120	10	24	192	8	0	0	0	0	31
-	-1	-	-	31	0	0	136	7	25	294	15	0	0	0	0	32
-	-2	-	-	31	0	0	116	6	21	272	8	0	0	0	0	33
-	-7	-	-	31	0	0	131	7	25	259	-22	1	0	0	0	34
29	15	25	3	25	1	2	147	6	21	223	-22	10	0	0	0	35
53	48	53	3	27	2	2	99	5	21	296	26	0	0	0	0	36
1	-11	1	3	28	1	1	88	4	25	282	25	0	0	1	0	37
-	-8	-	-	31	0	0	104	5	24	271	26	0	0	0	0	38
-	-11	-	-	31	0	0	95	5	13	287	54	0	0	0	0	39
2	-14	2	28	27	1	1	44	6	24	287	50	0	0	0	0	40



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

(Theo công điện Clim hàng tháng)



Hình 2: Bản đồ lượng mưa tháng 1 - 2016 (mm)

(Theo công điện Clim hàng tháng)

TÓM TẮT TÌNH HÌNH MÔI TRƯỜNG KHÔNG KHÍ VÀ NƯỚC
Tháng 12/2015

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)	4,297	7,198	7,467	5,94	3,75
pH	5,70	7,13	5,52	6,05	7,27
Độ dẫn điện (μS/cm)	21,0	34,9	25,6	35,3	141,0
NH ₄ ⁺ (mg/l)	0,82	1,16	0,54	<0,021	2,62
NO ₃ ⁻ (mg/l)	1,12	0,88	0,49	<0,102	2,08
SO ₄ ²⁻ (mg/l)	4,18	2,36	6,56	1,54	12,89
Cl ⁻ (mg/l)	0,53	0,72	0,52	5,41	9,44
K ⁺ (mg/l)	0,19	0,15	0,31	0,062	2,54
Na ⁺ (mg/l)	0,26	0,53	0,04	3,31	6,32
Ca ²⁺ (mg/l)	1,76	4,01	2,31	2,49	7,56
Mg ²⁺ (mg/l)	0,084	0,184	0,124	0,37	1,89
HCO ₃ ⁻ (mg/l)	1,83	13,42	0	7,32	25,62

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)	20,5	22,4	21,9	30,2	29,6	25,5	30,0
Tổng sắt (mg/l)	0,12	0,13	0,11	2,71	4,43	0,14	0,68
SO ₄ ²⁻ (mg/l)	8,69	6,07	9,30	2,90	425,6	8,73	1,53
Cl ⁻ (mg/l)	1,69	1,43	2,43	3,38	3078	0,48	2,67
HCO ₃ ⁻ (mg/l)	92,72	96,38	102,5	19,03	43,92	78,08	17,57
Độ kiềm (me/l)	1,520	1,580	1,680	0,312	0,720	1,280	0,288
Độ cứng (me/l)	1,623	1,614	1,731	0,235	15,678	1,397	0,226
Ca ²⁺ (mg/l)	26,14	25,52	27,73	2,82	80,70	23,21	2,53
Mg ²⁺ (mg/l)	3,88	4,13	4,21	1,16	141,6	2,91	1,21
Si (mg/l)	5,89	5,80	6,00	6,75	7,12	5,98	6,64

2.2. Nước biển

Yếu tố \ Trạm	Hòn Dấu (13)	Bãi Cháy (Bãi tắm - 14)	Sơn Trà (15)	Vũng Tàu (16)
Nhiệt độ (°C)	24,8-23,3	23,8-20,6	25,8-26,4	25,8-25,7
NH ₄ ⁺ (mgN/l)	0,143-0,159	0,141-0,136	0,05-0,045	0,008-0,009
NO ₃ ⁻ (mgN/l)	0,125-0,121	0,126-0,129	0,068-0,093	0,03-0,054
NO ₂ ⁻ (mgN/l)	0,010-0,009	0,011-0,009	0,002-0,001	0,015-0,016
PO ₄ ³⁻ (mgP/l)	0,013-0,012	0,009-0,006	0,03-0,005	0,01-0,014
Si (mg/l)	1,944-1,959	1,974-1,948	3,578-1,594	0,936-0,907
Cu (mg/l)	0,0039-0,0027	0,0037-0,0051	0,0269-0,0261	0,0105-0,0105
Pb (mg/l)	0,0022-0,0018	0,0017-0,0014	0,0098-0,0092	0,0090-0,0094
pH	7,88-7,79	7,4-7,29	8,00-8,1	8,05-8,11
Độ mặn (o/oo)	21,3-29,3	28,7-28,9	14,2-23,5	30,9-32,1

Chú thích:

- (1) Mưa tổng cộng từ ngày 30 tháng 11 đến ngày 07 tháng 12/2015 ở trạm khí tượng Cúc Phương (pH đo tại Phòng thí nghiệm sau khi nhận được mẫu).
- (2) Mưa tổng cộng từ ngày 30 tháng 11 đến ngày 07 tháng 12/2015 ở trạm khí tượng Láng (pH đo tại Phòng thí nghiệm sau khi nhận được mẫu).
- (3) Mưa tổng cộng từ ngày 30 tháng 11 đến ngày 07 tháng 12/2015 ở trạm khí tượng Việt Trì (pH đo tại Phòng thí nghiệm sau khi nhận được mẫu).
- (4) Mưa tổng cộng từ ngày 01 đến ngày 07 tháng 12/2015 ở trạm khí tượng Đà Nẵng.
- (5) Mưa tổng cộng từ ngày 21 đến ngày 28 tháng 12/2015 ở trạm khí tượng Tân Sơn Hoà
- (6. 7. 8. 9. 10) Mẫu lấy tại trạm thủy văn lúc 7h00 ngày 15/12/2015.
- (11. 12) Mẫu lấy ở thượng lưu đập lúc 7h00 ngày 15/03/2015.
- (13) Số đầu là ứng với kỳ triều kém (18h50 ngày 14/12/2015) ở tầng mặt; số sau là ứng với kỳ triều cường (06h00 ngày 14/12/2015) ở tầng mặt.
- (14) Số đầu là ứng với kỳ triều kém (17h00 ngày 14/12/2015) ở tầng mặt; số sau là ứng với kỳ triều cường (05h00 ngày 14/12/2015) ở tầng mặt.
- (15) Số đầu là ứng với kỳ triều kém (05h06 ngày 12/12/2015) ở tầng mặt; số sau là ứng với kỳ triều cường (22h00 ngày 11/12/2015) ở tầng mặt.
- (16) Số đầu là ứng với kỳ triều kém (08h08 ngày 26/12/2015) ở tầng mặt; số sau là ứng với kỳ triều cường (01h00 ngày 26/12/2015) ở tầng mặt.

Nhận xét

Môi trường không khí:

- Hàm lượng các chất trong nước mưa tương đối thấp, riêng trạm Tân Sơn Hòa hàm lượng các chất trong nước mưa cao hơn các trạm khác.

Môi trường nước:

- *Nước sông - hồ:* Hàm lượng các chất trong nước sông - hồ chứa tương đối thấp hơn. Tại trạm Nhà Bè hàm lượng các chất (Cl⁻, SO₄²⁻, Ca²⁺, Mg²⁺) cao hơn các trạm khác do nước bị nhiễm mặn. Tại trạm Biên Hòa, Nhà Bè hàm lượng sắt cao hơn cùng kỳ các năm trước.
- *Nước biển:* Hàm lượng các chất tương đối thấp. Tại trạm Sơn Trà hàm lượng Cu cao hơn các trạm khác và độ mặn tầng mặt thấp hơn các trạm khác.

THÔNG BÁO KẾT QUẢ QUAN TRẮC MÔI TRƯỜNG KHÔNG KHÍ TẠI MỘT SỐ TỈNH, THÀNH PHỐ
Tháng 01 năm 2016

I. SỐ LIỆU THỰC ĐO

Tên trạm	Phủ Liễn (Hải Phòng)			Láng (Hà Nội)			Cúc Phương (Ninh Bình)			Đà Nẵng (Đà Nẵng)			Pleiku (Gia Lai)			Nhà Bè (TP Hồ Chí Minh)			Sơn La (Sơn La)			Vinh (Nghệ An)			Cần Thơ (Cần Thơ)		
	Max	Mfn	TB	Max	Mfn	TB	Max	Mfn	TB	Max	Mfn	TB	Max	Mfn	TB	Max	Mfn	TB	Max	Mfn	TB	Max	Mfn	TB	Max	Mfn	TB
SR ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	**	**	**	281	0	21	**	**	**	**	**	**	625	0	132	801	0	190	**	**	**	615	0	57	**	**	**
UV (w/m^2)	**	**	**	15,7	0	3,8	**	**	**	**	**	15,0	0	2,4	**	**	**	**	**	**	15,0	0	2,4	**	**	**	
SO₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	70	27	46	103	5	50	**	**	**	71	7	35	88	34	60	110	2	50	50	39	44	120	25	57	22	14	17
NO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	14	3	7	17	2	4	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
NO₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	16	6	10	32	1	3	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
NH₃ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	7	1	4	**	**	**	**	**
CO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	**	**	**	1134	973	984	150	450	369	**	**	**	**	**	**	**	**	**	875	113	230	**	**	**	1388	775	1050
O₃ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	27	1	4	126	92	103	5	70	48	**	**	**	**	**	**	67	8	18									
CH₄ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
TSP ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	**	**	**	326	7	163	**	**	**	256	7	65	**	**	**	83	7	24									
PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	**	**	**	71	5	38	**	**	**	106	5	30	**	**	**	25	2	12									

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 **min** là số liệu trung bình 1 giờ nhỏ nhất trong tháng và **TB** là số liệu trung bình 1 giờ của cả tháng;
- Ký hiệu “***”: số liệu thiếu do lỗi thiết bị hỏng đột xuất; chưa xác định được nguyên nhân và chưa có linh kiện thay thế.
- 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 LƯỚI KTTV VÀ MÔI TRƯỜNG

- 1** **Nguyen Dang Mau⁽¹⁾, Nguyen Van Thang⁽¹⁾, Mai Van Khiem⁽¹⁾, Luu Nhat Linh⁽¹⁾ and Nguyen Trong Hieu⁽²⁾** - ⁽¹⁾Vietnam Institute of Meteorology, Hydrology and Climate change; ⁽²⁾Center for Meteorology, Hydrology and Environment Science and Technology
Summer Monsoon Index for Vietnam
- 8** **Le Thi Thuong** - Hanoi University of Natural Resources and Environment
Researches Assessment Damage by Flood in The Dowstream of Tra Khuc – Ve River Basin
- 14** **Nguyen Manh Hung** - Geography Resource In Stitute, Ho Chi Minh City
Unusual erosion - Accretion in Dong Nai river area of Bien Hoa city
- 20** **Luu Duc Trung⁽¹⁾, Nguyen Dan Tam⁽²⁾ and Dao Nguyen Khoi^(1,2)** - ⁽¹⁾Faculty of Environment, VNU-HCM University of Science; ⁽²⁾Center of Water Management and Climate Change, VNU-HCM
Assessment of adaptive ability of farmers under the impact of saltwater intrusion in Tra Vinh province
- 29** **Nguyen Thi Bich Ngoc and Tran Van Tinh** - Ha Noi University of Natural Resources and Enviroment
The Necessity of Determine Reasonable Water Price in Integrated Water Resources Management
- 33** **Tran Duy Kieu and Dinh Xuan Truong** - University of Resources and Environment, Ha Noi city
Research on Setting The Software to Evaluate The Water Quality, Testing for Surface Water Resources in Serepok River Basin
- 40** **Nguyen Kim Ngoc Anh and Tran Ngoc Anh** - HaNoi University of Science, VNU
The Application of Mike Basin Model for Water Balance Calculation in Lam River Basin
- 48** **Dinh Thi Hien and Ngo Trong Thuan** - Vietnam Institute of Meteorology, Hydrology and Climate change
Influence of Climate change on Potential Evapotranspiration
- 53** Summary of the Meteorological, Agro-Meteorological, Hydrological Conditions in January 2016 - **National Center of Hydro - Meteorological Forecasting and Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change**
- 64** Report on Air Environmental Quality Monitoring in some Provinces in January 2016 - **Hydro-Meteorological and Environmental Network Center**