

TẠP CHÍ

ISSN 2525 - 2208
Số 666 * Tháng 06/2016

KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN

Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal



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



TẠP CHÍ KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN

TỔNG BIÊN TẬP

PGS. TS. Trần Hồng Thái

ỦY VIÊN HỘI ĐỒNG BIÊN TẬP

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

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: tapchiktvt@yahoo.com

Chế bản và In tại:

Công ty TNHH Mỹ thuật Thiên Hà

ĐT: 04.3990.3769 - 0912.565.222

*Ảnh bìa: Kỷ niệm 33 năm thành lập Phân viện
Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu.*

Giá bán: 25.000 đồng

Số 666 * Tháng 6 năm 2016

Trong số này

Nghiên cứu & Trao đổi

- 1 Phạm Thanh Long, Vũ Thị Hương, Nguyễn Thái Sơn:** Nghiên cứu tính tổn thương do thiên tai đến tỉnh Thanh Hóa
- 8 Vũ Thị Hương, Nguyễn Thái Sơn, Hoàng Thị Vân Anh:** Đánh giá tác động của biến đổi khí hậu đến chỉ số tổn thương tài nguyên nước lưu vực sông Bé
- 15 Trần Tuấn Hoàng, Võ Thị Thảo Vi, Phạm Thanh Long, Trần Thanh Tùng:** Ảnh hưởng xâm nhập mặn đến quá trình lấy nước của nhà máy nước Tân Hiệp
- 21 Nguyễn Văn Hồng, Trần Tuấn Hoàng, Võ Thị Thảo Vi, Huỳnh Thị Mỹ Linh:** Nghiên cứu tính toán dòng chảy khu vực cửa sông Cổ Chiên bằng mô hình MIKE 21 FM
- 26 Vũ Thị Hương, Huỳnh Chức:** Nghiên cứu ứng dụng mô hình WEAP tính cân bằng nước lưu vực sông Bé
- 31 Nguyễn Văn Hồng, Bùi Chí Nam:** Ứng dụng viễn thám và GIS nghiên cứu biến động đường bờ ở cửa sông Cổ Chiên
- 38 Bảo Thạnh, Lê Ánh Ngọc, Nguyễn Văn Tín:** Nghiên cứu tính toán tiềm năng giảm phát thải khí nhà kính (KNK) trong lĩnh vực Nông nghiệp và Xây dựng ở thành phố Hồ Chí Minh
- 45 Bảo Thạnh, Lê Ánh Ngọc, Hoàng Đình Thanh, Nguyễn Văn Tín:** Xu thế biến đổi nhiệt độ, lượng mưa tại thành phố Hồ Chí Minh
- 51 Tổng kết tình hình khí tượng thủy văn**
Tóm tắt tình hình khí tượng, khí tượng nông nghiệp và thủy văn tháng 5 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**

NGHIÊN CỨU TÍNH TỔN THƯƠNG DO THIÊN TAI ĐẾN TỈNH THANH HÓA

Phạm Thanh Long, Vũ Thị Hương, Nguyễn Thái Sơn

Phân viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

Thanh Hóa là một tỉnh thuộc khu vực Bắc Trung Bộ, là nơi được đánh giá bị ảnh hưởng nhiều bởi thiên tai bão, lũ lụt, hạn hán, mưa lớn. Hiện việc nghiên cứu tính dễ bị tổn thương do thiên tai sẽ là cơ sở giúp cho việc ra quyết định phòng chống và giảm nhẹ thiên tai lũ lụt và các thiên tai khác hiệu quả hơn. Bài báo trình bày một số kết quả về đánh giá tính tổn thương do thiên tai đến huyện Hậu Lộc của tỉnh Thanh Hóa.

Từ khóa: tổn thương, thiên tai.

1. Mở đầu

Trong thời gian qua, tỉnh Thanh Hóa, đặc biệt vùng biển chịu tác động nặng nề bởi thiên tai. Năm 1999, lũ lịch sử ở miền Trung gây thiệt hại rất lớn, kết quả lũ lụt đã giết chết rất nhiều người, nhiều căn nhà bị ngập, làm tổn thất cho nền kinh tế rất lớn. Cuối tháng 9/2005, cơn bão số 7 (Damrey) mạnh cấp 12 giật trên cấp 12 với sức gió 130 km/h là một trong những cơn bão lớn nhất trong vòng 10 năm trở lại [2]. Tại huyện Hậu Lộc, có 4 người bị thương. Thiệt hại về tài sản ước tính 36012 triệu đồng. Thiệt hại về giao thông thủy lợi ước tính 62400 triệu đồng [4]. Thiệt hại về cây cối hoa màu ước tính 26550 triệu đồng. Đặc biệt, diện tích nuôi trồng thủy sản ở đây rất lớn, nên mức thiệt hại cũng rất cao, năm 2005 bị vỡ đê và gây ngập 753 ha, ước tính thiệt hại đến 162562 triệu đồng. Các xã ven biển của Hậu Lộc đã bị vỡ nhiều đoạn đê biển, đê sông ở các xã gần cửa lạch, nước mặn đã tràn vào làng bản, đồng ruộng gây ô nhiễm môi trường nghiêm trọng [3]. Tổng diện tích bị nước biển tràn vào là 2296,6 ha. Trong đó, đất dân cư 136,4 ha, đất nông nghiệp 2100,6 ha. Số hộ dân bị nước biển tràn vào nhà 8050 hộ [3]. Cơn bão số 5/2007 mưa cường độ lớn kéo dài làm cho mực nước trên các sông Lèn, sông Lạch Trường, sông De dâng cao. Toàn huyện Hậu Lộc có 9 xã bị ngập lũ. Số hộ dân bị ngập phải di chuyển là 473 hộ (ứng với 1963 người). Giá trị thiệt hại là 31090,942 triệu đồng, trong đó nuôi trồng thủy sản là 11000 triệu đồng, đê điều hỏng phải xử lý chống tràn 2735 m, xử lý mạch sủi 3090 m. Tổng

cộng thiệt hại lên đến 32078,749 triệu đồng [5].

Để tăng cường ứng phó với thiên tai, đặc biệt là bão, lũ lụt ngoài các biện pháp công trình (đê kè, hồ chứa thượng lưu,...) thì các biện pháp phi công trình đóng vai trò rất quan trọng, mà phần lớn trong số đó có tính dài hạn và bền vững như các biện pháp quy hoạch sử dụng đất và bố trí dân cư, nâng cao nhận thức của người dân. Mặt khác, ứng phó nhanh với lũ lụt bằng các biện pháp tức thời như cảnh báo, dự báo vùng ngập, di dời và sơ tán dân cư đến khu vực an toàn,... đã tỏ ra rất hiệu quả trong việc hạn chế những tổn thương về người và tài sản nhân dân. Hiện tại, đối với công tác quản lý đã chuyển mục tiêu quản lý thiên tai sang quản lý rủi ro. Vì vậy, việc nghiên cứu đánh giá tính dễ bị tổn thương do thiên tai nhằm hỗ trợ việc ra quyết định ứng phó với thiên tai tại những địa phương nhất định sẽ có ý nghĩa rất lớn trong công tác quản lý lũ và phòng ngừa thiệt hại về người và của trong nhân dân.

2. Phạm vi và phương pháp nghiên cứu

Phạm vi nghiên cứu: Để nghiên cứu thí điểm đánh giá tính dễ bị tổn thương do thiên tai đến tỉnh Thanh Hóa, lựa chọn huyện Hậu Lộc để thực hiện khảo sát và nghiên cứu. Huyện Hậu Lộc là một địa phương có địa hình phong phú, đa dạng, có đồi núi, đồng bằng và biển. Do đó, lựa chọn huyện Hậu Lộc của tỉnh Thanh Hóa để thực hiện nghiên cứu thí điểm. Để tính tổn thương do thiên tai đến huyện Hậu Lộc, phương pháp đánh giá tập trung ở hai lĩnh vực chính: kinh tế và xã hội. Sử dụng kết hợp phương pháp khảo sát địa phương, tham vấn cộng đồng, đánh giá của

chuyên gia, phương pháp ma trận đánh giá rủi ro lồng ghép giữa tính nhạy, mức độ lộ diện trước thiên tai và sức chống chịu (khả năng thích ứng) với thiên tai. Theo hướng tiếp cận trên, các tiêu chí được lựa chọn phục vụ tính toán chỉ số để bị tổn thương do thiên tai gây ra cho huyện Hậu Lộc, tỉnh Thanh Hóa được thiết lập theo tiêu chí: nguy cơ, tính nhạy và khả năng thích ứng (chống chịu).

- Nguy cơ (E): được hiểu như là mối đe dọa trực tiếp, bao hàm tính chất, mức độ và quy mô của các loại thiên tai bao gồm: bão, áp thấp nhiệt đới (ATNĐ), nhiệt độ tối cao tuyệt đối, nhiệt độ tối thấp tuyệt đối, lượng mưa lớn trên 100 mm, hạn hán (tần suất hạn hán, thời gian kéo dài hạn hán).

- Độ nhạy (S): mô tả các điều kiện môi trường của con người có thể là trầm trọng thêm mức độ nguy hiểm, cải thiện những mối nguy hiểm hoặc gây ra một tác động nào đó. Trong nghiên cứu này, đề cập đến yếu tố: Mật độ dân số; tỷ lệ người phụ thuộc (người già và trẻ em); tỷ lệ người nghèo; Tỷ lệ hộ dân làm nông nghiệp, đánh bắt thủy sản; Tỷ lệ nhà bán kiên cố và nhà tạm; Tỷ lệ số hộ dân sử dụng nước sạch hợp vệ sinh.

- Khả năng thích ứng (A) là khả năng chống chịu, khả năng thực hiện các biện pháp thích ứng nhằm ngăn chặn các tác động tiềm năng. Cụ thể

ứng dụng đối với huyện Hậu Lộc, đề cập đến các thành phần: (1) Khả năng thích ứng đối với người dân các chỉ tiêu nghiên cứu là: Nhận thức của người dân về thiên tai, BĐKH; Khả năng tiếp nhận thông tin khi thiên tai xảy ra (Tivi, Internet..); Trình độ học vấn của người dân: số người không biết chữ; Tích trữ lương thực, nước uống mùa bão, lũ; Gia cố nhà cửa trước mùa bão, lũ; (2) Khả năng thích ứng đối với chính quyền các chỉ tiêu nghiên cứu là: Hiểu biết của cán bộ về phòng tránh thiên tai, BĐKH; Các lớp tuyên truyền, tập huấn cho người dân về phòng tránh thiên tai; Cơ sở hạ tầng tại địa phương như giao thông, y tế, giáo dục; Địa điểm tránh bão, lũ (số phường /xã có điểm tránh bão lũ): trường học; Hỗ trợ xây dựng nhà cửa sau bão lũ; Hỗ trợ vệ sinh môi trường sau bão lũ; Hỗ trợ vốn sau bão lũ; Kết hợp nhiều hình thức hỗ trợ cho người dân.

Khi đó, mức độ bị tổn thương (V) được tính như sau: $V = (E \times S)/A$ (Trong đó: V là tổn thương, E là sự lộ diện (nguy cơ), S = độ nhạy (đối với nguy cơ đó), A là khả năng thích ứng: để đối mặt với nguy cơ): $I = \text{tác động} = E \times S$: ‘Chuỗi tác động’.

Các kết quả đánh giá tổn thương được chia thành 5 cấp độ: rất thấp, thấp, trung bình, cao và rất cao và được tra theo ma trận (Bảng 2).

Bảng 1. Ma trận tính mức độ tác động

		E = sự lộ diện				
		rất thấp	Thấp	Trung bình	cao	rất cao
S = Độ nhạy	rất cao	trung bình	trung bình	cao	rất cao	rất cao
	cao	Thấp	Trung bình	Trung bình	cao	rất cao
	Trung bình	Thấp	Trung bình	Trung bình	cao	rất cao
	Thấp	Thấp	Thấp	Trung bình	Trung bình	cao
	rất thấp	Rất Thấp	Thấp	Thấp	Trung bình	cao

Nguồn: MRC – 2014

3. Kết quả tính tổn thương do thiên tai đến Thanh Hóa

3.1. Kết quả đánh giá thành phần nguy cơ

Đối với thiên tai, mức độ nguy cơ (phơi nhiễm) với các yếu tố bão và lũ lụt ở huyện Hậu Lộc là rất lớn. Đây là loại hình thiên tai hay xảy ra và cũng gây thiệt hại nhiều nhất (thậm chí hàng năm) cho huyện Hậu Lộc, tỉnh Thanh Hóa.

Kể đến các yếu tố xảy ra thường xuyên như nhiệt độ tối cao tuyệt đối, nhiệt độ tối thấp tuyệt đối, mưa lớn, hạn hán ở mức cao. Các yếu tố này đặc trưng cho điều kiện thời tiết khí hậu của Hậu Lộc, mặc dù không gây thiệt hại về con người nhưng ảnh hưởng rất lớn đến đời sống dân sinh, chất lượng cuộc sống cũng như năng suất cây trồng vật nuôi (Bảng 3).

Bảng 2. Ma trận tính mức độ tổn thương

		Tác động (I = E x S)					
		Rất thấp	Thấp	Trung bình	Cao	Rất cao	
		Những bất lợi	Hệ thống chức năng gián đoạn trong thời gian ngắn	Hệ thống chức năng gián đoạn trong thời gian trung bình	Hệ thống chức năng, của cải bị tổn thất trong thời gian dài	Tổn thất về con người, nghề nghiệp, sự toàn vẹn của hệ thống	
Khả năng thích ứng (A)	Rất thấp	Khả năng thích ứng của cơ quan chức năng rất kém, không có kỹ thuật hoặc nguồn vốn hỗ trợ	Trung bình	Trung bình	Cao	Rất cao	Rất cao
	Thấp	Khả năng thích ứng hạn chế, nguồn vốn và kỹ thuật hạn chế	Thấp	Trung bình	Trung bình	Cao	Rất cao
	Trung bình	Khả năng thích ứng trung bình và có hướng tiếp cận kỹ thuật và nguồn vốn	Thấp	Trung bình	Trung bình	Cao	Rất cao
	Cao	Khả năng thích ứng tốt, có kỹ thuật và nguồn vốn dồi dào	Thấp	Thấp	Trung bình	Trung bình	Cao
	Rất cao	Khả năng thích ứng rất cao và có nhiều hướng tiếp cận tới kỹ thuật và nguồn vốn	Rất thấp	Thấp	Thấp	Trung bình	Cao

Bảng 3. Đánh giá yếu tố nguy cơ thiên tai tại huyện Hậu Lộc, Thanh Hóa

Ký hiệu	Yếu tố	Đánh giá
E01	Bão/ATNĐ	Rất Cao
E02	Lũ lụt	Rất Cao
E03	Nhiệt độ tối cao tuyệt đối:	Cao
E04	Nhiệt độ tối thấp tuyệt đối	Cao
E05	Lượng mưa lớn	Cao
E06	Hạn hán	Cao

3.2. Kết quả đánh giá thành phần tính nhạy với thiên tai

Để đánh giá được từng chỉ tiêu nhạy cảm với thiên tai, các số liệu để đánh giá các thành phần chỉ tiêu này đều dựa vào số liệu thống kê qua từng giai đoạn/năm của địa phương. Số liệu thu thập này cho địa phương để đưa vào nghiên cứu

đã được cập nhật đến năm 2014. Khu vực lựa chọn nghiên cứu là một vùng có số dân rất lớn, mật độ dân số rất cao, thậm chí có nơi cao hơn cả thành phố Thanh Hóa, Thành phố Hà Nội như xã Ngự Lộc của huyện Hậu Lộc. Do đó, mật độ dân số được đánh giá có mức nhạy cảm rất cao với thiên tai (Bảng 5).

Bảng 4. Dân số các xã nghiên cứu của huyện Hậu Lộc (năm 2014)

Yếu tố	Đơn vị	Hải Lộc	Minh Lộc	Hưng Lộc	Đa Lộc	Ngự Lộc
Tổng dân số	Người	8374	12886	12227	7992	16124
Mật độ	Người/km ²	2405	2707	2294	591	17228
Tỷ lệ nam	%	4120	6340	6016	3932	7998
Tỷ lệ nữ	%	4254	6546	6211	4060	8126

Bảng 5. Các yếu tố nhạy cảm với thiên tai tại huyện Hậu Lộc, Thanh Hóa

Ký hiệu	Yếu tố	Đánh giá
S01	Mật độ dân số	Rất cao
S02	Tỷ lệ trẻ em, người già, người phụ thuộc	Thấp
S03	Tỷ lệ người nghèo	Rất thấp
S04	Tỷ lệ hộ dân làm nông nghiệp, đánh bắt thủy sản	Thấp
S05	Tỷ lệ nhà bán kiên cố, nhà tạm	Thấp
S06	Tỷ lệ số hộ dân sử dụng nước sạch hợp vệ sinh	Rất thấp

Các xã thuộc vùng nghiên cứu gần vùng biển, loại hình kinh tế phục vụ đời sống dân cư đa dạng, vừa nông nghiệp, vừa nuôi trồng và đánh bắt thủy hải sản, thậm chí có cả công nghiệp do đó tỷ lệ người nghèo ở đây được đánh giá ở mức nhạy cảm rất thấp, với số liệu thống kê năm 2014 tỷ lệ hộ nghèo ở toàn huyện Hậu Lộc là 7,4%.

3.3. Kết quả đánh giá thành phần khả năng thích ứng với thiên tai cho huyện Hậu Lộc, tỉnh Thanh Hóa

Các số liệu thống kê để đánh giá khả năng thích ứng đối với thiên tai cho huyện Hậu Lộc bao gồm:

- Đối với người dân: Nhận thức của người dân về thiên tai, BĐKH; Khả năng tiếp nhận thông tin khi thiên tai xảy ra (Tivi, Internet..); Trình độ học vấn của người dân: số người không biết chữ; Tích trữ lương thực, nước uống mùa bão, lũ; Gia cố nhà cửa trước mùa bão, lũ.

- Đối với lãnh đạo, chính quyền địa phương: Hiểu biết của cán bộ về phòng tránh thiên tai, BĐKH; Các lớp tuyên truyền, tập huấn cho người dân về phòng tránh thiên tai; Cơ sở hạ tầng tại địa phương Giao thông; Y tế; giáo dục; Địa điểm tránh bão, lũ (số phường /xã có điểm tránh bão

lũ); Hỗ trợ xây dựng nhà cửa sau bão lũ; Hỗ trợ vệ sinh môi trường sau bão lũ; Hỗ trợ vốn sau bão lũ; Kết hợp nhiều hình thức hỗ trợ chongười dân.

Đối với chính quyền địa phương, do được đầu tư và quan tâm từ cấp trên nên hiện nay công tác phòng tránh bão, lũ lụt nói riêng và thiên tai nói chung thường xuyên được tập huấn, phổ biến kiến thức, thậm chí cấp địa phương phải có báo cáo hàng năm về công tác chuẩn bị này từ cấp xã. Do đó, hiểu biết của cán bộ và người dân về phòng tránh thiên tai được đánh giá ở mức độ thích ứng “rất cao”. Số liệu khảo sát và thu thập từ tài liệu thống kê tại địa phương cho thấy cơ sở hạ tầng, giao thông ở đây rất tốt nên khả năng thích ứng được đánh giá vào loại “rất cao”. Đầu tư giáo dục là quốc sách phát triển bền vững lâu dài và cũng là mục tiêu phấn đấu thi đua của các xã, do đó, cơ sở hạ tầng cho ngành này cũng được xếp loại “rất tốt”.

Do cơ sở hạ tầng của các địa điểm kiên cố như trường học, bệnh viện,... vào loại tốt nên việc sử dụng các địa điểm này là nơi tránh bão, lũ là rất đảm bảo. Do đó, địa điểm tránh bão, lũ (số phường /xã có điểm tránh bão lũ) được đánh giá ở mức rất cao.

Bảng 6. Đánh giá khả năng thích ứng với thiên tai tại huyện Hậu Lộc, tỉnh Thanh Hóa

Thành phần	Ký hiệu	Yếu tố	Đánh giá
Đối với người dân	D01	Nhận thức của người dân về thiên tai, BĐKH	Rất cao
	D02	Khả năng tiếp nhận thông tin khi thiên tai xảy ra (Tivi, Internet..)	Rất cao
	D03	Trình độ học vấn của người dân: số người không biết chữ	Rất cao
	D04	Tích trữ lương thực, nước uống mùa bão, lũ	Rất thấp
	D05	Gia cố nhà cửa trước mùa bão, lũ	Rất thấp
Đối với chính quyền	CQ01	Hiểu biết của cán bộ về phòng tránh thiên tai	Rất cao
	CQ02	Các lớp tuyên truyền, tập huấn cho người dân về phòng tránh thiên tai	Rất thấp
	CQ03	Cơ sở hạ tầng tại địa phương Giao thông	Rất cao
	CQ04	Cơ sở hạ tầng tại địa phương Y tế (tỷ lệ trạm y tế/ phường xã)	Rất cao
	CQ05	Cơ sở hạ tầng tại địa phương giáo dục	Rất cao
	CQ06	Địa điểm tránh bão, lũ (số phường /xã có điểm tránh bão lũ)	Rất cao
	CQ07	Hỗ trợ xây dựng nhà cửa sau bão lũ	Rất thấp
	CQ08	Hỗ trợ vệ sinh môi trường sau bão lũ	Thấp
	CQ09	Hỗ trợ vốn sau bão lũ	Rất thấp
	CQ10	Kết hợp nhiều hình thức hỗ trợ chongười dân	Trung bình

Vùng nghiên cứu là vùng sát biển, là nơi thường xuyên xảy ra thiên tai, do đó mức độ nhận diện, biết về thiên tai, chống chịu, phát triển cơ sở hạ tầng để tồn tại của người dân ở đây có ý thức rất cao. Hàng năm, được sự quan tâm của cấp Trung ương (Chính phủ), cũng như của cấp tỉnh, mức độ đầu tư về cơ sở hạ tầng cũng như về các loại hình tăng khả năng chống chịu với thiên tai ở đây có thể nói là tốt so với các vùng miền khác của Thanh Hóa.

Theo cuộc điều tra thực địa, khảo sát người dân ở huyện Hậu Lộc, cho thấy nhận thức của người dân về thiên tai, BĐKH được đánh giá là ở mức rất cao (khả năng thích ứng cao), khả năng tiếp nhận thông tin khi thiên tai xảy ra cũng rất cao để phòng chống trước khi thiên tai bão/lũ đến. Số người không biết chữ ở đây rất thấp, do được nhà nước quan tâm phổ cập giáo dục từ rất sớm, do đó khả năng thích ứng rất cao. Do đặc điểm vùng miền là vùng ảnh hưởng của thiên tai lớn cũng như truyền thống về cách sống, phương châm “an cư lạc nghiệp” nên đa phần người dân tạo cho mình cơ sở nhà ở tốt, do đó công việc tích trữ lương thực, nước uống, cũng như gia cố nhà cửa trước là việc làm thường xuyên chứ

không chỉ trong mùa bão lũ. Do đó, khi được khảo sát, phỏng vấn đa phần họ không cần thiết chuẩn bị các công tác này trước mùa bão, lũ.

Sau khi thực hiện đánh giá từng chỉ tiêu về độ phơi nhiễm, độ nhạy và khả năng thích ứng chi tiết của từng yếu tố thành phần, tính được mức độ tác động do thiên tai gây ra cho huyện Hậu Lộc. Kết quả nghiên cứu xem cụ thể trong bảng 7. Như vậy, theo bảng tổng hợp đánh giá tác động của thiên tai đến địa phương (Bảng 7), các chỉ tiêu bị tác động mạnh nhất (mức độ tác động rất cao) đó là:

- Dân số: Dân số bị tác động ở mức rất cao ở tất cả các yếu tố tác động từ bão, lũ, nhiệt độ, mưa lớn, hạn hán.
- Nhà ở (tạm, bán kiên cố): Là nơi xảy ra bão, lũ thường xuyên, lớn nên nhà ở là yếu tố nhạy cảm với các hiện tượng thiên tai này (mức rất cao).
- Người nghèo, người làm nông nghiệp thủy sản, vấn đề sử dụng nước cũng rất nhạy cảm với bão và lũ (mức cao).
- Tất cả các yếu tố nhạy khác đối với chỉ tiêu tác động nhiệt, hạn hán, mưa lớn ở mức trung bình là chính.

Bảng 7. Mức độ tác động của thiên tai tại huyện Hậu Lộc, Thanh Hóa

CHỈ TIÊU	MỨC ĐỘ	SỰ LỘ DIỆN (NGUY CƠ)						
		Bão, ATNĐ	Lũ	Nhiệt độ tối cao tuyệt đối	Nhiệt độ tối thấp tuyệt đối	Lượng mưa lớn	Hạn hán	
		rất cao	rất cao	cao	cao	cao	cao	
ĐỘ NHẠY	S01	rất cao	rất cao	rất cao	rất cao	rất cao	rất cao	rất cao
	S02	trung bình	cao	cao	trung bình	trung bình	trung bình	trung bình
	S03	rất thấp	cao	cao	trung bình	trung bình	trung bình	trung bình
	S04	trung bình	cao	cao	trung bình	trung bình	trung bình	trung bình
	S05	trung bình	rất cao	rất cao	cao	cao	cao	cao
	S06	rất thấp	cao	cao	trung bình	trung bình	trung bình	trung bình

Kết quả đánh giá tác động, kết hợp với các chỉ số về khả năng thích ứng với thiên tai tại địa phương tác xác định tính tổn thương (V) thông qua ma trận đánh giá tổn thương, kết quả cho thấy:

- Bão và lũ là hai nhân tố phơi nhiễm gây tổn thương cao nhất. Ngoài ra, mức độ tổn thương đến dân số ở Hậu Lộc là rất cao, do đây là khu vực có mật độ dân số cao tập trung ở ven biển, và

hạ lưu sông nên dễ chịu ảnh hưởng của bão, lũ. Tiếp đến, là mức độ tổn thương đến các đối tượng nhà bán kiên cố, nhà tạm, vì đây là khu vực thường xuyên chịu ảnh hưởng của bão lớn và lũ mạnh, nhanh.

- Đối với lĩnh vực sử dụng nước sạch mức độ tổn thương cao chỉ xuất hiện khi có bão/ANTĐ hoặc lũ, các yếu tố phơi nhiễm khác mức độ tổn

thương thấp hơn vì đây là khu vực có hệ thống nước thủy cục, đa số người dân sử dụng nước do các công ty cấp nước cung cấp.

Như vậy, nhìn vào tổng thể các bảng tính toán chỉ số tổn thương đến từng yếu tố nhạy cảm như: con người, người nghèo, người làm nông nghiệp, thủy sản, nhà cửa chưa đủ độ che chắn bảo vệ khi có bão/lũ, thì công tác thích ứng cần được tập trung nâng cao để giảm bớt mức độ bị tổn thương do thiên tai sẽ bao gồm các công tác sau: Các lớp tuyên truyền, tập huấn cho người dân về phòng tránh thiên tai; Hỗ trợ xây dựng nhà cửa sau bão lũ; Hỗ trợ vệ sinh môi trường sau bão lũ; Hỗ trợ vốn sau bão lũ.

4. Kết luận

Đánh giá mức độ tổn thương do thiên tai đến huyện Hậu Lộc tỉnh Thanh Hóa cho thấy dân số ở huyện này có mật độ dân số rất đông và đây cũng là các yếu tố bị tổn thương cao do thiên tai gây ra. Nhà cửa là nơi trú ẩn, là nơi chứa đựng tất cả gia sản của người dân, từ tính mạng con người đến tài sản của họ nhưng cũng là yếu tố bị tổn thương cao. Các yếu tố khác như người phụ thuộc, người nghèo, sinh kế, và môi trường bị tổn thương ở mức độ thấp hơn (ít tổn thương hơn). Cũng thông qua các kết quả nghiên cứu này, có thể đánh giá được các giải pháp thích ứng mà người dân và chính quyền ở đây đã thực hiện

để chống chịu với thiên tai. Và như vậy, để giảm mức độ tổn thương do thiên tai gây ra, các giải pháp cần chú ý đến đó là tích trữ lương thực trong mùa bão lũ, gia cố nhà cửa, hỗ trợ xây dựng lại nhà cửa sau thiên tai, dọn dẹp môi trường sau bão, lũ, tiếp vốn cho người dân ổn định sản xuất sau những đợt thiên tai lớn, là những việc làm cần thiết để tăng sức chống chịu với thiên tai, và mức độ bị tổn thương do thiên tai sẽ giảm nhẹ.

Hiện nay việc nghiên cứu, quản lý và giảm nhẹ tác hại do thiên tai gây ra đối với đời sống xã hội ngày càng được quan tâm, đặc biệt càng trở nên cấp thiết trong điều kiện biến đổi khí hậu. Hướng tiếp cận bằng cách đánh giá tính dễ bị tổn thương do thiên tai nhằm lượng hóa những thiệt hại tiềm năng mà một sự kiện cực đoan có thể gây ra nhằm đưa ra những biện pháp quản lý đang là hướng nghiên cứu mới và cần được phát triển. Đánh giá tính dễ bị tổn thương do thiên tai bằng việc phân tích ma trận từ phương diện đa ngành là một công cụ hữu ích trong công tác quy hoạch quản lý thiên tai và giảm thiểu thiệt hại do thiên tai, đặc biệt là bão, lũ lụt gây ra tại huyện Hậu Lộc, tỉnh Thanh Hóa và có thể ứng dụng phương pháp này để nhân rộng cho các địa phương khác.

Tài liệu tham khảo

1. UBND tỉnh Thanh Hóa, (2010), *Kế hoạch Quản lý rủi ro thiên tai tổng hợp tỉnh Thanh Hóa đến năm 2020*.
2. Huyện Hậu Lộc, (2006), *Báo cáo tình hình thiệt hại do ảnh hưởng lũ, lụt sau cơn bão số 7 năm 2005*.
3. Huyện Hậu Lộc, (2006), *Báo cáo tình hình môi trường sau cơn bão số 7 năm 2005*.
4. Huyện Hậu Lộc, (2006), *Báo cáo về một số thiệt hại cơ sở hạ tầng sau cơn bão số 7 năm 2005*.
5. Huyện Hậu Lộc, (2008), *Báo cáo tình hình thiệt hại do ảnh hưởng lũ, lụt sau cơn bão số 5 năm 2007*.
6. Xã Đa Lộc, Huyện Hậu Lộc, tỉnh Thanh Hóa (2015), *Báo cáo tình hình phát triển Kinh tế - Văn hóa - Xã hội, Quốc phòng - An ninh năm 2014. Mục tiêu, nhiệm vụ và giải pháp thực hiện năm 2015*.
7. Xã Hải Lộc, Huyện Hậu Lộc, tỉnh Thanh Hóa, *Báo cáo tình hình thực hiện nhiệm vụ năm 2014 phương hướng nhiệm vụ năm 2015*
8. Xã Hưng Lộc, Huyện Hậu Lộc, tỉnh Thanh Hóa (2010), *Đề án xây dựng nông thôn mới xã Hưng Lộc giai đoạn 2011-2015*
9. Xã Minh Lộc, Huyện Hậu Lộc, tỉnh Thanh Hóa (2014), *Báo cáo tổng kết phòng chống lụt bão*

năm 2013, phương hướng nhiệm vụ 2014.

10. Xã Ngự Lộc, Huyện Hậu Lộc, tỉnh Thanh Hóa (2015), Báo cáo kết quả thực hiện nhiệm vụ kinh tế - văn hóa xã hội, quốc phòng – an ninh năm 2014; mục tiêu nhiệm vụ và giải pháp chủ yếu năm 2015.

STUDY ON DISASTER VULNERABILITY IN THANH HOA PROVINCE

Pham Thanh Long, Vu Thi Huong, Nguyen Thai Son

Sub – Institute Hydrometeorology and Climate Change

Thanh Hoa is located in the middle of North Vietnam and effected by disasters such as storm, flood, drought. This paper presents the basic results of disaster vulnerability assessment in Hau Loc District, Thanh Hoa province. As the result of this research, housing and population are two factors which high vulnerability level by natural disaster. The research results will be the basis for decision making in prevention and mitigation of natural disasters.

Key words: injule, genius.

ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU ĐẾN CHỈ SỐ TỔN THƯƠNG TÀI NGUYÊN NƯỚC LƯU VỰC SÔNG BÉ

Vũ Thị Hương, Nguyễn Thái Sơn, Hoàng Thị Vân Anh
Phân viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

Bài báo đưa ra một số kết quả đánh giá tính dễ bị tổn thương tài nguyên nước (TNN) lưu vực sông Bé theo các chỉ số đánh giá nguồn nước. Kết quả đánh giá cho thấy lưu vực sông Bé bị tổn thương TNN ở mức độ cao. Dưới tác động của biến đổi khí hậu (BĐKH), mức độ bị tổn thương lớn hơn. Các kết quả nghiên cứu sẽ là cơ sở để định hướng quản lý, bảo vệ và phân bổ sử dụng TNN lưu vực sông Bé bền vững.

Từ khóa: chỉ số tổn thương, sông Bé.

1. Mở đầu

Nước có một vai trò không thể thiếu đối với hầu hết các chức năng của hệ sinh thái. Nước cũng là một trong những nguồn lực quan trọng nhất cần thiết để hỗ trợ sự phát triển kinh tế - xã hội của xã hội loài người. Tác động của sự phát triển dân số, kinh tế và quản lý TNN, nước đang dần trở thành một trong những nguồn tài nguyên quý giá cần bảo vệ, đặc biệt dưới tác động của BĐKH ngày càng mạnh. Vì vậy, quản lý TNN bền vững đã được nằm trong danh sách ưu tiên trong chiến lược phát triển kinh tế - xã hội cả phạm vi quốc gia và phạm vi vùng, miền, tỉnh/thành. Xây dựng một chính sách quản lý TNN tổng hợp sẽ đòi hỏi một sự hỗ trợ kiến thức toàn diện, với sự hiểu biết về tính dễ tổn thương TNN là một yếu tố quan trọng cho mục đích này.

Dễ bị tổn thương thường là một thuật ngữ dùng để mô tả bất kỳ điểm yếu hoặc lỗ hổng tồn tại trong một hệ thống, tính nhạy cảm của một hệ thống để một mối đe dọa cụ thể hay sự kiện độc hại và/hoặc những thách thức phải đối mặt với một hệ thống trong việc đối phó với các tác nhân đe dọa. Từ góc độ quản lý TNN, dễ bị tổn thương có thể được định nghĩa là: những đặc điểm của sự yếu kém và sai sót đó làm cho chức năng của hệ thống TNN trở lên khó khăn khi đối mặt với sự thay đổi kinh tế - xã hội và môi trường tài nguyên.

Do đó, dễ bị tổn thương được đo bằng: (i) tiếp

xúc của một hệ thống TNN đến căng thẳng ở quy mô lưu vực sông và (ii) khả năng của hệ sinh thái và xã hội để đối phó với các mối đe dọa với các chức năng lành mạnh của một hệ thống TNN. Vì vậy, đánh giá lỗ hổng này là một cuộc điều tra, quá trình phân tích để đánh giá mức độ nhạy của hệ thống TNN thông qua các mối đe dọa tiềm năng, và để xác định những thách thức chính đối với hệ thống trong việc giảm thiểu những rủi ro liên quan đến hậu quả tiêu cực từ những hành động bất lợi.

Như vậy, đánh giá đối với một hệ thống TNN đưa vào số dư nguồn cung cấp nước và nhu cầu, và hệ thống sở hữu, chính sách hỗ trợ bảo tồn và quản lý tài nguyên nước, cũng như các biến thể thủy văn dưới BĐKH và các yếu tố môi trường khác. Nó cũng được xem xét rủi ro cho cộng đồng xung quanh có thể ảnh hưởng đến hệ thống TNN. Đánh giá tổn thương một cách hiệu quả như một hướng dẫn để sử dụng nước, cung cấp một thông tin về an ninh TNN, định hướng sửa đổi các thủ tục quản lý... Việc xác định tổn thương TNN qua ước tính áp lực lên chúng là một xu hướng tiếp cận hiện đại đang được quan tâm.

Phạm vi nghiên cứu này, sử dụng các số liệu khí tượng, thủy văn của lưu vực sông Bé, các dữ liệu về vấn đề bảo vệ môi trường, nhu cầu sử dụng nước hiện tại, vấn đề bảo vệ mặt đệm và việc quản lý lưu vực sông tổng thể của tỉnh Bình Phước để tính các thông số áp lực lên TNN lưu vực sông Bé.

2. Phương pháp nghiên cứu

Đánh giá tổn thương TNN dựa vào đánh giá bốn khía cạnh: sức ép nguồn nước, sức ép sử dụng nước, hệ sinh thái, và khả năng quản lý. Nghiên cứu sử dụng các số liệu khí tượng, thủy văn của lưu vực sông Bé, các dữ liệu về vấn đề bảo vệ môi trường, nhu cầu sử dụng nước hiện tại, vấn đề bảo vệ mặt đệm và việc quản lý lưu vực sông tổng thể của tỉnh Bình Phước để tính các thông số áp lực lên tài nguyên nước sông Bé.



Hình 1. Tính tổn thương đối với tài nguyên nước ngọt và các chỉ số

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Thông số sức ép nguồn nước

Thông số sức ép nguồn nước được tính trên tỷ

lệ giữa hệ số khan hiếm nước (RSs) và hệ số biến động nguồn nước (RSv).

Hệ số khan hiếm nước (RSs): Tài nguyên nước trên lưu vực đã và đang được khai thác một cách khá triệt để. Nguồn nước sông Bé xấp xỉ từ 5 đến 8 tỷ m³ hàng năm. Với dân số hiện nay (Bảng 1, 2), thì tiêu chuẩn mỗi đầu người trung bình là 3000 - 5000 m³/ngày, so với tiêu chuẩn nước cho một đầu người trên thế giới, nguồn nước trên lưu vực sông Bé được đánh giá ở mức khá dồi dào và có thể đáp ứng nhu cầu dùng cho dân cư và một số ngành kinh tế. Do đó hệ số khan hiếm nước RSs của lưu vực có thể lấy bằng 0.

Hệ số biến động nguồn nước (RSv): Theo số liệu thống kê mưa trung bình từ năm 1978 đến năm 2010 trạm Đồng Phú, Phước Long, Bình Long, Bù Đăng, Lộc Ninh, Phước Long, Phước Hòa tính được hệ số Cv = 0,26. Do đó hệ số biến động nguồn nước (RSv) của các tiểu lưu vực sẽ được tính toán dựa vào Cv. Theo kết quả tính toán RS (Bảng 1) cho thấy, tại Cồn Đơn và Srock Phu Miêng hệ số RS cao hơn các tiểu lưu vực khác, chứng tỏ các vùng này mức độ về biến động nguồn nước và sức ép nguồn nước cao hơn các tiểu lưu vực còn lại.

Bảng 1. Bảng tính thông số sức ép nguồn nước RS

Tiểu lưu vực	2010			2030		
	RSs	RSv	RS	RSs	RSv	RS
Thác Mơ	0	0,57	0,28	0	0,60	0,30
Cồn Đơn	0	0,90	0,45	0	1,00	0,50
Srock Phu Miêng	0	1,00	0,50	0	1,00	0,55
Phước Hòa	0	0,40	0,20	0	0,50	0,25
TB			0,36			0,40

Để tính thông số RSv giai đoạn 2030, dựa trên số liệu mưa của các trạm Đồng Phú, Phước Long, Bình Long, Bù Đăng, Lộc Ninh, Phước Long, Phước Hòa giai đoạn năm 2030 để tính. Theo kịch bản BĐKH (năm 2012, Bộ Tài nguyên và Môi trường ban hành), lượng mưa năm 2030 so với trung bình giai đoạn 1980 - 1999, tăng khoảng 0,8 mm. Từ đó tính được hệ số Cv và tính được RSv cho từng tiểu lưu vực.

3.2. Thông số sức ép khai thác sử dụng nguồn nước DP

Thông số sức ép khai thác sử dụng nguồn nước được tính trên tỷ lệ giữa hệ số sức ép nguồn nước (DPe) và hệ số tiếp nhận nguồn nước sạch (DPd).

Hệ số sức ép nguồn nước (DPe): Tổng nhu cầu dùng nước trung bình của tất cả các ngành ở nông thôn và thành thị tính theo phân cân bằng cung cầu [2], tính được hệ số DPe các tiểu lưu vực (Bảng 2).

Hệ số tiếp nhận nguồn nước sạch (DPd): Từ số liệu thống kê số hộ dân sử dụng nước sạch của

tỉnh Bình Phước cho thấy các huyện Đồng Xoài, Phước Long, Bình Long là các huyện có hộ dân sử dụng nước sạch hợp vệ sinh có tỷ lệ cao, riêng huyện Hớn Quảng có tỷ lệ dân sử dụng nước sạch cao nhưng không cân bằng vì những hộ nghèo được sử dụng nước hợp vệ sinh còn thấp. Huyện Bù Đốp là huyện có tỷ lệ số dân sử dụng nước hợp vệ sinh thấp nhất trong tỉnh. Giả sử đến

năm 2030, tỷ lệ cấp nước sạch được tăng lên ở mỗi địa phương là 5%.

Theo kết quả tính toán tổng nhu cầu nước giai đoạn 2030 từ các huyện cho thấy, nhu cầu nước cho ngành công nghiệp chủ yếu được phát triển ở tiểu vùng Thác Mơ và Phước Hòa. Lượng nước tự nhiên trung bình năm 2030 có xu thế tăng [1].

Bảng 2. Bảng tính hệ số DPs, DPd và thông số DP

Tiểu lưu vực	2010			2030		
	DPs	DPd	DP	DPs	DPd	DP
Thác Mơ	0,12	0,15	0,13	0,14	0,15	0,14
Cần Đơn	2,33	0,17	1,25	2,76	0,18	1,47
Srock Phu Miêng	1,95	0,09	1,00	2,19	0,10	1,14
Phước Hòa	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04
TB			0,61			0,70

Như vậy, thông số sức ép sử dụng nước các tiểu lưu vực Srock Phu Miêng và Cần Đơn cao hơn Phước Hòa và Thác Mơ.

3.3. Thông số hệ sinh thái EH

Thông số hệ sinh thái được tính trên tỷ lệ giữa 2 hệ số ô nhiễm nguồn nước (EHp) và hệ số suy giảm hệ sinh thái (EHe).

a. Hệ số ô nhiễm nguồn nước (EHp):

BĐKH và nhiều thay đổi như tăng dân số, phát triển công nghiệp và các nhu cầu ngày càng cao khiến cho việc ô nhiễm nguồn nước và suy

thoái đất ảnh hưởng tới hệ sinh thái. Tính toán tổng cộng lượng nước thải công nghiệp, chăn nuôi và sinh hoạt rất khó có thể thu thập hết mức tối đa. Theo kinh nghiệm của các chuyên gia, tính toán lượng nước thải từ sinh hoạt sẽ bằng 85% lượng nước dùng, lượng nước thải do chăn nuôi tùy theo vật nuôi. Theo số liệu thu thập từ tỉnh Bình Phước năm 2010, từ việc tính nhu cầu sử dụng nước các ngành, tính được hệ số ô nhiễm nguồn nước (Bảng 3).

Bảng 3. Bảng tính hệ số ô nhiễm nguồn nước EHp

STT	Ngành	2010 (m ³ /năm)
1	Sinh hoạt	1.141.092
2	Chăn nuôi	60.694.209
3	Công nghiệp	183.843
4	Tổng nước thải m ³ /năm	62.019.144
	EHp	0,33

b. Hệ số suy giảm hệ sinh thái (EHe):

Dựa vào bản đồ sử dụng đất của lưu vực để tính hệ số suy giảm hệ sinh thái. Trước đây lưu vực sông Bé có diện tích rừng lớn nhất trong vùng Đông Nam Bộ. Độ che phủ của rừng bình quân toàn lưu vực năm 2000 đạt 34%. Hiện nay rừng tự nhiên chỉ còn rất ít và phân tán. Riêng tỉnh Bình Phước diện tích rừng chiếm 186.286 ha, phần lớn là rừng thứ sinh trừ Khu bảo tồn

thiên nhiên Bù Gia Mập (Phước Long) có diện tích 36.510 ha với hệ sinh thái đa dạng. Rừng thuộc vườn Quốc gia Cát Tiên là 5400 ha và thuộc Khu di tích lịch sử Bà Rá là 1025 ha. Rừng tự nhiên ở hạ lưu hầu như đã bị khai thác hoàn toàn. Lớn nhất là rừng phòng hộ núi Cật (2.905 ha), chủ yếu là rừng non tái sinh chưa đáp ứng được vai trò bảo vệ môi trường, phòng hộ, cung cấp lâm sản. Các hệ sinh thái rừng khác nhau

được phân chia trên cơ sở yếu tố khí hậu, đất và địa hình. Diện tích rừng và đất rừng tính Bình Phước khá lớn nên hệ sinh thái rừng rất đa dạng và có chức năng đặc biệt trong việc bảo vệ nguồn nước.

Tại Bình Phước, đất chủ yếu sử dụng cho nông nghiệp, đất phi nông nghiệp chiếm 9,82% và đất chưa sử dụng chỉ chiếm 0,12%. Theo số liệu thống

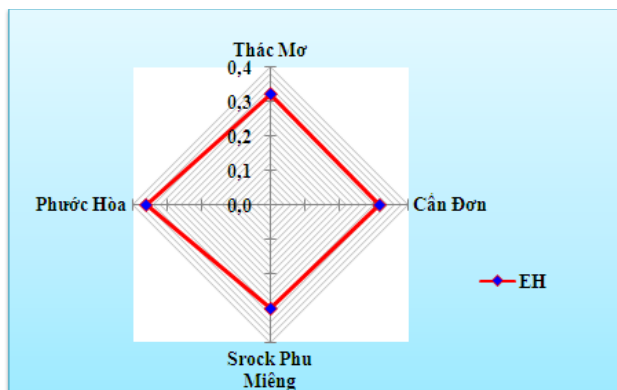
kê các huyện tính được hệ số suy giảm hệ sinh thái các vùng (Hình 2).

Đến giai đoạn năm 2030, thông số ô nhiễm nguồn nước và suy giảm hệ sinh thái có chút thay đổi, đặc biệt là tiểu lưu vực Thác Mơ và Phước Hòa do các vùng này có khu công nghiệp nhiều đến giai đoạn 2030 đã vào hoạt động.

Bảng 4. Diện tích các loại đất phân bố theo các huyện (ha)

Huyện/thị	Đất sản xuất	Đất lâm	Đất chuyên	Đất ở
Thị xã Đồng Xoài	13,866.79	-	1,719.92	617.42
Huyện Đồng Phú	66,903.75	19,717.65	4,400.54	555.36
Thị xã Phước Long	7,443.48	1,219.46	2,547.41	369.70
Huyện Bù Gia Mập	107,926.09	51,142.91	10,083.76	1,092.27
Huyện Lộc Ninh	50,692.22	24,844.07	7,368.00	1,139.82
Huyện Bù Đốp	18,235.50	13,417.50	2,675.09	307.36
Huyện Bù Đăng	78,466.40	58,707.58	10,644.10	871.75
Thị xã Bình Long	10,803.97	-	1,207.77	307.94
Huyện Hớn Quản	52,482.28	6,937.60	4,949.21	569.04
Huyện Chơn Thành	33,877.94	-	3,992.95	526.68

Nguồn: Theo Niên giám thống kê tỉnh Bình Phước năm 2013



Hình 2. Thông số hệ sinh thái các tiểu lưu vực thuộc tỉnh Bình Phước (năm 2010)

3.4. Thông số khả năng quản lý (MC)

Thông số khả năng quản lý MC được tính trên tỷ lệ giữa 3 hệ số hiệu quả sử dụng nguồn nước M_{Ce}, hệ số khả năng tiếp nhận vệ sinh môi trường M_{CS} và hệ số năng lực quản lý mâu thuẫn M_{Cc}.

a. Hệ số hiệu quả sử dụng nguồn nước M_{Ce}

Các thông số được dùng để tính toán được điều tra và khảo sát thực tế tại một số vùng trên lưu vực. Thu nhập GDP của các vùng tính trung bình theo báo cáo của các tỉnh Bình Phước năm 2012: (Với quy đổi 1 USD = 21.000 đồng). Vùng đô thị: 15300000 đồng/năm tương ứng 428,57 USD/năm. Vùng nông thôn: 9300000 đồng/năm tương ứng 442,86 USD/năm. Giá nước được tính

toán theo giá trung bình của các vùng trên lưu vực năm 2010 là: giá nước vùng đô thị là 4700 đồng và giá nước vùng nông thôn là 2500 đồng. Tính trung bình cho toàn lưu vực là 3600 đồng xấp xỉ 0,21 USD/m³. Thông số hiệu quả sử dụng nguồn nước trong lưu vực nghiên cứu là: M_{Ce} = 0,975. Đến giai đoạn 2030, giá sử giá nước tăng lên nhưng giá trị m³ trên thế giới cũng tăng, do vậy giữ nguyên giá trị M_{Ce} = 0,975. Trong khi đó, ở Trung Quốc, Pháp, Mexico, Mỹ là 23,8 USD/m³. Hiệu quả sử dụng nước trung bình thế giới là 8,6.

b. Hệ số khả năng tiếp nhận vệ sinh môi trường M_{CS}

Theo báo cáo toàn cầu của Chương trình Phát

triển Liên Hợp Quốc (UNDP), chỉ số phát triển con người của Việt Nam đã tăng 41% trong vòng hai thập kỷ qua. Năm 2012, Việt Nam đứng thứ 127 trong tổng số 187 quốc gia - nằm trong nhóm xếp loại 'trung bình' về phát triển con người với chỉ số phát triển con người (HDI) đạt 0,617.

Theo chiến lược Quốc gia cấp nước sạch và vệ sinh nông thôn đến năm 2020 với mục tiêu: năm 2010: 90 - 95% dân cư nông thôn sử dụng nước hợp vệ sinh với số lượng 80 lít/người/ngày. 70% gia đình có hố xí hợp vệ sinh và thực hiện tốt vệ sinh cá nhân. Đến năm 2020: Tất cả dân cư nông thôn được sử dụng nước sạch đạt tiêu chuẩn chất lượng quốc gia với số lượng tối thiểu 60 lít/người/ngày và sử dụng hố xí hợp vệ sinh. Hầu hết dân cư nông thôn thực hành tốt vệ sinh cá nhân và giữ sạch vệ sinh môi trường làng xã nhờ các hoạt động thông tin - giáo dục - truyền thông.

Theo Quyết định số 1127/QĐ-UBND của UBND về việc phê duyệt Chương trình mục tiêu quốc gia nước sạch và vệ sinh môi trường nông thôn tỉnh Bình Phước, giai đoạn 2012 - 2015, đến cuối năm 2015, đạt được những mục tiêu sau: (1) Về cấp nước: 90% dân số nông thôn được sử dụng nước sinh hoạt hợp vệ sinh (tăng 5% so với năm 2011) trong đó 38% sử dụng nước đạt QCVN 02 - BYT của Bộ Y tế với số lượng ít nhất 60 lít/người/ngày; 100% các trường học mầm non và phổ thông, trạm y tế xã ở nông thôn đủ nước sạch; (2) Về vệ sinh môi trường nông thôn: 70% hộ gia đình ở nông thôn có nhà tiêu hợp vệ sinh; 58% số hộ dân chăn nuôi có chuồng trại hợp vệ sinh; 100% các trường học mầm non và phổ thông, trạm y tế xã ở nông thôn đủ nhà tiêu hợp vệ sinh.

Với các số liệu thống kê của các tỉnh, tính được số dân có khả năng tiếp cận vệ sinh môi trường trên lưu vực toàn tỉnh là: $MCS = 0,45$. Giả sử đến giai đoạn 2030, toàn tỉnh đã được đồng bộ hóa cấp nước sạch đầy đủ, vấn đề vệ sinh môi trường được phổ biến và thực hiện rộng rãi khắp vùng đô thị và nông thôn. Các tỷ lệ nhà vệ sinh đủ tiêu chuẩn vệ sinh cũng như các tiêu chuẩn khác tăng 30% so với năm 2010, tính được thông số $MCs = 0,25$.

c. Thông số năng lực quản lý mâu thuẫn MCc
Hiện trên lưu vực đã có rất nhiều các dự án

đầu tư cho phát triển công nghiệp. Tuy nhiên các dự án cho quy hoạch đầu tư phát triển, quản lý tổng hợp, bảo vệ tài nguyên nước cho lưu vực sông Bé thì ít gần như chưa chú trọng quan tâm. Xu thế ô nhiễm ngày càng gia tăng có nơi nghiêm trọng, các hệ sinh thái thủy sinh bị tác động mạnh do sự gia tăng dân số và phát triển kinh tế mà việc xử lý nước thải công nghiệp và sinh hoạt gần như chưa làm. Đó là những vấn đề rất nhạy cảm và bức xúc của xã hội. Quản lý là trung tâm cho các vấn đề TNN ở lưu vực sông Bé cũng như chất lượng nước và môi trường tỉnh Bình Phước. Cũng chính điều này tạo thách thức trong vấn đề quản lý. Tựu chung lại về hiện trạng quản lý tài nguyên nước trên lưu vực sông có thể thấy một số điểm sau: (1) Lưu vực sông Bé không nằm gọn trong phần đất của Việt Nam (có tỷ lệ nhỏ phần của Campuchia) và đi qua nhiều tỉnh, thành (4 tỉnh thành: Bình Phước, Bình Dương, Đồng Nai, Đắk Nông) nên vấn đề để xây dựng quản lý tổng hợp tài nguyên nước ở đây không dễ dàng để thực hiện, mặc dù đa phần diện tích thuộc tỉnh Bình Phước; (2) Hiện chưa có một thể chế quản lý tổng hợp tài nguyên nước ở đây; (3) Vấn đề cơ chế cộng đồng: đã có quan tâm tới cộng đồng trong việc sử dụng nguồn nước, có thu phí thải để hạn chế xả thải nhưng chưa có sự chặt chẽ và hiệu quả; (4) Về vấn đề sử dụng nước hợp vệ sinh môi trường chưa đồng bộ toàn tỉnh, các khu vực, các khu dân sinh nói chung, người nghèo nói riêng; (5) Về năng lực thực thi: đã có những dự án, chương trình đặc biệt khi công trình thủy điện Phước Hòa đi vào hoạt động nhưng cho tới nay, nói chung năng lực thực thi cho địa phương vẫn còn hạn chế.

Qua cơ sở để xác định thông số năng lực quản lý mâu thuẫn [3], có kết quả cho lưu vực sông Bé thuộc phạm vi tỉnh Bình Phước như sau: Năng lực thể chế: 0,25; năng lực chính sách: 0,25; năng lực về cơ chế cộng đồng: 0,2 và năng lực thực thi: 0,2. Đến giai đoạn 2030, khó để xác định dự báo sự thay đổi này so với hiện trạng, vì vấn đề quản lý khá phức tạp trong bố trí cán bộ, cũng như kinh phí để hoạt động thường xuyên. Do vậy, ước chừng đến giai đoạn 2030 các giá trị thông số về mặt quản lý không thay đổi.

3.5. Tính tổn thương và các chỉ số đối với lưu vực sông Bé thuộc địa phận tỉnh Bình Phước

Xét riêng bộ phận từng tiểu lưu vực, tiểu lưu vực Srok Phu Mieng và Cần Đơn là các tiểu lưu vực bị sức ép về nguồn nước (khía cạnh tự nhiên) nặng hơn các tiểu lưu vực còn lại. Đối với sức ép về khai thác sử dụng, tức là vừa tính trên ảnh hưởng của sức ép về nguồn nước (tự nhiên), vừa tính bởi khía cạnh khai thác (con người) Srok Phu Mieng và Cần Đơn cũng là các tiểu lưu vực có giá trị chỉ tiêu lớn hơn các tiểu lưu vực khác, tức là mức độ bị tổn thương lớn.

Về chỉ tiêu hệ sinh thái, tiểu lưu vực Phước Hòa có giá trị tổn thương lớn nhất, sau đó đến tiểu lưu vực Thác Mơ và Cần Đơn. Thông qua các giá trị tổn thương đó, tỉnh cần có kế hoạch ưu tiên cho các giá trị tổn thương cao hơn để giảm mức độ tổn thương xuống. Từ đó, giảm chỉ số tổn thương tài nguyên nước cho từng tiểu lưu vực cũng như cho toàn bộ khu vực nghiên cứu.

Trọng số cho từng tiểu lưu vực, với mỗi thông số là 0,25, tính được giá trị tổn thương tài nguyên nước cho từng tiểu lưu vực (Bảng 5). Theo bảng kết quả tính tổn thương TNN các tiểu lưu vực

(Bảng 5), Cần Đơn và Srok Phu Mieng là các tiểu lưu vực bị tổn thương hơn các tiểu lưu vực khác. Cần thiết khi triển khai thực hiện các dự án, công trình (giải pháp) để giảm mức độ tổn thương đến TNN nên ưu tiên cho các tiểu lưu vực này. Như vậy, dựa vào tính toán tổn thương TNN cho từng tiểu lưu vực, cũng như cho toàn bộ lưu vực nghiên cứu sẽ có hai hướng tiếp cận thực hiện các giải pháp thích ứng để phát triển bền vững TNN lưu vực sông Bé.

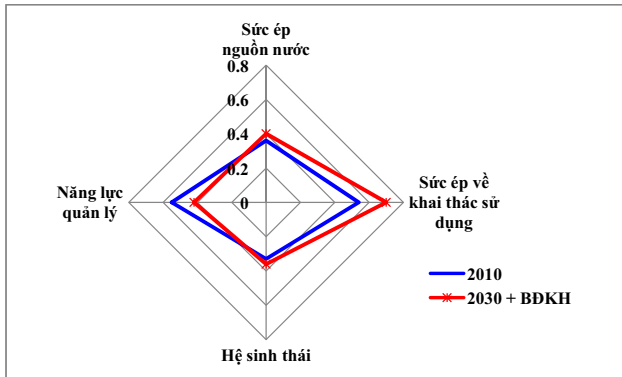
Theo kết quả trên, $0,4 < VI_{2010} = 0,44 < 0,7$ và $0,4 < VI_{2030} = 0,47 < 0,7$ (Bảng 6), giá trị tổn thương tài nguyên nước hiện trạng toàn lưu vực sông Bé nằm trong phần lưu vực sông có chỉ số tổn thương đối với tài nguyên nước cao (tức lưu vực chịu sức ép cao, cần thiết phải có sự đầu tư kỹ thuật cũng như cải cách trong quản lý tổng hợp, tạo điều kiện nâng cao dân trí cộng đồng để có cơ hội hành động nhất quán đối phó với các thách thức đặt ra). Và, dưới tác động của BĐKH, khi hệ thống quản lý về năng lực, về chính sách, về cơ chế cộng đồng và năng lực thực thi vẫn như cũ thì giá trị tổn thương tài nguyên nước có giá trị cao hơn, tức bị tổn thương lớn hơn.

Bảng 5. Chỉ số đánh giá khả năng dễ bị tổn thương của tài nguyên nước lưu vực sông Bé năm 2010

Tiểu lưu vực	Sức ép nguồn nước	Sức ép về khai thác sử dụng	Hệ sinh thái	Năng lực quản lý	Giá trị tổn thương
	RS	DP	EH	MC	VI
Thác Mơ	0,28	0,13	0,32	0,55	0,3
Cần Đơn	0,45	1,25	0,32	0,55	0,6
Srock Phu Miêng	0,50	1,02	0,30	0,55	0,6
Phước Hòa	0,20	0,04	0,36	0,55	0,3
Trung bình	0,36	0,54	0,33	0,55	0,44

Bảng 6. Chỉ số đánh giá khả năng dễ bị tổn thương của tài nguyên nước lưu vực sông Bé năm 2030 dưới tác động của BĐKH

Tiểu lưu vực	Sức ép nguồn nước	Sức ép về khai thác sử dụng	Hệ sinh thái	Năng lực quản lý	Giá trị tổn thương
	RS	DP	EH	MC	VI
Thác Mơ	0,3	0,14	0,38	0,42	0,31
Cần Đơn	0,5	1,47	0,33	0,42	0,68
Srock Phu Miêng	0,55	1,14	0,32	0,42	0,61
Phước Hòa	0,25	0,04	0,4	0,42	0,28
Trung bình	0,40	0,70	0,36	0,42	0,47



Hình 3. Các chỉ số tổn thương lưu vực sông Bé năm 2010 và 2030

Kết quả tính toán hệ số tổn thương đối với tài nguyên nước lưu vực sông Bé thuộc tỉnh Bình Phước cho một cái nhìn tổng quan về tình hình vệ sinh môi trường và nguồn tài nguyên nước lưu vực. Từ đó các nhà quản lý có một chính sách quản lý tổng hợp tài nguyên nước cho lưu vực thuộc phạm vi của mình hiệu quả hơn. Vấn đề sử dụng nước hợp lý hữu ích, sử dụng đi liền với bảo vệ rất quan trọng. Không chỉ nắm được nguồn thải mà còn phải hạn chế tối đa nguồn thải vào môi trường, ảnh hưởng đến TNN.

4. Kết luận

Các kết quả nghiên cứu đã chỉ ra, tài nguyên nước lưu vực sông Bé bị tác động mạnh mẽ bởi biến đổi khí hậu. Tính chỉ số tổn thương TNN lưu vực sông Bé theo hiện trạng (năm 2010) và theo

kịch bản BDKH. Kết quả cho thấy chỉ số tổn thương tài nguyên nước lưu vực sông Bé (VI) đạt 0,44 nằm trong phần lưu vực sông có chỉ số tổn thương đối với tài nguyên nước cao và dưới tác động của BDKH chỉ số tổn thương tài nguyên nước càng lớn hơn (VI = 0,47). Mặc dù, chỉ số này chưa đạt mức tuyệt đối, do có phần tính mang tính xã hội nhưng cũng đã thể hiện phần nào về tình hình vệ sinh môi trường và nguồn TNN lưu vực, đặc biệt các huyện thuộc Srock Phu Mieng. Từ đó các nhà quản lý cần có một chính sách quản lý tổng hợp TNN cho lưu vực được tốt hơn để giảm mức độ tổn thương đến TNN, cũng bảo vệ bền vững tài nguyên tỉnh đảm bảo phát triển kinh tế - xã hội lâu dài.

Tài liệu tham khảo

1. Vũ Thị Hương (2010), Báo cáo “Đánh giá tác động của biến đổi khí hậu đến dòng chảy lưu vực sông Bé”, thuộc “Ảnh hưởng và sự biến đổi lượng nước từ thượng nguồn đến hạ lưu do biến đổi khí hậu”, Phân Viện Khoa học Khí Tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu.
2. Vũ Thị Hương, Huỳnh Thị Hằng (2015), Đánh giá khả năng khai thác nguồn nước trên lưu vực Sông Bé tỉnh Bình Phước dưới tác động của biến đổi khí hậu, Kỷ yếu Hội nghị khoa học, Phân viện Khoa học Khí Tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu.
3. Vũ Thị Hương (2015), Đánh giá tổn thương tài nguyên nước ngọt dưới tác động của biến đổi khí hậu, Kỷ yếu Hội nghị khoa học, Phân viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu.

VULNERABILITY ASSESSMENT TO WATER RESOURCES IN THE BASIN OF BE RIVER

Vu Thi Huong, Nguyen Thai Son, Hoang Thi Van Anh
Sub-institute of Hydrometeorology and Climate Change

This paper present the results of assessing vulnerability to water resources in the basin of Be River by water resources index. As the results of research, the basin of Be River is high vulnerable level of water resources and it will be more vulnerable under the effect of climate change. The research results are the basis for management-oriented, protection and distribution and the use of water resources for sustainable in the basin of Be river basin.

Key words: vulnerability, Be river

ẢNH HƯỞNG XÂM NHẬP MẶN ĐẾN QUÁ TRÌNH LẤY NƯỚC CỦA NHÀ MÁY NƯỚC TÂN HIỆP

Trần Tuấn Hoàng⁽¹⁾, Võ Thị Thảo Vi⁽¹⁾, Phạm Thanh Long⁽¹⁾, Trần Thanh Tùng⁽²⁾

⁽¹⁾Phân viện khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

⁽²⁾Đại học Khoa học Tự nhiên

Mục tiêu của nghiên cứu này là tính toán và dự đoán xâm nhập mặn trên sông Sài Gòn. Tính toán xâm nhập mặn theo các phương án đề xuất và đưa ra các giải pháp khắc phục tình trạng thiếu nước cấp cho nhà máy nước Tân Hiệp khi độ mặn vượt ngưỡng 250 mg/l tại trạm bơm Hoà Phú. Từ những kết quả tính toán, cần thiết phải dời trạm bơm Hoà Phú về phía thượng nguồn 4 km là giải pháp cấp bách trong mùa khô.

Trong tương lai cần một giải pháp dài hạn hơn nhằm khắc phục tình trạng hồ Dầu Tiếng sẽ thiếu nước cho đầy mặn và nước biển dâng phía hạ nguồn. Giải pháp được đưa ra là xây dựng đập ngăn mặn ngay vị trí trước ngã 3 sông Thị Tính và Sài Gòn, nhằm giữ nước ngọt khi mặn vượt ngưỡng cho phép, phục vụ trạm bơm luôn luôn có nước cấp cho nhà máy.

Từ khóa: Xâm nhập mặn, sông Sài Gòn, nhà máy nước.

1. Mở đầu

Theo tiêu chuẩn của Bộ Y tế, ngưỡng mặn của nước thô mà nhà máy nước được phép sử dụng trong xử lý và cung cấp cho sinh hoạt là 250 mg/l [5]. Trong những năm gần đây, đặc biệt là mùa khô năm 2016, ngưỡng mặn 250 mg/l đã vượt qua vị trí trạm bơm Hoà Phú, làm cho nhà máy nước không có nước cấp trong những ngày triều cường. Việc này đã làm ảnh hưởng rất lớn đến quá trình cung cấp nước sạch cho thành phố Hồ Chí Minh. Vì vậy, cần có nghiên cứu về xâm nhập mặn trên sông Sài Gòn với các phương án được đưa ra: lưu lượng hồ Dầu Tiếng sẽ giảm trong mùa khô và nước biển dâng 9 cm. Từ kết quả đó đề xuất một số giải pháp khắc phục tình trạng thiếu nước cấp cho nhà máy nước khi mặn vượt ngưỡng cho phép tại trạm bơm Hoà Phú.

2. Dữ liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1 Phạm vi nghiên cứu và dữ liệu

Biên lưu lượng: số liệu thực đo tại Trị An, Dầu Tiếng, Phú Miêng, Thác Mơ từ ngày 1-31/3/2016. Các biên còn lại là biên cắt có lưu lượng = 0 như Nhiêu Lộc Thị Nghè (NLTN), Thị Vải, Thị Tính.

* Biên mực nước:

Biên hạ lưu cửa sông: số liệu thực đo của trạm Vũng Tàu từ ngày 01 - 31/3/2016.

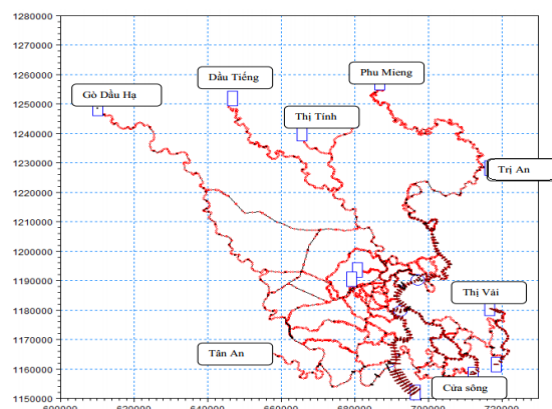
Biên thượng nguồn: biên Gò Dầu Hạ và Tân An được lấy từ số liệu trạm Tân An.

Biên mặn: biên thượng nguồn có giá trị mặn bằng 0; biên hạ lưu là hằng số với giá trị 32 (g/l).

2.2 Phương pháp nghiên cứu

- Phương pháp kế thừa số liệu, phân tích và thống kê được sử dụng trong xử lý số liệu đầu vào của mô hình như: mực nước, lưu lượng và số liệu mặn.

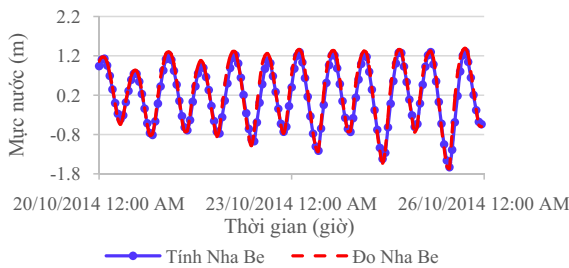
- Phương pháp mô hình hóa: sử dụng mô hình Mike 11 HD&AD trong tính toán lan truyền mặn.



Hình 1. Sơ đồ mạng lưới sông rạch

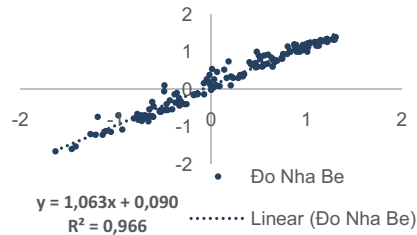
3.1.2 Kiểm định

Bộ thông số đã hiệu chỉnh được sử dụng trong tính toán kiểm định thủy lực tại trạm Nhà Bè từ 20 - 26/10/2014 và tính toán kiểm định độ mặn tại trạm Hòa Phú từ ngày 6 - 15/4/2007.

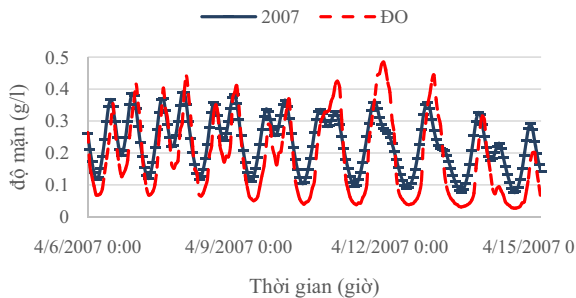


Hình 6. Mức nước tính toán và thực đo tại trạm Nhà Bè từ 20/10 - 26/10/2014

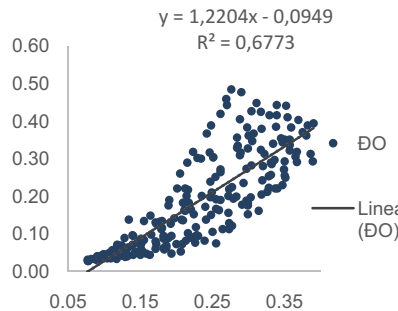
Sự phù hợp giữa số liệu tính toán và thực đo thông qua các biểu đồ minh họa cho thấy bộ thông số mô hình đảm bảo độ tin cậy để mô phỏng quá trình xâm nhập mặn vùng nghiên cứu.



Hình 7. Tương quan mức nước tính toán và thực đo tại trạm Nhà Bè từ 20/10 - 26/10/2014



Hình 8. Kết quả kiểm định mặn(g/l) trạm Hòa Phú từ ngày 6 - 15/4/2007



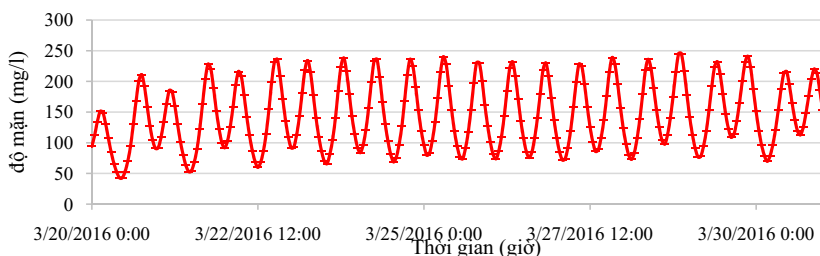
3.2. Kết quả nghiên cứu

3.2.1 Hiện trạng xâm nhập mặn sông Sài Gòn

Bộ thông số của các mô đun sau khi kiểm định sẽ được sử dụng để tính toán mặn cho tháng 3 của năm 2016 (phương án A1): Hiện trạng 2016, kết quả tính toán được trình bày tại hình 9.

Kết quả tính toán lan truyền mặn đã cho thấy được sự biến thiên độ mặn theo thời gian tính toán tại 6 vị trí phục vụ cho các nhà máy nước.

Theo kết quả mô phỏng hiện trạng xâm nhập mặn tháng 3 trên sông Sài Gòn thì tại các vị trí trạm bơm nước: Tân Hiệp I và II độ mặn vẫn chưa vượt ngưỡng 250 mg/l. Như vậy những trong thời điểm hiện tại thì 2 trạm trên vẫn đáp ứng nhu cầu cấp nước liên tục cho toàn thành phố. Riêng trạm bơm Hòa Phú thì một số ngày cuối tháng 3 mặn đã đạt ngưỡng 250 mg/l, trạm đã phải dừng bơm vào những ngày này.



Hình 9. Kết quả tính toán độ mặn tại trạm Hòa Phú theo phương án A1

3.2.2. Tác động của NBD đến xâm nhập mặn sông Sài Gòn

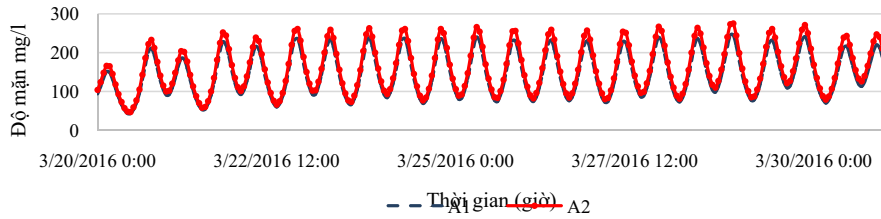
Xét đến tác động của NBD đến xâm nhập mặn, nghiên cứu này sử dụng kết quả tính toán

mặn 2016 (A1) và 3 phương án: A2, A3, A4. Kết quả mô phỏng trình bày tại hình 13.

A2: Phương án A1 + Mực nước dâng năm 2020 (dâng 9 cm), kết quả tính toán được trình bày tại hình 10.

A3: Phương án A2 + giảm lưu lượng xả hồ

Diễn biến mặn theo thời gian

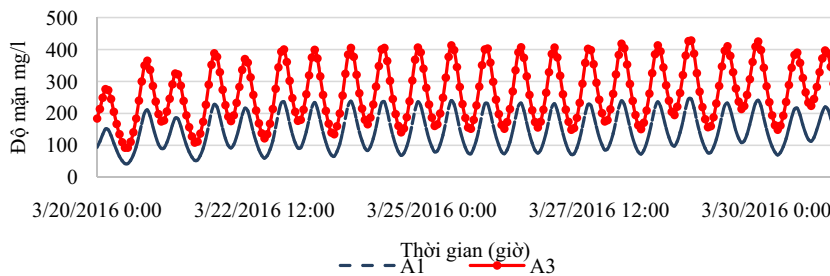


Hình 10. Kết quả mặn theo phương án A1 và A2 tại trạm bơm Hòa Phú

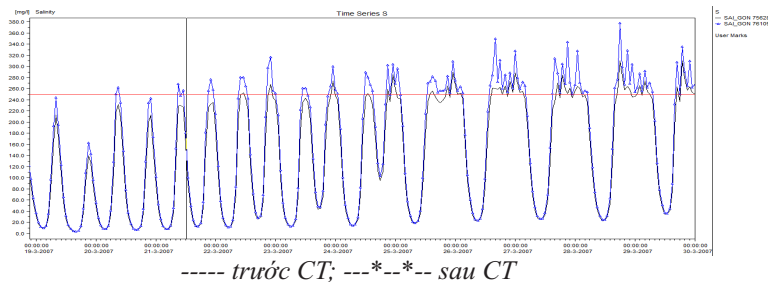
Phương án A3: Theo số liệu điều tiết xả lũ Hồ Dầu Tiếng năm 2014 - 2016 thì lưu lượng xả trung bình tháng 3 năm 2014 là 78,5 m³/s, năm 2015 là 74,6 m³/s, năm 2016 là 65,2 m³/s. Như

Dầu Tiếng (giảm 10% so với năm 2016). Kết quả tính toán được trình bày tại hình 11.

A4: Giải pháp A3 + khi có công trình ngăn mặn. Kết quả tính toán mặn trước và sau công trình được trình bày tại hình 12.



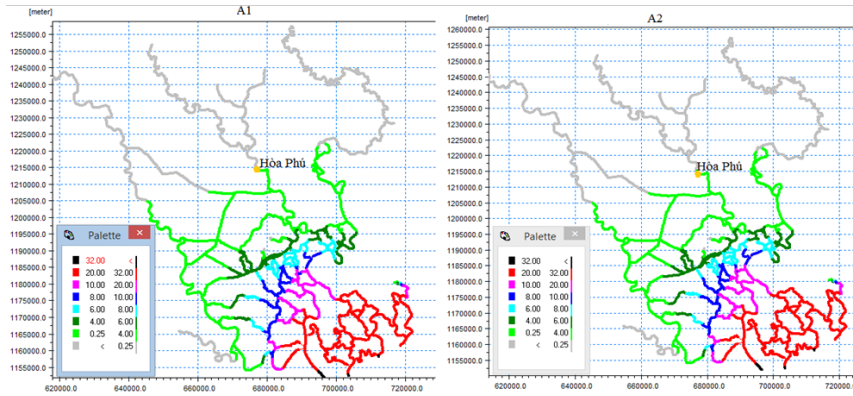
Hình 11. Kết quả so sánh mặn theo phương án A1 và A3 tại trạm Hòa Phú



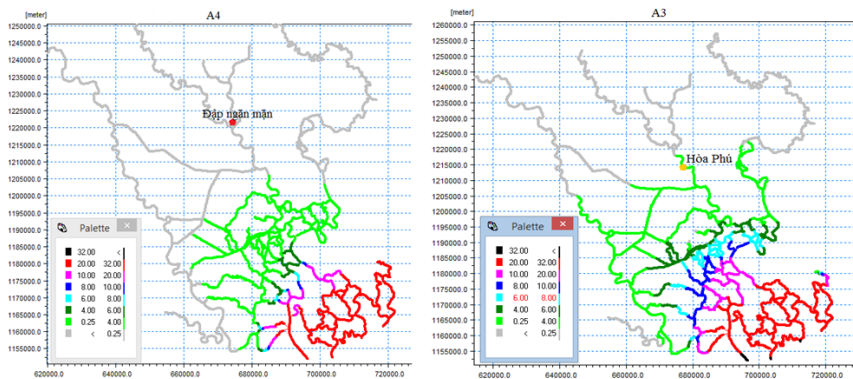
Hình 12. Kết quả so sánh mặn tại vị trí trước và sau công trình

Bảng 2. So sánh độ mặn cao nhất trong tháng 3 các phương án tại các trạm bơm

Vị trí		Hòa Phú	Tân Hiệp I	Tân Hiệp II
S _{max} (g/l)	Hiện trạng A1	0,25	0,050	0,008
	A2	0,275	0,054	0,010
	A3	0,428	0,12	0,030



Hình 13. Đường ranh giới mặn theo hiện trạng (A1) và phương án A2



Hình 14. Đường ranh giới mặn phương án A3 và A4

Đối với các phương án xâm nhập mặn: ở cả 2 phương án thì trạm Tân Hiệp I và II, mặn đều không vượt ngưỡng 250 mg/l; riêng trạm bơm Hòa Phú mặn đều vượt ngưỡng cho phép vào những ngày đỉnh triều cuối tháng 3 hàng năm. Cụ thể:

- Đối với trường hợp chỉ tính tới phương án nước biển dâng 9 cm thì đỉnh mặn tại trạm bơm Hòa Phú vượt ngưỡng 250 mg/l chỉ kéo dài 2 - 3 giờ là kết thúc, như vậy có thể thấy mực nước biển dâng không ảnh hưởng lớn và tức thời đến xâm nhập mặn tại lưu vực Sài Gòn.

- Trong trường hợp cực đoan nhất, tức lưu lượng xả thượng nguồn giảm 10% và mực nước biển dâng 9cm thì vào những ngày đỉnh mặn, ranh mặn trên nhánh sông Sài Gòn vượt trạm Hòa Phú 5 km về phía thượng nguồn. Như vậy những ngày này, trạm bơm sẽ không hoạt động được gây nên nguy cơ thiếu nước sinh hoạt cho thành phố.

Qua kết quả tính toán trên có thể kết luận

rằng: mức độ ảnh hưởng của lưu lượng thượng nguồn đến xâm nhập mặn là rất lớn và mang tính tức thời, nguyên nhân dẫn đến sự suy giảm lưu lượng chủ yếu là do hạn hán và tình trạng sử dụng nước không hợp lý.

Bảng 4. Dự báo các ngày ngưng lấy nước tại trạm Hòa Phú trên nhánh sông Sài Gòn

Trạm	Thời gian ngưng lấy nước khi phương án A3 xảy ra.
Hòa Phú	Vào khung giờ từ 19 giờ đến 22 giờ các ngày 26, 27, 28, 29 và 30 tháng 3.

Giải pháp được đề ra: Xây đập ngăn mặn ngay vị trí trước ngã 3 sông Thị Tính. Nó có nhiệm vụ hoạt động vào những ngày đỉnh mặn để ngăn không cho mặn tiến lên thượng nguồn, nếu mặn dưới ngưỡng 250 mg/l thì tự động mở và ngược lại. Kết quả tính toán mặn khi có đập trong trường hợp hồ Dầu Tiếng giảm lưu lượng xả.

Hạn chế của giải pháp: Đây cũng chỉ là giải pháp mang tính công trình tạm thời và khá tốn kém chi phí đầu tư. Theo xu hướng di chuyển của dòng mặn, giải pháp trên vẫn chưa giải quyết

triệt để vấn đề xâm nhập mặn trong tương lai. Do đó giải pháp tốt nhất đặt ra là vấn đề điều tiết lưu lượng xả ở thượng nguồn hợp lý, quản lý nguồn nước ở hồ hiệu quả và có hồ chứa nước dự phòng vào mùa lũ để cung ứng cho mùa khô.

4. Kết luận

Nghiên cứu đã tính toán xâm nhập mặn trên sông Sài Gòn với hiện trạng 2016 và xét đến 2 tác động của NBD và lưu lượng xả tại hồ Dầu Tiếng giảm.

Kết quả tính toán phác họa bức tranh diễn biến mặn trên sông Sài Gòn trong các trường hợp cực đoan nhất như NBD và lưu lượng xả của hồ

Dầu Tiếng giảm. Mức độ ảnh hưởng của lưu lượng thượng nguồn đến xâm nhập mặn là rất lớn và mang tính tức thời.

Nghiên cứu đưa ra giải pháp công trình và tính toán diễn biến mặn trong trường hợp có công trình. Đó là định hướng giải pháp hữu ích cho các đơn vị sử dụng nguồn nước ngọt trên sông Sài Gòn. Tuy nhiên, giải pháp cần chi phí đầu tư lớn, mang tính tức thời và chưa giải quyết triệt để vấn đề xâm nhập mặn trong tương lai xa. Quản lý hiệu quả vấn đề điều tiết tại các hồ chứa vẫn là lời giải cuối cùng cho bài toán xâm nhập mặn.

Tài liệu tham khảo

1. DHI Water & Environment (2007), MIKE 11: Reference Manual, Horsholm, Denmark.
2. IMHOEN (2015), *Báo cáo hội thảo: Diễn biến xâm nhập mặn trên các nhánh sông chính tỉnh Đồng Nai trong bối cảnh biến đổi khí hậu và các giải pháp thích ứng*.
3. Nguyễn Bình Dương, Đinh Công Sản, Phạm Đức Nghĩa (2009), *Phân tích mối quan hệ giữ lượng nước xả xuống sông Sài Gòn từ hồ Dầu Tiếng với hiệu quả đẩy mặn*, Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam.
4. Trần Tuấn Hoàng, Ngô Nam Thịnh, Bảo Thạnh (2014), *Tính toán và dự báo xâm nhập mặn hệ thống Sài Gòn – Đồng Nai theo phương án Biến đổi khí hậu*. Tạp chí KTTV, số 648, tr.33-38.
5. http://www.phuwaco.com.vn/index.php?option=com_content&view=article&id=199:0703man&catid=46:thongtinkhac&Itemid=114.

THE IMPACT OF SALTWATER INTRUSION TO TAKE FRESHWATER FOR TAN HIEP WATER PLANT

Tran Tuan Hoang⁽¹⁾, Vo Thi Thao Vi⁽¹⁾, Pham Thanh Long⁽¹⁾, Tran Thanh Tung⁽²⁾

⁽¹⁾Sub-institute of Hydrometeorology and Climate change

⁽²⁾University of Science

The objective of this study is to calculate and predict salinity intrusion on the Sài Gòn river. Calculation of the salinity intrusion under proposed scenarios and solutions for water shortages of the Tan Hiep water plant when the maximum permitted salinity rate is 250mg in Hoa Phu Pumping station. Therefore, it is necessary and urgent to move Hoa Phu Pumping station toward upstream about 4 km in the dry season.

In the future, we need a long-term approach to overcome water shortages for Dau Tieng reservoir to prevent salinity intrusion and rising sea level downstream. So the proposed solution is to build a dam at the position of front river junction between Thi Tinh and Saigon River, to keep freshwater when salinity exceeded allowed limit and supply enough water for Water Plant

Keyword: saltwater intrusion, Saigon river, water plant.

NGHIÊN CỨU TÍNH TOÁN DÒNG CHẢY KHU VỰC CỬA SÔNG CỔ CHIÊN BẰNG MÔ HÌNH MIKE 21 FM

Nguyễn Văn Hồng, Trần Tuấn Hoàng, Võ Thị Thảo Vi, Huỳnh Thị Mỹ Linh
Phân viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi Khí hậu

Cửa sông là nơi xảy ra các quá trình tương tác giữa biển và sông hết sức mạnh mẽ. Dòng chảy là một trong những yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến vận chuyển bùn cát cũng như biến đổi hình thái tại khu vực cửa sông Cổ Chiên. Trong bài báo này sẽ trình bày kết quả tính toán dòng chảy khu vực cửa sông Cổ Chiên trong mùa mưa và mùa khô. Kết quả hiệu chỉnh và kiểm định mực nước và vận tốc tại trạm Trà Vinh và Bến Trại đạt hệ số tương quan khá tốt. Bài báo ứng dụng mô hình Mike 21 FM nghiên cứu tính toán, ảnh hưởng của dòng chảy đến khu vực cửa sông.

Từ khoá: Cổ Chiên, dòng chảy, cửa sông.

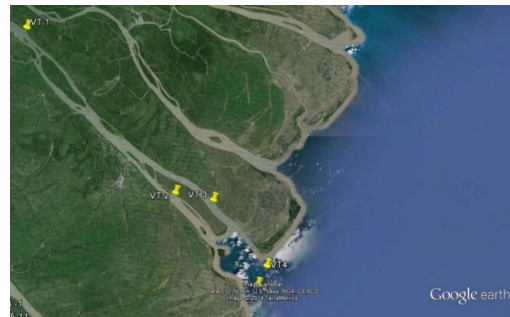
1. Giới thiệu

Sông Cổ Chiên là một phân lưu của sông Cửu Long, chảy qua các tỉnh Vĩnh Long, Trà Vinh, Bến Tre. Sông bắt đầu từ thành phố Vĩnh Long, chảy theo hướng tây bắc - đông nam và đổ ra biển Đông qua 2 cửa sông là cửa Cung Hầu và cửa Cổ Chiên. Cửa Cổ Chiên lệch về phía tỉnh Bến Tre và cửa Cung Hầu lệch về phía Trà Vinh.

Con sông này có chiều dài khoảng 82 km, làm thành ranh giới tự nhiên giữa các tỉnh Vĩnh Long với Bến Tre, Trà Vinh với Bến Tre. Trên dòng sông Cổ Chiên cũng có nhiều cù lao và cồn như: cù lao Nai, cồn Chen, cồn Dung, cồn Lớn. Các cù lao và cồn này thuộc về tỉnh Bến Tre. Vị trí các trạm đo đạc các yếu tố khí tượng thủy văn trên sông Cổ Chiên như: VT1_Chợ Lách, VT2_Trà Vinh, VT3_Bến Trại và VT4 và VT5 (các trạm ven biển). Vùng biển ven bờ cửa sông Cổ Chiên là nơi chịu tác động tổng hợp của các yếu tố tự nhiên và con người. Các yếu tố tự nhiên như: sóng, thủy triều, gió, dòng chảy... Các tác động do con người như: hoạt động kinh tế - xã hội, nuôi trồng thủy sản, du lịch, cảng biển, giao thông vận tải thủy, ... cũng ảnh hưởng đến chế độ dòng chảy vùng cửa sông.

Nghiên cứu này sử dụng mô hình Mike 21 FM là mô đun cơ bản tính toán trường dòng chảy với cách tiếp cận mất lưới linh hoạt dạng tam giác phi cấu trúc. Mô đun này được ứng dụng nghiên cứu cho hải dương học, môi trường vùng

cửa sông ven biển. Mô đun gồm các phương trình chính là phương trình liên tục và phương trình động lượng.



Hình 1. Vị trí các trạm trên sông Cổ Chiên

2. Phương pháp nghiên cứu

Các phương pháp được sử dụng trong bài báo này bao gồm:

- Phương pháp tổng hợp, phân tích và thống kê được sử dụng để tính toán các số liệu cơ bản như số liệu dòng chảy, triều, mực nước từ các số liệu thực đo và số liệu gió từ vệ tinh.

- Phương pháp điều tra khảo sát: đo đạc các số liệu khí tượng thủy văn, địa hình ở khu vực nghiên cứu để tính toán phục vụ cho mô hình tính.

- Phương pháp mô hình hóa: sử dụng mô hình Mike 21 FM để tính toán dòng chảy khu vực cửa sông Cổ Chiên.

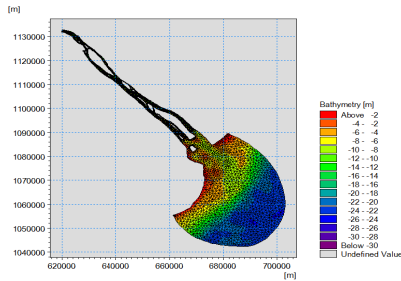
3. Dữ liệu đầu vào

3.1 Dữ liệu địa hình

Dữ liệu địa hình khu vực sông Cổ Chiên là dữ liệu thu thập từ kết quả đo đạc của đề tài cấp

Bộ “Nghiên cứu biến động hình thái cửa sông Cổ Chiên dưới tác động thủy động lực”.

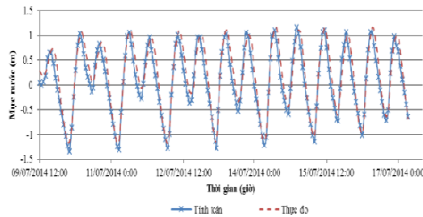
Lưới tính tại khu vực cửa sông Cổ Chiên được chia mịn tại các biên và ven bờ, tại các khu vực khác lưới tính được làm thô nhằm giảm thời gian tính. Tổng số nút lưới là 5919 nút bao gồm 9854 phần tử.



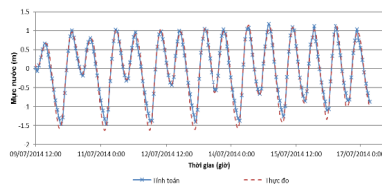
Hình 2. Địa hình và lưới tính khu vực nghiên cứu

3.2 Dữ liệu biên

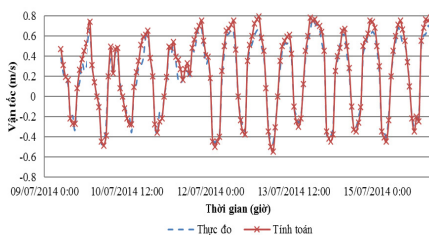
Dữ liệu được sử dụng gồm số liệu mực nước năm 2014 với biên trên là số liệu lưu lượng trạm



Hình 3. Mực nước thực đo và tính toán tại trạm Trà Vinh đợt 1



Hình 5. Mực nước thực đo và tính toán tại trạm Bến Trại đợt 1



Hình 7. Độ lớn vận tốc thực đo và tính toán tại trạm Trà Vinh đợt 1

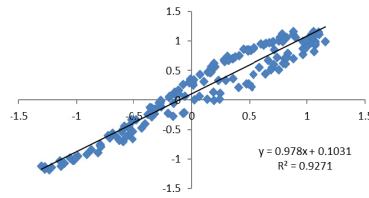
Chợ Lách. Biên dưới (các biên phía biển) là chuỗi số liệu được phân tích từ các hằng số điều hòa được lấy trong mô hình Mike Zero.

4. Hiệu chỉnh và kiểm định mô hình

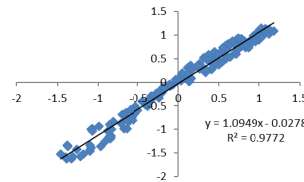
Mô hình mô phỏng tính toán dòng chảy khu vực từ Chợ Lách ra ngoài cửa sông Cổ Chiên trong khoảng thời gian từ 09/07 - 16/07/2014 (đợt 1) để hiệu chỉnh và từ 5/5 - 12/5/2015 (đợt 2) để kiểm định mô hình. Số liệu mực nước và độ lớn vận tốc dòng thực đo tại trạm Trà Vinh và Bến Trại trong 2 khoảng thời gian trên được dùng để hiệu chỉnh và kiểm định mô hình.

4.1 Kết quả hiệu chỉnh mô hình

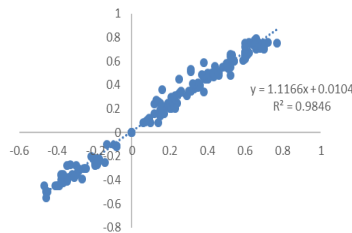
Kết quả hiệu chỉnh tại trạm Trà Vinh và Bến Trại đạt hệ số tương quan lần lượt là $R^2 = 0,98$ và $R^2 = 0,98$ cho giá trị vận tốc; $R^2 = 0,93$ và $R^2 = 0,98$ cho giá trị mực nước.



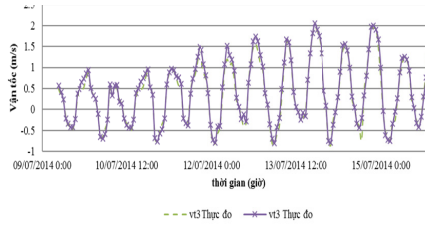
Hình 4. Tương quan mực nước giữa tính toán và thực đo tại trạm Trà Vinh đợt 1



Hình 6. Tương quan mực nước giữa tính toán và thực đo tại trạm Bến Trại đợt 1



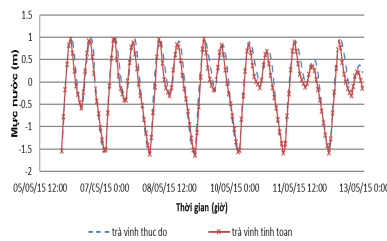
Hình 8. Tương quan độ lớn vận tốc tính toán và thực đo tại trạm Trà Vinh đợt 1



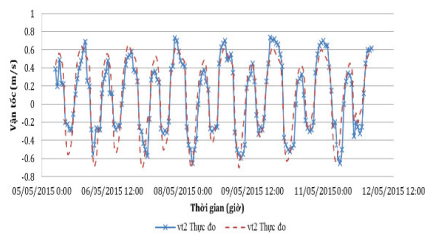
Hình 9. Độ lớn vận tốc thực đo và tính toán tại trạm Bến Trại đợt 1

4.2 Kết quả kiểm định mô hình

Từ bộ thông số đã hiệu chỉnh, mô hình được tính toán kiểm định trong thời gian từ ngày 5/5 -

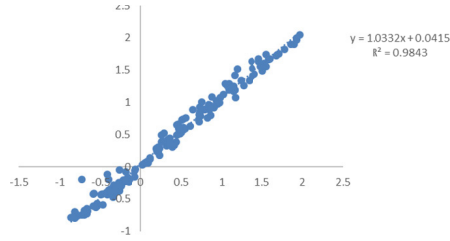


Hình 11. Mực nước thực đo và tính toán tại trạm Trà Vinh đợt 2



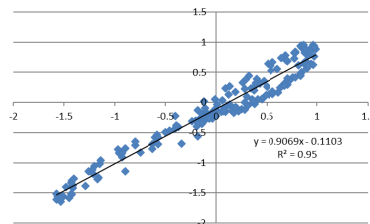
Hình 13. Độ lớn vận tốc thực đo và tính toán tại trạm Trà Vinh đợt 2

Kết quả so sánh mực nước và vận tốc giữa tính toán và thực đo tại trạm Trà Vinh và Bến Trại cho thấy bộ thông số được chọn lựa phù hợp cho mô phỏng dòng chảy tại khu vực cửa sông Cỏ Chiên. Hệ số tương quan của mực nước và

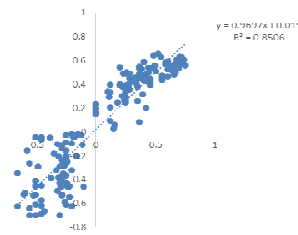


Hình 10. Tương quan độ lớn vận tốc tính toán và thực đo tại trạm Bến Trại đợt 1

12/5/2015, kết quả kiểm định mực nước tại trạm Trà Vinh cho hệ số tương quan $R^2 = 0,85$ cho giá trị vận tốc; $R^2 = 0,95$ cho giá trị mực nước.

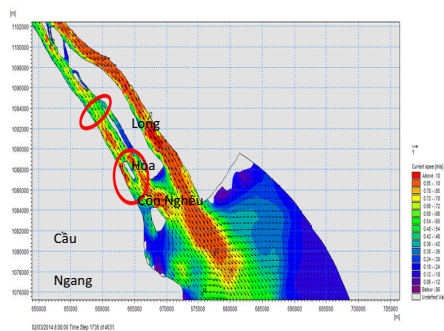


Hình 12. Tương quan mực nước giữa tính toán và thực đo tại trạm Trà Vinh đợt 2

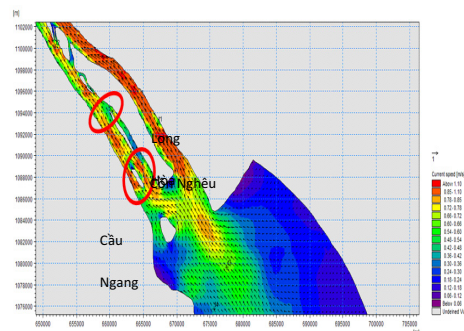


Hình 14. Tương quan độ lớn vận tốc tính toán và thực đo tại trạm Trà Vinh đợt 2

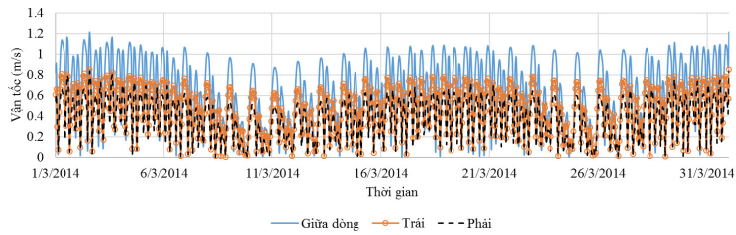
vận tốc đạt từ 0,97 trở lên. Mô hình tiếp tục sử dụng bộ thông số này để tính toán dòng chảy, kết quả này được sử dụng làm biên đầu vào cho mô hình tính toán vận chuyển trầm tích khu vực cửa sông Cỏ Chiên.



Hình 15. Kết quả tính toán vận tốc và hướng dòng khi triều rút tại khu vực cửa sông Cỏ Chiên lúc 8 giờ ngày 02/03/2014



Hình 16. Kết quả tính toán vận tốc và hướng dòng khi triều lên tại khu vực cửa sông Cỏ Chiên lúc 14 giờ ngày 02/03/2014



Hình 17. Kết quả tính toán độ lớn vận tốc dòng tháng 3/2014 tại Bến Trại

Từ kết quả mô phỏng trường dòng chảy ở cửa sông Cổ Chiên vào mùa khô tiêu biểu là tháng 3/2014 cho thấy vận tốc lớn chủ yếu tập trung ở giữa dòng (lớn nhất khoảng 1,20 m/s) và nhỏ dần khi vào 2 bên bờ (vị trí điển hình là tại Bến Trại). Do địa hình tại đây biến đổi có nhiều đoạn cong, địa hình đáy khá bằng phẳng và lòng sông hẹp dần khi vào sâu trong đất liền nên nhánh sông đổ ra cửa Cổ Chiên luôn có vận tốc dòng khá đồng đều và lớn hơn vận tốc dòng của nhánh sông đổ ra cửa Cung Hầu.

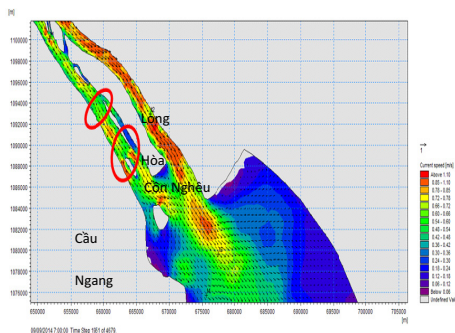
Nhánh sông Cổ Chiên đổ ra cửa Cung Hầu có nhiều cồn và cù lao gây cản trở làm chậm vận tốc dòng chảy, đây cũng là một trong những nguyên nhân làm cho dòng chảy tại đây biến đổi phức tạp:

- Tại vị trí vòng màu đỏ phía trên: lòng dẫn tại

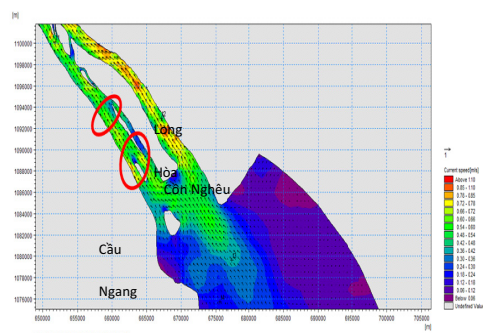
đây phân chia thành 3 dòng chảy bởi 2 cù lao và 2 bờ của sông. Do đó, dòng chảy giữa 2 cù lao sẽ có vận tốc lớn nhất. Phía bờ tả, vận tốc dòng nhỏ hơn phía bờ hữu do địa hình lòng sông tại đây mở rộng, còn bên phía bờ hữu thì địa hình lòng sông co hẹp.

- Tại vị trí vòng màu đỏ phía dưới: lòng dẫn được mở rộng, vì thế vận tốc dòng chảy nhỏ hơn tại vị trí trên.

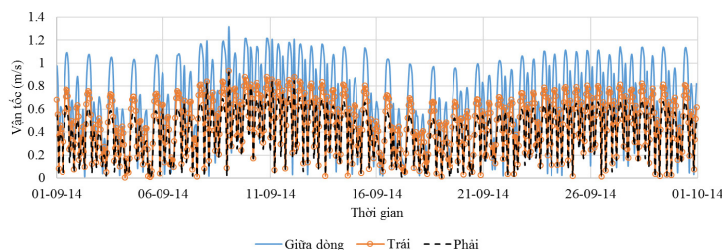
Kết quả mô phỏng trường dòng chảy mùa khô cho thấy vận tốc triều rút chiếm ưu thế, nhất là ở luồng tàu bên cửa Cổ Chiên, kéo dài từ Chợ Lách ra cửa biển, cửa Cung Hầu cũng xuất hiện vận tốc lớn, tuy nhiên ra đến cửa biển bị các cồn cát làm giảm tốc độ. Khi triều lên trong mùa này dòng chảy thượng nguồn kém, dòng triều đi vào cửa sông chiếm ưu thế.



Hình 18. Kết quả tính toán vận tốc và hướng dòng khi triều rút tại khu vực cửa sông Cổ Chiên lúc 7 giờ ngày 09/09/2014



Hình 19. Kết quả tính toán vận tốc và hướng dòng khi triều lên tại khu vực cửa sông Cổ Chiên lúc 13 giờ ngày 09/09/2014



Hình 20. Kết quả tính toán độ lớn vận tốc dòng tháng 9/2014 tại Bến Trại

Kết quả mô phỏng trường dòng chảy mùa mưa tiêu biểu là tháng 9/2014 cho thấy, vận tốc lớn tập trung chủ yếu ở giữa dòng (cao nhất đạt 1,31 m/s) và nhỏ dần ở hai bên bờ tại Bến Trại. So sánh kết quả tính vận tốc và hướng dòng khi triều lên tháng 3/2014 lớn hơn tháng 9/2014. Trong mùa mưa, lũ thượng nguồn mạnh kết hợp dòng triều khi rút đã tạo nên vận tốc chảy ra mạnh hơn vận tốc chảy vào.

6. Kết luận

Trường dòng chảy tại khu vực cửa sông Cỏ Chiên đã được tính toán đặc trưng trong tháng 3 và tháng 9 năm 2014, hai tháng tiêu biểu cho

mùa khô và mùa mưa.

Kết quả mô phỏng trường dòng chảy mùa khô cho thấy, vận tốc triều rút chiếm ưu thế và khi triều lên dòng chảy thượng nguồn kém, dòng triều đi vào cửa sông chiếm ưu thế. Trong mùa mưa, lũ thượng nguồn mạnh kết hợp dòng triều khi rút đã tạo nên vận tốc chảy ra mạnh hơn vận tốc chảy vào. Nghiên cứu chỉ mới dừng ở việc tính toán dòng chảy chưa kết hợp tính toán sóng, diễn biến lòng dẫn nên kết quả mới dừng ở mức đánh giá chung mang tính định hướng và sẽ được bổ sung ở nghiên cứu tiếp theo.

Tài liệu tham khảo

1. DHI (2012), MIKE 21 & MIKE 3 FLOW MODEL FM Hydrodynamic and Transport Module Scientific Documentation.
2. DHI (2012), MIKE 21 FLOW MODEL FM.
3. DHI (2012), MIKE 21 & MIKE 3 FLOW MODEL FM Hydrodynamic Module Step-by-step training guide.
4. Nguyễn Văn Hồng và cộng tác viên (2014), *Nghiên cứu đặc điểm khí tượng – thủy hải văn khu vực cửa sông Cỏ Chiên*, Tạp chí Khí tượng Thủy văn, số 648.
5. Nguyễn Văn Hồng (2015), *Nghiên cứu biến động hình thái cửa sông Cỏ Chiên dưới tác động thủy động lực*. Đề tài cấp Bộ.
6. Phạm Văn Huân (2002), *Động lực học biển – phần III. Thủy triều*, NXB Đại học Quốc gia Hà Nội.

MODELING THE FLOW IN THE CO CHIEN ESTUARY BY MIKE 21 MODEL

Nguyen Van Hong, Tran Tuan Hoang, Vo Thi Thao Vi, Huynh Thi My Linh
Sub-Institute of Hydrometeorology and Climate change

An estuary is a place of strongly interactive dynamic processes between a river and the sea. The flow is one of the important factors affecting sediment transportation and morphological change in the Co Chien estuary area. In this paper, we flow the result of calculating flow in the Co Chien estuary in both flood season and dry season. The calibration - verification of water level, and velocity were well correlation coefficients at Tra Vinh and Ben Trai stations. The effects of flow to an estuary in this study were used Mike 21 FM model.

Key words: Co Chien, flow, estuary.

NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG MÔ HÌNH WEAP TÍNH CÂN BẰNG NƯỚC LƯU VỰC SÔNG BÉ

Vũ Thị Hương - Phân viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu
Huỳnh Chức - Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường thành phố Hồ Chí Minh

Trong những năm gần đây, tình trạng thiếu nước cục bộ vẫn xảy ra trên lưu vực sông Bé. Nguyên nhân là do nhu cầu sử dụng nước ngày một tăng cao do sự gia tăng dân số và phát triển kinh tế - xã hội. Bên cạnh đó, sự phân bố nguồn nước không đều theo thời gian và không gian cùng với tình hình diễn biến bất thường của thời tiết dưới tác động của biến đổi khí hậu (BĐKH) đã làm cho sự thiếu hụt nước ngày càng nghiêm trọng hơn. Bài báo này trình bày những kết quả chính về tính toán cân bằng nước đến năm 2030 theo các kịch bản biến đổi khí hậu và phát triển kinh tế - xã hội.

Từ khóa: dòng chảy, sông Bé.

1. Mở đầu

Lưu vực sông Bé nằm ở tọa độ $11^{\circ}10' \div 12^{\circ}16'$ vĩ độ Bắc và $106^{\circ}36' \div 107^{\circ}30'$ kinh độ Đông. Tỉnh Bình Phước là tỉnh có diện tích nằm toàn bộ trong lưu vực sông Bé (chiếm 67% diện tích lưu vực). Để phục vụ cho phát triển kinh tế xã hội bền vững tỉnh Bình Phước thì bảo vệ tài nguyên nước là việc làm cần thiết. Việc tính toán cân bằng nước phục vụ nhu cầu sử dụng nước hợp lý, hiệu quả và bền vững hơn.

Cân bằng nước hệ thống là sự cân bằng giữa nước đến và đi, trong đó đã bao gồm các yêu cầu về nước và khả năng điều tiết của hệ thống. Từ đó đánh giá sự tương tác về nước giữa các thành phần trong hệ thống, các tác động của môi trường lên nó và đề ra các biện pháp khai thác, bảo vệ nguồn nước một cách hợp lý. Trên quan điểm đó, bài toán cân bằng nước hệ thống lưu vực sông Bé cần tập trung giải quyết các vấn đề (i) Phân vùng tiềm năng nguồn nước, (ii) Tính toán lượng nước đến và nhu cầu nước của các ngành sử dụng nước.

Theo chiến lược qui hoạch tổng thể của lưu vực sông Bé, bài toán tính phân bố nguồn nước sẽ theo thứ tự ưu tiên sau:

1. Cấp nước cho sinh hoạt và công nghiệp.
2. Nguồn nước cho hoạt động thủy điện.
3. Cấp nước cho hoạt động nông nghiệp.
4. Chuyển nước cho lưu vực khác và đảm bảo dòng chảy sinh thái hạ lưu.

Nguyên tắc ưu tiên toàn cục (trong mô hình

WEAP) được áp dụng để tính. Trên cơ sở phân tích các nhân tố ảnh hưởng của BĐKH và phát triển kinh tế - xã hội tới việc phân chia, sử dụng hiệu quả nguồn tài nguyên nước sông Bé, qua đó đề xuất các giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng tài nguyên nước cũng như việc quản lý tổng hợp tài nguyên nước của phục vụ phát triển kinh tế - xã hội, để hạn chế và khắc phục những ảnh hưởng của BĐKH và phát triển kinh tế đến khả năng cung cấp nước cho sản xuất.

2. Phương pháp nghiên cứu và số liệu sử dụng

Các phương pháp nghiên cứu được sử dụng bao gồm:

- Thu thập những tài liệu, số liệu về khí tượng thủy văn, số liệu hồ chứa... liên quan đến lưu vực sông Bé từ Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Nam Bộ và Trung tâm Khí tượng Thủy văn Quốc gia.

- Ứng dụng mô hình WEAP để tính toán cân bằng nước theo các kịch bản BĐKH năm 2012 của Bộ Tài nguyên và Môi trường.

- Phân tích, đánh giá cân bằng nước tỉnh Bình Phước giai đoạn 2030 theo các kịch bản BĐKH và kịch bản phát triển kinh tế - xã hội.

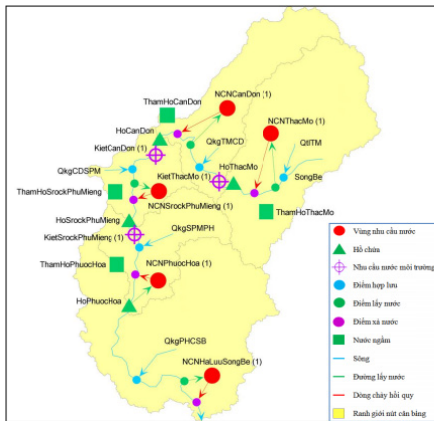
3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Phân chia lưu vực cho lưu vực sông Bé trong mô hình WEAP

Sử dụng bản đồ DEM kết hợp với phần mềm ArcGis chia lưu vực sông Bé thành các tiểu lưu vực. Lưu vực sông Bé được chia thành 5 tiểu lưu vực chính: Thác Mơ, Cồn Đơn, Srock Phu

Miêng, Phước Hòa, Hạ Phước Hòa. Trong đó, có 4 tiểu lưu vực nằm trong phạm vi tỉnh Bình Phước (Thác Mơ, Cần Đơn, Srock Phu Miêng, Phước Hòa) được phân tích, đánh giá.

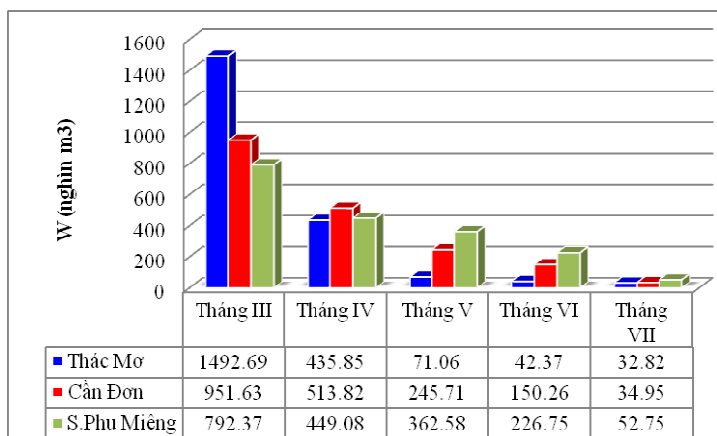
Trong mô hình WEAP, hệ thống nguồn nước của lưu vực sông Bé được xây dựng dưới dạng các đối tượng nút và nhánh. Các đối tượng dạng nút bao gồm vùng nhu cầu nước (Thác Mơ, Cần Đơn, Srock Phu Miêng, Phước Hòa và hạ Phước Hòa), hồ chứa (hồ Thác Mơ, Cần Đơn, Srock Phu Miêng và Phước Hòa), dòng chảy môi trường (hạ lưu hồ Thác Mơ, Cần Đơn và Srock Phu Miêng). Các nút được liên kết với nhau nhờ các nhánh bao gồm sông ngòi, đường lấy nước, dòng chảy hồi quy.



Hình 1. Hệ thống nguồn nước lưu vực sông Bé mô phỏng trong WEAP

3.2. Kết quả tính nhu cầu nước theo hiện trạng

Tổng nhu cầu nước trên lưu vực sông Bé là 61,46 triệu m³ trong năm 2010. Diễn biến nhu cầu nước các tháng trong năm có xu hướng lớn hơn vào các tháng mùa khô (chiếm tỉ lệ 70 - 77 % tổng nhu cầu) và nhỏ hơn vào các tháng mùa mưa (chiếm 23 - 30 % tổng nhu cầu). Thời điểm nhu cầu nước lớn cũng trùng với lịch thời vụ sản xuất lúa, hoa màu vụ Đông Xuân. Xem xét trên từng vùng nhu cầu nước, hai vùng có nhu cầu lớn nhất là hạ lưu Phước Hòa và Thác Mơ với tỉ lệ tương ứng là 45,62%; 15,95 %. Các vùng còn lại, nhu cầu nước chiếm tỉ lệ dưới 15,50%. Diễn biến nhu cầu nước tháng trong năm của từng vùng cũng theo xu hướng lớn hơn vào các tháng mùa khô và nhỏ hơn vào các tháng mùa mưa. Tính cân bằng nước các tiểu vùng cho thấy năm 2010 đã xảy ra tình trạng thiếu nước tại các nút cân bằng Thác Mơ, Cần Đơn và Srock Phu Miêng. Trong đó, các nút Thác Mơ, Cần Đơn và Srock Phu Miêng chiếm tỉ lệ lần lượt là 35,49; 32,42 và 32,08%, với tổng lượng nước thiếu hụt là 5,86 triệu m³. Sự thiếu hụt nước nghiêm trọng nhất diễn ra vào tháng 3 (3,24 triệu m³), tháng kiệt nhất của dòng chảy, sau đó giảm dần cho đến tháng 7 (0,12 triệu m³), tháng khởi đầu mùa lũ trên lưu vực sông Bé (Hình 2).



Hình 2. Lượng nước thiếu hụt các tiểu lưu vực năm 2010 (nghìn m³)

3.3. Cân bằng nước theo kịch bản phát triển kinh tế - xã hội năm 2030

Tính toán cân bằng nước năm 2030 theo kịch bản phát triển kinh tế - xã hội [3] của lưu vực.

(Dòng chảy đến các nút cân bằng là dòng chảy hiện trạng năm 2010). Với xu thế phát triển kinh tế của một vùng kinh tế năng động và nhu cầu mức sống nâng cao, mức thiếu nước trong giai

đoạn này tăng lên nhiều.

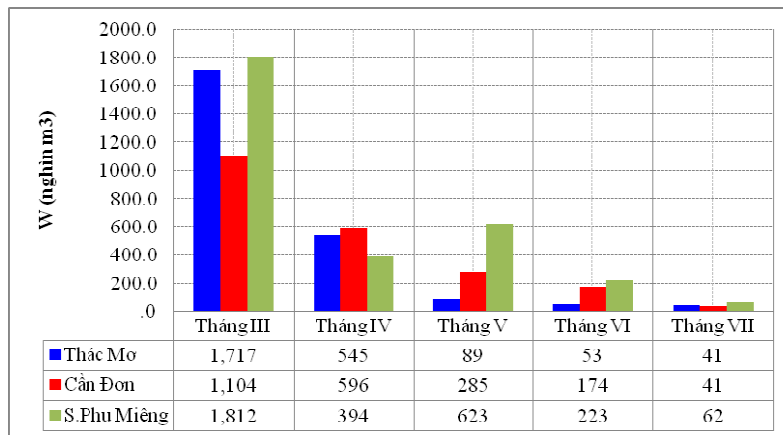
Lượng nước thiếu hụt tại các khu dùng nước sinh hoạt và công nghiệp trên lưu vực là 7,7 triệu m³ hàng năm. Khu dùng nước sinh hoạt, công nghiệp tại Srock Phu Miêng thiếu nước nhiều nhất, thường xuyên kéo dài trong 5 tháng (từ tháng 3 đến tháng 7). Khu Cần Đơn thiếu nước không thường xuyên và lượng nước thiếu không lớn, chủ yếu thiếu nước vào các năm nước ít và ở các tháng cuối mùa khô.

3.4. Cân bằng nước lưu vực sông Bé dưới tác động của biến đổi khí hậu

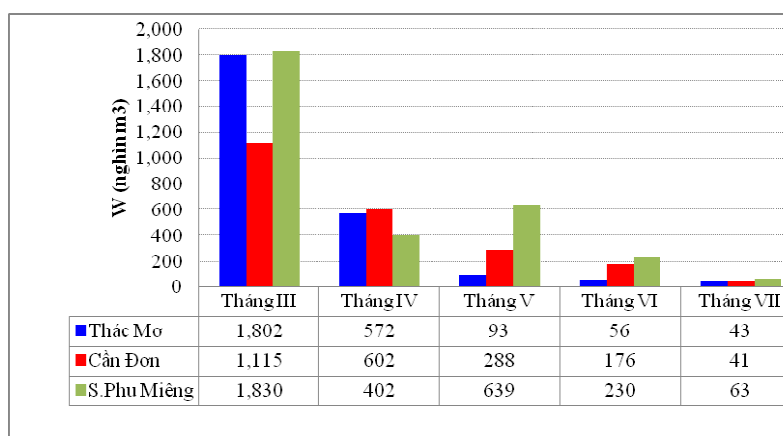
Số liệu để tính toán cân bằng nước cho kịch bản này như sau: (1) Số liệu dòng chảy được lấy từ kết quả mô phỏng dòng chảy dưới tác động của biến đổi khí hậu theo kịch bản trung bình - kịch bản được các chuyên gia xét là phù hợp với điều kiện về kinh tế, sự phát triển cũng như mức phát thải khí nhà kính của Việt Nam [1]. (2) Số

liệu tính toán nhu cầu nước được lấy theo số liệu phát triển kinh tế - xã hội năm 2030.

Theo nghiên cứu về tác động của biến đổi khí hậu, dòng chảy trung bình giai đoạn năm 2030 có xu thế tăng khoảng 0,1% - 0,15%, nhưng dòng chảy trung bình mùa kiệt lại có xu thế giảm dần, mặc khác nhu cầu nước thiếu hụt đa phần xảy ra trong các tháng nằm trong mùa kiệt, tiểu lưu vực Thác Mơ, Cần Đơn có dòng chảy kiệt bị tác động mạnh, vào giai đoạn 2030 giảm tương ứng -3,01% (0,9 m³/s) và -2,81% (0,81 m³/s) [1]. Yêu cầu về nhu cầu xét theo mặc định với điều kiện của phát triển kinh tế - xã hội định hướng giai đoạn năm 2030, do vậy mức độ thiếu càng trầm trọng hơn đối với các tiểu vùng, vùng Phước Hòa đã có dấu hiệu thiếu nước, mặc dù mức độ nhỏ, còn riêng 3 tiểu vùng với điều kiện hiện trạng năm 2010 đã thiếu thì càng thiếu nhiều hơn.



Hình 3. Lượng nước thiếu hụt các tiểu lưu vực năm 2030 (nghìn m³)



Hình 4. Lượng nước thiếu hụt các tiểu lưu vực năm 2030 dưới tác động của BĐKH (nghìn m³)

Theo số liệu so sánh mức độ thiếu nước năm 2030 dưới tác động của biến đổi khí hậu so với năm 2010 cho thấy:

- Tại Thác Mơ tỷ lệ giảm về mùa khô nhiều hơn năm 2010 khoảng 1,3%.

- Tại Cần Đơn và Srock Phu Miêng cũng theo hình thức so sánh trên, mức độ thiếu hụt nhiều hơn tương ứng khoảng 1,17% và 1,2%.

3.5. Tính toán cân bằng nước theo tỷ lệ phân bổ

a. Không xét đến tác động của biến đổi khí hậu

Lưu ý là các kịch bản trên tác giả chưa xét đến phân nước phân bổ cho hồ Dầu Tiếng. Đối

với nhu cầu nước môi trường tại các vị trí sau hồ Thác Mơ, Cần Đơn, Srock Phu Miêng, bao gồm dòng chảy tối thiểu duy trì môi trường sinh thái của sông và dòng chảy cần thiết để phục vụ cho nhu cầu nước hạ lưu, giá trị được mặc định tương ứng là 100 m³/s; 200 m³/s và 250 m³/s. Những giá trị này không thay đổi theo các tháng trong năm 2010.

Cũng từ tháng 3 - 7, nhu cầu nước môi trường trên lưu vực không được đảm bảo ở cả 3 vị trí là sau hồ Thác Mơ, Cần Đơn, Srock Phu Miêng đều thiếu hụt và có xu hướng tăng dần về phía hạ lưu cũng như từ giai đoạn năm 2010 đến năm 2030.

Bảng 1. Lượng thiếu nước của các ngành

Lượng nước thiếu (10 ⁶ m ³)	Năm 2010	Năm 2030
Nước tưới	8,538	9,145
Nước sinh hoạt và công nghiệp	4,508	7,937
Tổng	13,046	17,082

Khu Srock Phu Miêng thiếu nước nhiều nhất, thường xuyên kéo dài từ tháng 2 đến tháng 6. Khu Cần Đơn và Thác Mơ thiếu nước nhưng ít hơn so với lưu vực Srock Phu Miêng.

- Tổng lượng nước tưới thiếu trung bình trên lưu vực là 9,14 triệu m³. Khu tưới Srock Phu Miêng thường thiếu nước cao nhất.

- Mức thiếu nước trong giai đoạn 2030 tăng lên, mức bảo đảm cao nhất chỉ đạt 80%.

So sánh giữa các giai đoạn cho thấy lượng nước thiếu ngày càng tăng hơn ở khu tưới, kể cả các khu dùng nước sinh hoạt và công nghiệp.

Nhu cầu sử dụng nước sinh hoạt và công nghiệp ở thượng lưu sông Bé bao gồm Đồng Xoài, Bù Đăng, một phần huyện Phước Long... hầu hết đáp ứng nhu cầu. Khu thiếu nước tập trung chủ yếu tại tiểu lưu vực Srock Phu Miêng thuộc hai huyện Bình Long và Phước Long.

Các khu tưới ở thượng nguồn (Thác Mơ và Cần Đơn) đủ nước để tưới tiêu. Các khu tưới ở hạ lưu thường xuyên thiếu nước, do điều kiện địa hình dọc sông không thuận lợi cho việc lấy nước hoặc

các khu tưới ở cách xa dòng sông nên chủ yếu khai thác nước từ các suối nhỏ và nước dưới đất.

Lượng thiếu nước của các ngành được tính trên qui hoạch khai thác sử dụng tổng hợp nguồn nước của Bộ NN&PTNT. Lượng nước này so tổng lượng nước sẵn có trên dòng sông là không lớn, tuy nhiên tập trung chủ yếu vào các tháng mùa khô.

b. Có xét đến tác động của biến đổi khí hậu

Theo kịch bản biến đổi khí hậu (kịch bản trung bình), dưới ảnh hưởng BĐKH lượng mưa sẽ tăng vào năm 2030 khoảng 0,9%), dẫn đến dòng chảy tính ở các cửa ra của các tiểu lưu vực giảm. Dòng chảy giảm thì điện lượng sẽ có xu hướng giảm tương ứng (Bảng 2).

Hiện tượng thiếu nước ít xảy ra tại các khu dùng nước của Thác Mơ và Cần Đơn. Phần lớn thiếu nước từ tiểu lưu vực Srock Phu Miêng đến hạ lưu. Trong trường hợp chịu tác động của biến đổi khí hậu, giai đoạn năm 2030 dòng chảy mùa kiệt giảm dẫn đến tiểu lưu vực Srock Phu Miêng thiếu nước dùng có thể đến 10%.

Bảng 2. Mức độ giảm điện lượng tại nhà máy (%)

Mức độ giảm điện lượng (%)	Thác Mơ	Cần Đơn	Srock Phu Miêng
2030- B2	12	5	2

Bảng 3. Lượng nước thiếu của các khu dùng nước sinh hoạt và công nghiệp giai đoạn năm 2030

Nước sinh hoạt và công nghiệp cho khu vực	Lượng nước thiếu (10 ⁶ m ³)					
	2	3	4	5	6	Năm
Srock Phu Miêng	508	2672	2885	1309	334	7709
Cần Đơn			29	88	29	145
Thác Mơ				41	41	83

4. Kết luận

Các kết quả nghiên cứu đã chỉ ra, tài nguyên nước lưu vực sông Bé bị tác động mạnh mẽ bởi BĐKH [1]. Kết quả tính toán cân bằng nước cho thấy: năm 2010 các tiểu lưu vực Thác Mơ, Cần Đơn và đặc biệt Srock Phu Miêng bị thiếu nước. Hiện trạng nước thiếu này sẽ trầm trọng hơn khi vào năm 2030 với nhu cầu nước cho các ngành lớn hơn và tác động của BĐKH rõ nét hơn.

Dưới tác động của biến đổi khí hậu làm cho

dòng chảy mùa kiệt giảm. Các ngành sử dụng nước cho sinh hoạt và công nghiệp bị thiếu nhẹ vào năm 2010, mức độ thiếu tăng dần vào năm 2030 khi không có tác động của biến đổi khí hậu, và thiếu trầm trọng hơn khi có tác động của biến đổi khí hậu. Trong tất cả năm tiểu lưu vực, với điều kiện địa hình, sông suối, tiểu lưu vực Srock Phu Miêng bị thiếu nhiều hơn so với các tiểu lưu vực còn lại.

Tài liệu tham khảo

1. Vũ Thị Hương (2010), Báo cáo “Đánh giá tác động của biến đổi khí hậu đến dòng chảy lưu vực sông Bé”, thuộc “Ảnh hưởng và sự biến đổi lượng nước từ thượng nguồn đến hạ lưu do biến đổi khí hậu”, Phân Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu.
2. Triệu Ánh Ngọc (2006). *Weap, hệ thống đánh giá và lập kế hoạch dùng nước*. Giáo trình giảng dạy, Trường Đại học Thủy Lợi.
3. Tỉnh Bình Phước (2013), *Quy hoạch tổng thể phát triển kinh tế - xã hội tỉnh Bình Phước đến năm 2020 và định hướng đến năm 2030*.

STUDY AND APPLY WEAP MODEL TO CALCULATE WATER BALANCE IN THE BE BASIN

Vu Thi Huong - Sub – Institute Hydrometeorology and Climate Change
 Huynh Chuc - Ho Chi Minh University of Natural Resources and Environment

In recent years, in the basin of Be River, the water scarcity at local level have been happened. The cause is the increasing water uses under the effect of population growth and the economic development. In additions, the unreasonable distribution of water sources in space and time and the unevenly weather under climate change lead to water scarcity also. This paper presents the result of water balance simulation from now to 2030 by climate change scenarios and economic development scenarios.

Key words: flow, Be river.

ỨNG DỤNG VIỄN THÁM VÀ GIS NGHIÊN CỨU BIẾN ĐỘNG ĐƯỜNG BỜ Ở CỬA SÔNG CỎ CHIÊN

Nguyễn Văn Hồng, Bùi Chí Nam

Phân viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi Khí hậu

Báo cáo trình bày việc ứng dụng phần mềm ArcGIS 10 và phần mở rộng là Image Analysis để ra trích xuất các kết quả về ranh giới đất và nước ở các năm 2005, 2010, 2014 của khu vực cửa sông Cỏ Chiên. Đồng thời, báo cáo cũng đã ứng dụng một phần mở rộng của ArcGIS là DSAS để phân tích sự biến đổi đường bờ. Kết quả cho thấy rừng ngập mặn đóng vai trò quan trọng ở các vị trí bồi ra, bất kể đó là mùa khô hay mùa mưa. Xét về diễn biến theo thời gian từ 2005 đến 2014 cả mùa khô và mùa khô, đoạn bờ Long Hòa và Cồn Nghêu đều có xu hướng bồi ra rõ ràng. Ở 2 đoạn bờ còn lại là Cầu Ngang và Thạnh Phú, có xu hướng bồi xói xen kẽ, chưa xác định được xu hướng bồi - xói theo thời gian.

Từ khoá: Image Analysis, Digital Shoreline Analysis System (DSAS), đường mực nước, đường bờ.

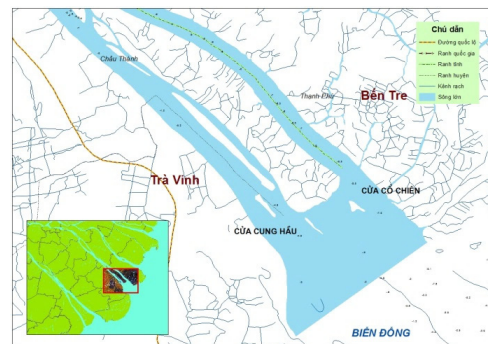
1. Mở đầu

Về điều kiện địa lý tự nhiên, khí hậu ở khu vực cửa sông Cỏ Chiên thuộc loại nhiệt đới gió mùa: nóng ẩm, mưa nhiều và chịu nhiều ảnh hưởng của các tác động của sóng, thủy triều, bão... gây nên hiện tượng xói lở và bồi tụ bờ biển. Ngoài ra, cửa sông Cỏ Chiên còn chịu ảnh hưởng của sự biến động của phù sa, bùn cát do yếu tố tự nhiên và do yếu tố con người cũng gây nên hiện tượng xói lở - bồi tụ ở khu vực cửa sông ảnh hưởng đến kinh tế - xã hội như mất đất, đe dọa phá hủy công trình đê kè ven biển, đặc biệt là ảnh hưởng đến hoạt động du lịch, sản xuất ven biển.

Phương pháp viễn thám, bản đồ và hệ thống thông tin địa lý có thể theo dõi, đánh giá hiện trạng và diễn biến xói lở - bồi tụ bờ biển. Đây là một trong những phương pháp hữu hiệu để đánh giá hiện trạng, diễn biến xói lở bờ biển, cửa sông dựa trên các tư liệu ảnh viễn thám qua các thời kỳ khác nhau. Ngoài ra, công nghệ GIS giúp cho việc lưu trữ, cập nhật và sử dụng có hiệu quả các dữ liệu đã có về hiện tượng xói lở - bồi tụ.

Nghiên cứu xói lở và bồi tụ dựa trên ranh giới giữa nước và đất liền nhằm đánh giá phân tích sự thay đổi ranh giới giữa nước và đất theo thời gian [1]. Việc này cũng góp phần cho việc xác định được nguyên nhân bồi - xói, từ đó, giúp việc quản lý khu vực cửa sông Cỏ Chiên được cụ thể hơn. Qua đó, có những đánh giá, phân tích về khả năng bồi tụ và xói lở trong các năm tới

nhằm phục vụ quy hoạch kinh tế - xã hội của các tỉnh có cửa sông này. Nghiên cứu đã sử dụng phần mềm ArcGIS 10 và 2 phần mở rộng (extension) Image Analysis và DSAS (Digital Shoreline Analysis System) để đánh giá, phân tích biến động đường bờ.



Hình 1. Phạm vi khu vực nghiên cứu

2. Phương pháp thực hiện

2.1 Khu vực nghiên cứu

Khu vực nghiên cứu (Hình 1) là cửa sông Cỏ Chiên, được chia theo 4 đoạn:

- Đoạn Cầu Ngang (huyện Cầu Ngang, tỉnh Trà Vinh);
- Đoạn Cồn Nghêu (huyện Cầu Ngang, tỉnh Trà Vinh);
- Đoạn Long Hòa (huyện Long Hòa, tỉnh Trà Vinh);
- Đoạn Thạnh Phú (huyện Thạnh Phú, tỉnh Bến Tre).

2.2 Dữ liệu ảnh

Các dữ liệu thu thập bản đồ của các thời kỳ trước, bản đồ nền của khu vực nghiên cứu. Tài liệu sau khi thu thập được tổng hợp và chọn lọc, thực hiện số hóa các bản đồ, đưa các bản đồ về cùng hệ quy chiếu. Ảnh viễn thám qua các năm của các vệ tinh Landsat. Các vệ tinh Landsat là vệ tinh quang học quan sát trái đất theo 7 kênh phổ (Landsat 8 có 11 kênh) có phạm vi từ dải sóng nhìn thấy đến hồng ngoại nhiệt.

Dữ liệu ảnh của các mốc năm được thu thập

theo mùa khô và mùa mưa theo chu kỳ 5 năm để đánh giá sự biến đổi đường bờ theo chu kỳ 5 năm và chu kỳ thay đổi lượng phù sa theo mùa khô và mùa mưa.

Nguồn ảnh thu thập đã được nắn chỉnh và gán hệ tọa độ tại nguồn nên việc xử lý ảnh ban đầu được bỏ qua. Việc làm trước khi sử dụng các ảnh để phân tích là chuyển hệ tọa độ cho phù hợp với khu vực nghiên cứu.

Bảng 1. Các ảnh Landsat được chọn để trích lọc

Acquisition Date	Cell size	Band Number	Path/Row	Satellite	Sensor	Cordinate - Zone	Datum/ Ellipsoid
April 02, 2005	30	7	125/053	Landsat 5	TM	UTM-48N	WGS84
August 24, 2005	30	7	125/053	Landsat 5	TM	UTM-48N	WGS84
February 27, 2010	30	7	125/053	Landsat 5	TM	UTM-48N	WGS84
July 05, 2010	30	7	125/053	Landsat 5	TM	UTM-48N	WGS84
February 22, 2014	30	11	125/053	Landsat 8	OLI/TIRS	UTM-48N	WGS84
July 16, 2014	30	11	125/053	Landsat 8	OLI/TIRS	UTM-48N	WGS84

2.3. Trích xuất thông tin

a. Đường mực nước

Việc xử lý ảnh được thực hiện theo phương pháp tính tỷ số ảnh của Gathot Winasor. Gathot Winasor và các cộng sự (năm 2001) [3, 4] đã dùng phép tỷ số ảnh để tách riêng vùng nước và vùng bờ 1 cách tự động. Tác giả sử dụng 3 kênh: B2, B4 và B5 để lập ảnh tỷ số. Tỷ số B4/B2 được sử dụng để tách vùng bờ có thực vật. B5/B2 được sử dụng để tách vùng bờ không có thực vật. Kết quả 2 ảnh tỷ số trên sẽ bổ sung cho nhau để tạo ra 1 ranh giới hoàn chỉnh giữa đất và nước. Ở 2 ảnh tỷ số trên: giá trị nhỏ hơn 1 là giá trị của nước, giá trị còn lại là giá trị của đất.

Để đạt hiệu quả hơn trong việc rút trích đường mực nước cho khu vực cửa sông Cổ Chiên, phương pháp cải tiến kết hợp giữa giá trị ngưỡng và ảnh tỷ số được áp dụng cho ảnh Landsat [2]. Ưu điểm của phương pháp kết hợp này là loại bỏ nhiễu do vùng có thực phủ cao và nhiễu do vùng sóng vỡ.

Do không có số liệu đo đạc thực tế cũng như bản đồ địa hình đáy tỷ lệ cao của khu vực cửa sông Cổ Chiên để phục vụ cho việc hiệu chỉnh triều, nên việc hiệu chỉnh triều được bỏ qua. Vì thế, kết quả đường mực nước rút trích được xem như đường bờ.

Các băng tần của ảnh viễn thám được đưa trực tiếp vào phần mềm ArcGIS 10 với hệ tọa độ mặc định của ảnh là UTM-WGS-84. Ảnh được cắt theo khung bao quanh toàn bộ khu vực Cửa sông Cổ Chiên.

b. Rừng ngập mặn

Để cho ra lớp phủ thực vật phủ, nghiên cứu sử dụng ảnh kết hợp [6, 7]:

- Kiểu kết hợp Band 7, 4, 2 dùng để phân biệt lượng hơi ẩm trong thảm thực thực vật và trong đất;

- Kiểu kết hợp Band 4, 3, 2 để đo hàm lượng diệp lục;

- Thực hiện tính toán các Band 4 và Band để tính chỉ số thực vật (NDVI) theo công thức $NDVI = (B4 - B3)/(B4 + B3)$;

Kết quả của việc kết hợp các band, tính toán và phân loại các giá trị ảnh là lớp rừng ngập mặn được phân tách ra.

c. Phân tích biến đổi đường bờ

Việc thực hiện phân tích biến đổi đường bờ được thực hiện trên phần mở rộng của ArcGIS là DSAS (Digital Shoreline Analysis System).

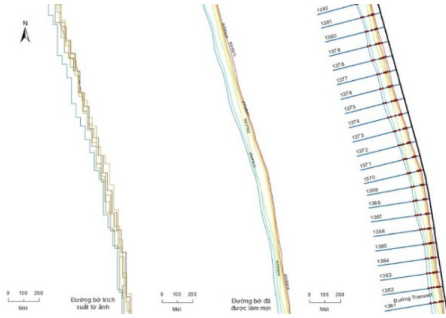
Có 2 loại dữ liệu bắt buộc để phân tích tốc độ biến đổi đường bờ:

- Đường cơ sở (Baseline): Đường cơ sở là bắt đầu cho tất cả đường Transect và do đó là một

trong những thành phần quan trọng nhất của quá trình phân tích thay đổi đường bờ.

- Đường bờ các giai đoạn (Shoreline): là đường bờ qua các giai đoạn khác nhau.

Công cụ DSAS cho phép tính toán thống kê



Hình 2. Các đường bờ gốc, đường bờ được làm mịn và các đường Transect

Trong đó, chỉ số LRR cho phép thể hiện rõ nhất tốc độ xói lở và bồi tụ đường bờ qua các thời kì. Chỉ số LRR có các giá trị “-“ và “+”, điều này thể hiện tốc độ bồi hoặc xói của đường bờ với các mức độ cao thấp khác nhau. Dựa trên số liệu của chỉ số LRR từ năm 2005 - 2014, từ đó, ta phân loại các mức độ tác động đến ảnh hưởng đến đường bờ. Chỉ số LR2 là chỉ số R2 chỉ sự tuyến tính của các điểm mà các đường bờ cắt với một đường Transect.

Ngoài ra, để phân tích, nghiên cứu còn sử dụng các kỹ thuật và công cụ GIS để tính toán chiều dài, diện tích của các thay đổi về hình dạng của đường bờ.

các chỉ số như: SCR (Shoreline Change Envelope); NSM (Net shoreline Movement); EPR (End Point Rate); LRR (Linear Regression Rate); LR2: R-squared of Linear Regression.

Bảng 2. Phân loại mức độ xói lở - bồi tụ[2]

Tốc độ xói lở		Tốc độ bồi tụ	
Chỉ số	Xếp loại	Chỉ số	Xếp loại
(0; -1]	Thấp	(0; 1]	Thấp
(-1; -3]	Trung bình	(1; 3]	Trung bình
(-3; ∞)	Mạnh	(3; ∞)	Lớn

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Thay đổi đường bờ 2 mùa năm 2005

Vào mùa mưa năm 2005, diện tích bồi lớn hơn nhiều diện tích bị xói. Nơi bồi nhiều nhất ở đoạn bờ ở khu vực xã Thạnh Phú, tỉnh Bến Tre với chiều rộng bồi ra là 889 mét. Trung bình chiều rộng bồi ra trên tất cả các đoạn bờ ở vùng cửa sông Cổ Chiên và Cung Hầu khoảng 162,73 mét, đoạn bị xói rất ngắn và chiều rộng trung bình bị xói là gần 1 mét (Bảng 3) nằm ở 2 vị trí là sau Cồn Nghêu và nằm giữa đoạn Cầu Ngang, phía sau Cồn Nghêu. Tổng chiều của các đoạn bờ bồi ra là 58,37 km so với tổng chiều dài của các đoạn bờ xói hầu như không đáng kể là 2,95 km.

Bảng 3. Thông số thay đổi đường bờ khu vực của sông Cổ Chiên 2 mùa năm 2005

Thay đổi	Số tháng	Chiều rộng (m)		Chiều dài (km)	Diện tích (ha)
		Trung bình	Lớn nhất		
Bồi	4,7	162,73	889,05	58,37	405,55
Xói	4,7	0,97	33,27	2,95	2,69

3.2. Thay đổi đường bờ 2 mùa năm 2010

Vào mùa mưa năm 2010, chiều rộng bồi ra trung bình khoảng 16,19 m chủ yếu ở 2 đoạn bờ của tỉnh Trà Vinh là huyện Long Hòa và Cồn Nghêu. Trong khi đó, các đoạn bờ có chiều rộng bị xói trung bình là 73,8 m, có vị trí chủ yếu nằm ở 2 đoạn bờ Thạnh Phú, Cầu Ngang của tỉnh Bến Tre và Trà Vinh, chiều rộng xói lớn nhất là 416 mét. Tổng chiều dài của các đoạn bờ bị xói là 45,1 km nhiều hơn khoảng 2,5 lần chiều dài của

các đoạn bồi (Bảng 4). Nếu so sánh với năm 2005, dựa trên các thông số trên bảng 3 so với bảng 4, có thể thấy, xu hướng “xói mạnh hơn bồi” của năm 2010 vẫn nhỏ hơn xu hướng “bồi mạnh hơn xói” của năm 2005.

Xu thế bồi – xói trong năm 2010 có xu hướng ngược so với năm 2005, có thể do nguyên nhân sau:

- Ảnh viễn thám của mùa mưa năm 2010 được lấy ở thời gian khá sớm, vào thời điểm khi

mùa mưa Nam bộ mới bắt đầu vào tháng 7 (so với thời điểm cuối tháng 8 của năm 2005), lưu lượng dòng chảy chưa kịp mang phù sa, bùn cát bồi đắp, chính vì vậy các bãi cát, bãi bùn vẫn còn chìm dưới dưới mặt nước, làm cho kết quả phân tích cho kết quả xói lở của năm này cao hơn so với năm 2005.

- Theo số liệu khí tượng thủy văn, năm 2010 là năm được đánh giá là năm có lưu lượng dòng chảy của sông Mêkong vào Việt Nam thấp hơn nhiều so với lưu lượng trung bình nhiều năm, đây cũng có thể là nguyên nhân khiến cho lượng phù sa, bùn cát bồi đắp cho vùng cửa sông Cổ Chiên và Cung Hầu thấp hơn so với năm 2005.

Bảng 4. Thông số thay đổi đường bờ khu vực cửa sông Cổ Chiên 2 mùa năm 2010

Thay đổi	Số tháng	Chiều rộng (m)		Chiều dài (km)	Diện tích (ha)
		Trung bình	Lớn nhất		
Bồi	2,3	16,19	216,34	18,14	30,78
Xói	2,3	73,80	416,06	45,10	251,68

3.3. Thay đổi đường bờ 2 mùa năm 2014

Vào mùa mưa năm 2014, diện tích bồi tụ lớn hơn so với diện tích xói. Chiều rộng bồi ra trung bình khoảng 26,26 m, chiều rộng bồi ra nhiều nhất là 286,33 m nằm ở đoạn bờ huyện Thạnh Phú, tỉnh Bến Tre. Đoạn bờ Cồn Nghêu chủ yếu vẫn bồi, tuy nhiên đã có dấu hiệu bị xói không đáng kể ở 1 vài đoạn. Ở phía bắc đoạn Cầu Ngang có xu thế bồi, nhưng ở phía Nam, phía sau Cồn Nghêu có xu thế xói. Tổng chiều dài của các đoạn bờ bị xói là 44,46 km nhiều hơn khoảng 2 lần chiều dài của các đoạn bồi là 19,04 km (Bảng 5).

Như vậy, xu thế bồi nhiều hơn trong năm 2014 đã trở lại giống như năm 2005, nhưng xu thế “bồi mạnh hơn xói” đã giảm đi nhiều so với 2005.

Diện tích bồi qua các mốc năm đã giảm đáng kể, diện tích bồi năm 2005 là 405,55 ha đến nay năm 2014 chỉ còn là 84,65 ha. Trong khi đó diện tích xói dù nhỏ ngày càng có xu hướng tăng lên

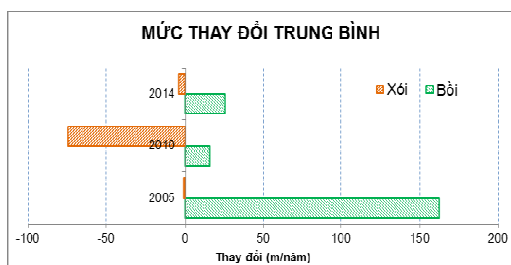
từ 2,69 ha đến nay đã là 12,79 ha.

Mức độ thay đổi bồi tụ trên tất cả các đoạn ở năm 2005 có tốc độ bồi tụ trung bình là 162,73 mét/năm, đến 2014 tốc độ bồi tụ là 26,26 mét/năm. Tương ứng là tốc độ xói, năm 2005 là gần 1 mét/năm đến nay tốc độ xói là hơn 4 mét/năm.

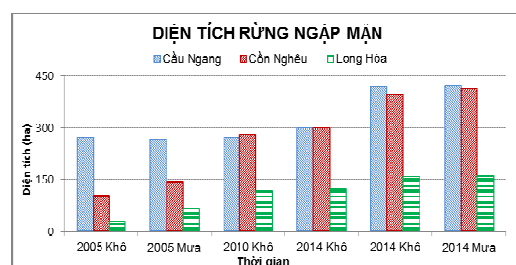
Ở cả 3 mốc năm, rừng ngập mặn đóng vai trò quan trọng ở các vị trí bồi ra, bất kể đó là mùa khô hay mùa mưa. Diện tích rừng ngập mặn ở các đoạn bờ Long Hòa, Cồn Nghêu và Cầu Ngang ngày càng tăng thêm. Chính vì vậy, ở những vị trí có rừng ngập mặn không có hiện tượng xói lở, mà ngược lại hàng năm rừng ngập mặn còn tiến ra phía biển như đoạn Long Hòa, và diện tích ngày càng mở rộng ra như Cồn Nghêu. Riêng ở đoạn Cầu Ngang, về tổng thể diện tích rừng vẫn tăng, nhưng vẫn có hiện tượng bồi - xói xen kẽ theo vị trí cũng như bồi - xói xen kẽ theo mùa.

Bảng 5. Thông số thay đổi đường bờ khu vực cửa sông Cổ Chiên 2 mùa năm 2014

Thay đổi	Số tháng	Chiều rộng (m)		Chiều dài (km)	Diện tích (ha)
		Trung bình	Lớn nhất		
Bồi	4,7	26,26	286,33	44,46	84,65
Xói	4,7	4,06	77,39	19,04	12,792



Hình 3. Thay đổi bồi - xói qua các giai đoạn



Hình 4. Mức gia tăng diện tích của rừng ngập mặn qua các giai đoạn

3.4. Thay đổi đường bờ theo mùa khô năm 2005 - 2014

Xét theo diễn biến đường bờ của mùa khô qua các năm 2005, 2010 và 2014:

- Ở đoạn Cầu Ngang, có xu hướng bồi sự bồi – xói xen kẽ theo vị trí, qua các năm, xu hướng này không rõ ràng, vì vậy, hệ số chỉ sự tuyến tính của sự bồi tụ hay xói lở theo thời gian của đoạn bờ này thấp, $R_2 = 0,44$. Hệ số này cũng tương tự đối với đoạn Thạnh Phú, $R_2 = 0,4$, xu hướng bồi tụ trung bình đến bồi tụ lớn.

- Ở đoạn bờ thuộc Cồn Nghêu và Long Hòa, xu hướng bồi tụ khá rõ ràng, các đoạn bờ đều có sự bồi tụ thấp đến bồi tụ lớn, hệ số R_2 của 2 đoạn bờ này lần lượt là 0,87 và 0,94.

3.5. Thay đổi đường bờ theo mùa mưa năm 2005 - 2014

Xét theo diễn biến đường bờ của mùa mưa qua các năm 2005, 2010 và 2014:

- Ở đoạn Cầu Ngang, cũng có xu hướng bồi sự bồi – xói xen kẽ theo vị trí như đối với mùa khô. Hầu hết ở các đoạn ngắn trong đoạn Cầu Ngang, xu hướng bồi hoặc xói không rõ ràng, chỉ có 2 đoạn nhỏ bồi ra ở vị trí ngang với Cồn Nghêu, và 1 đoạn bị xói vào ở phía sau Cồn Nghêu là có xu hướng rõ ràng. Hệ số R_2 đoạn bờ này thấp, $R_2 = 0,41$. Hệ số này cũng tương

tự đối với đoạn Thạnh Phú, $R_2 = 0,45$, xu hướng chủ yếu là xói lở mạnh.

- Ở đoạn bờ thuộc Cồn Nghêu và Long Hòa, xu hướng bồi tụ khá rõ ràng như đối với mùa khô, các đoạn bờ đều có sự bồi tụ thấp đến bồi tụ lớn, hệ số R_2 của 2 đoạn bờ đều là 0,88.

3.6. Tốc độ bồi xói của khu vực sông Cổ Chiên từ 2005 - 2014

Xét về diễn biến theo thời gian từ 2005 đến 2014 cả mùa khô và mùa mưa, đoạn bờ Long Hòa và Cồn Nghêu đều có xu hướng bồi ra rõ ràng tốc độ bồi lần lượt là 30 và 62,66 m/năm với hệ số R_2 lần lượt là 0,69 và 0,88, ở Cồn Nghêu có tốc độ bồi ra nhiều nhất, 192,11 m/năm. Ở 2 đoạn bờ còn lại là Cầu Ngang và Thạnh Phú, có xu hướng bồi xói xen kẽ, chưa xác định được xu hướng bồi – xói theo thời gian, có hệ số R_2 khá thấp, lần lượt là 0,24 và 0,14. Về tổng thể, thay đổi đường bờ có chiều hướng bồi xảy ra trên toàn đoạn với tốc độ bồi ra hằng năm là 8,48 và 10,7 m/năm.

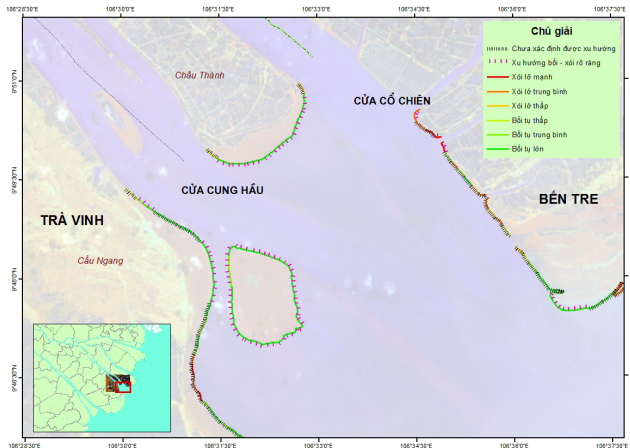
So với năm 2005 thì đến năm 2014, tổng diện tích bồi ra ở khu vực cửa sông Cung Hầu và cửa sông Cổ Chiên là 784 ha, với tổng chiều dài của các đoạn bồi ra 62,05 km, với tốc độ bồi ra trung bình là 19,02 m/năm. Tốc độ xói không đáng kể với diện tích bị xói là 1,44 ha

Bảng 6. Tốc độ bồi – xói đường bờ mùa khô 2005 - 2014 của các đoạn bờ

Đoạn	Thay đổi lớn nhất (m)		Thay đổi trung bình (m)		R^2
	Bồi	Xói	Bồi	Xói	
Cầu Ngang - Trà Vinh	43,11	0,00	15,89	0,00	0,44
Long Hòa - Trà Vinh	75,60	0,00	37,31	0,00	0,87
Cồn Nghêu - Trà Vinh	205,66	0,00	66,58	0,00	0,94
Thạnh Phú - Bến Tre	116,88	3,96	22,96	0,25	0,40

Bảng 7. Tốc độ bồi – xói đường bờ mùa mưa 2005 - 2014 của các đoạn bờ

Đoạn	Thay đổi lớn nhất (m)		Thay đổi trung bình (m)		R^2
	Bồi	Xói	Bồi	Xói	
Cầu Ngang - Trà Vinh	17,81	24,17	4,01	3,78	0,41
Long Hòa - Trà Vinh	50,43	1,86	22,27	0,17	0,88
Cồn Nghêu - Trà Vinh	177,04	0,00	58,24	0,00	0,88
Thạnh Phú - Bến Tre	25,23	12,66	1,94	6,62	0,45



Hình 5. Tốc độ thay đổi đường bờ ở cửa sông Cỏ Chiên 2005 - 2010 - 2014

Bảng 8. Tốc độ bồi - xói đường bờ 2005 - 2014 của các đoạn bờ

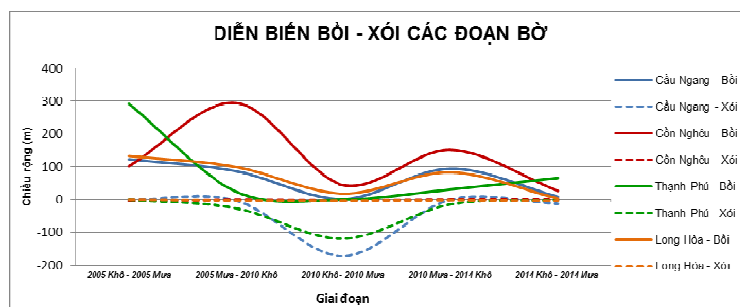
Đoạn	Thay đổi lớn nhất (m)		Thay đổi trung bình (m)		R ²
	Bồi	Xói	Bồi	Xói	
Cầu Ngang - Trà Vinh	25,06	5,33	8,48	0,52	0,24
Long Hòa - Trà Vinh	63,41	0,39	30,00	0,04	0,69
Cồn Nghêu - Trà Vinh	192,11	0,00	62,66	0,00	0,88
Thanh Phú - Bến Tre	72,80	8,19	10,70	1,20	0,14

Bảng 9. Thông số thay đổi giữa xói nhiều nhất và bồi nhiều nhất trong giai đoạn 2005 - 2014

Thay đổi	Số năm	Tốc độ trung bình (m/năm)		Chiều dài (km)	Diện tích (ha)
		Trung bình	Lớn nhất		
Bồi	9,37	19,02	192,11	62,05	748,963
Xói	9,37	0,62	8,19	2,70	1,44

Về diễn biến theo thời gian chung cho tất cả các đoạn, có thể thấy biên độ giữa chiều rộng bồi ra và chiều rộng xói vào có độ lớn ngày càng nhỏ, điều này có liên quan đến lưu lượng dòng chảy ngày càng nhỏ mang theo phù sa, bùn cát

đổ ra cửa sông. Chiều rộng bồi ra thay đổi theo chu kỳ mùa và càng ngày chiều rộng bồi ra ngày càng nhỏ. Chiều rộng xói vào không thay đổi theo chu kỳ, có độ lớn rất nhỏ so với chiều rộng bồi ra.



Hình 8. Diễn biến bồi - xói qua các năm của các đoạn bờ ở cửa sông Cỏ Chiên

4. Kết luận

Báo cáo trình bày việc ứng dụng phần mềm ArcGIS 10 và phần mở rộng Image Analysis để trích xuất các kết quả về ranh giới đất và nước ở các năm 2005, 2010, 2014 của khu vực cửa

sông Cỏ Chiên. Đồng thời, báo cáo cũng đã ứng dụng một phần mở rộng của ArcGIS là DSAS để phân tích sự biến đổi đường bờ. Qua phân tích sự thay đổi đường bờ tại khu vực cửa sông Cỏ Chiên, kết quả cho thấy:

Ở cả 3 mốc năm, rừng ngập mặn đóng vai trò quan trọng ở các vị trí bồi ra, bất kể đó là mùa khô hay mùa mưa. Diện tích rừng ngập mặn ở các đoạn bờ Long Hòa, Cồn Nghêu và Cầu Ngang ngày càng tăng thêm.

Theo mùa khô các năm 2005, 2010 và 2014, xu hướng bồi khá rõ ràng đối với các các đoạn bờ có rừng ngập mặn. Ở các đoạn còn lại có sự bồi xói xen kẽ.

Theo mùa mưa các năm 2005, 2010 và 2014, xu hướng cũng giống như mùa khô ở các đoạn có rừng ngập mặn như Long Hòa và Cồn Nghêu. Ở đoạn Thạnh Phú, hầu hết là bị xói lở, ở đoạn Cầu Ngang, phần lớn đoạn này cũng có xu hướng bồi – xói cũng không rõ ràng.

Xét về diễn biến theo thời gian từ 2005 đến

2014 cả mùa khô và mùa mưa, đoạn bờ Long Hòa và Cồn Nghêu đều có xu hướng bồi ra rõ ràng tốc độ bồi lần lượt là 30 và 62,66 m/năm, ở Cồn Nghêu có tốc độ bồi ra nhiều nhất, 192,11 m/năm. Ở 2 đoạn bờ còn lại là Cầu Ngang và Thạnh Phú, có xu hướng bồi xói xen kẽ, chưa xác định được xu hướng bồi – xói theo thời gian. Biên độ giữa chiều rộng bồi ra và xói vào có độ lớn ngày càng nhỏ, điều này có liên quan đến lưu lượng dòng chảy ngày càng nhỏ mang theo phù sa, bùn cát đổ ra cửa sông. Chiều rộng bồi ra thay đổi theo chu kỳ mùa và càng ngày chiều rộng bồi ra ngày càng nhỏ. Chiều rộng xói vào không thay đổi theo chu kỳ, có độ lớn rất nhỏ so với chiều rộng bồi ra.

Tài liệu tham khảo

1. Trần Thanh Tùng, TS. Janvan de Graaff, Hình thái bờ biển (2006), Đại học thủy lợi, Hà Nội.
2. Phạm Thị Phương Thảo, Hồ Đình Duẩn, Đặng Văn Tỏ, Ứng dụng viễn thám và GIS trong theo dõi và tính toán biến động đường bờ khu vực Phan Thiết, Viện Hải dương học - Viện Địa lý Tài nguyên Tp. HCM - Trường Đại học Khoa học Tự nhiên Tp. HCM, Science & Technology Development, Vol 12, No.12 - 2009.
3. Jensen, J. R. (1996), Introductory Digital Image Processing: A Remote Sensing Perspective. Second Edition. Prentice Hall.
4. US Army Corps of Engineers (2003), Engineering and Design: Remote Sensing. Engineer Manual No. 1110-2-2907.
5. National Aeronautics and Space Administration (2011), Landsat 7 Science Data Users Handbook, Landsat Project Science Office at NASA's Goddard Space Flight Center in Greenbelt, Maryland.
6. Tammy Parece, James Campbell, John McGee. Chapter 12: Band Combinations using Landsat Imagery, Remote Sensing in an ArcMap Environment, Department of the Interior, United States Geological Survey.
7. Nouri, H. S. Beecham, S., Anderson, P. Nagler (2014), High Spatial Resolution WorldView-2 Imagery for Mapping NDVI and Its Relationship to Temporal Urban Landscape Evapotranspiration Factors.

APPLICATIONS OF REMOTE SENSING AND GIS TO STUDY MORPHOLOGICAL CHANGES OF CO CHIEN ESTUARY

Nguyen Van Hong, Bui Chi Nam

Sub – Institute Hydrometeorology and Climate Change

The report presents the application of ArcGIS 10 software and extensions Image Analysis to extract the line between land and water in the 2005, 2010, 2014 at Co Chien estuary. The report has also applied an extension of ArcGIS, which is DSAS, to analyze the shoreline changes. Results showed that mangroves play an important role in the accretion location, regardless of whether it is dry or wet season. In the development over time from 2005 to 2014 both the dry season and rainy season, at Long Hoa and Con Ngheu segment, the trend of accretion rates is clear. In the remaining Cau Ngang, Thanh Phu segment, the trends accretion - erosion interspersed, undetermined the trend of accretion - erosion by time.

Key words: Image Analysis, Digital Shoreline Analysis System (DSAS), morphological.

NGHIÊN CỨU TÍNH TOÁN TIỀM NĂNG GIẢM PHÁT THẢI KHÍ NHÀ KÍNH TRONG LĨNH VỰC NÔNG NGHIỆP VÀ XÂY DỰNG Ở THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

Bảo Thạnh, Lê Ánh Ngọc, Nguyễn Văn Tín

Phân viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

Theo báo cáo đánh giá của Nhóm công tác I thuộc Ủy ban Liên Chính phủ về biến đổi khí hậu (IPCC) đưa ra vào đầu năm 2013, biến đổi khí hậu (BĐKH) là một trong những thách thức lớn nhất của nhân loại. Nguyên nhân chính của BĐKH là do phát thải khí nhà kính (KNK), trong đó, các hoạt động sinh sống và sản xuất của con người là nguồn phát thải chính. Theo kiểm kê KNK quốc gia năm 2000, 2010, tại Việt Nam, hai lĩnh vực phát thải nhiều nhất là năng lượng và nông nghiệp. Là trung tâm của các nước về kinh tế, thương mại, Thành phố Hồ Chí Minh góp phần vào phát thải KNK tại Việt Nam. Kết quả tính toán cho thấy đến năm 2020, theo quy hoạch, Thành phố Hồ Chí Minh có tiềm năng giảm 355.847 tấn CO_{2eq} so với năm 2013 trong nông nghiệp và giảm 592.768 tấn CO_{2eq} so với năm 2013 trong xây dựng (công trình nhà cao tầng). Một số phương án giảm nhẹ phát thải KNK đã được đề xuất trong nông nghiệp và xây dựng (công trình nhà cao tầng).

Từ khóa: khí nhà kính, giảm phát thải, năng lượng, trồng trọt.

1. Tổng quan về tình hình sản xuất nông nghiệp và xây dựng ở thành phố Hồ Chí Minh

1.1 Nông nghiệp

Trồng trọt: Cơ cấu cây trồng tiếp tục chuyển dịch đúng hướng giảm diện tích lúa, tăng diện tích trồng hoa, rau an toàn, cỏ thức ăn gia súc, cây công nghiệp hàng năm khác, giá trị sản xuất của trồng trọt tăng đáng kể. Công tác giống đã có bước chuyển biến tích cực, góp phần nâng cao năng suất, chất lượng, giá trị sản phẩm và an toàn vệ sinh an toàn thực phẩm. Đến năm 2013 tổng diện tích trồng lúa ở thành phố vào khoảng 29.293 ha, trong đó vụ đông xuân 6.065 ha, hè thu 6.271 ha, vụ mùa là 8.957 ha, năng suất đạt 4,3 tấn/ha và tổng sản lượng đạt 90.259 tấn. Theo quy hoạch đến năm 2020 diện tích trồng lúa ở Tp. Hồ Chí Minh giảm xuống còn 3.200 ha, gieo trồng 02 vụ [5].

Chăn nuôi: Các tài liệu, số liệu về hiện trạng chăn nuôi ở Tp. Hồ Chí Minh: Sở Nông Nghiệp và Phát triển Nông thôn, Phòng Nông Nghiệp và Phát triển Nông thôn các Quận/Huyện. Tổng đàn heo từ 332.515 con năm 2013 là 335.621 con; trong đó đàn nái sinh sản 43.083 con nái

sinh sản. Theo quy hoạch đến năm 2020 số lượng bò sữa là 75.000 con, bò thịt 25.600 con, trâu 800 con, heo 275.000 con [5].

Nuôi trồng thủy sản: Nuôi trồng thủy sản nước mặn có diện tích 8460 ha, tập trung chủ yếu ở Cần Giò, và thủy sản nước ngọt 1640 ha tập trung chủ yếu ở Bình Chánh và Củ Chi. Diện tích nuôi trồng theo quy hoạch không thay đổi [5].

Đánh bắt thủy sản: Thành phố có tổng cộng 1.584 tàu đánh bắt các loại, trong đó dưới 20 CV là 757 chiếc, từ 20 – dưới 50 CV là 674 chiếc, từ 45 – dưới 90 CV là 48 chiếc, trên 90 CV là 105 chiếc. Theo quy hoạch đến năm 2020 thành phố có xu hướng giảm các tàu nhỏ, tăng các tàu lớn đánh bắt xa bờ [5].

1.2 Xây dựng

Tổng số công trình cao tầng năm 2013 ở Tp. Hồ Chí Minh là 452 công trình cao tầng, trong đó quận 1 có 126 công trình, quận 7 có 107 công trình, quận 3 có 66 công trình, quận 2 có 24 công trình, còn lại ở các quận khác. Tổng số lượng điện tiêu thụ trong các công trình này là 725 triệu KWH trong đó quận 1 tiêu thụ khoảng 385 triệu KWH (chiếm 52%). Tổng lượng điện tiêu thụ

trong các công trình này chiếm 4% tổng lượng điện tiêu thụ của thành phố.

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1 Nông nghiệp

Phương pháp này xác định phát thải các KNK chủ yếu CO₂, CH₄, N₂O thông qua hệ số phát thải theo từng lĩnh vực, ngành nghề. Các hệ số phát thải này được đưa vào các công thức tính phát thải của IPCC năm 2006 theo từng lĩnh vực với từng KNK.

* Lĩnh vực trồng trọt: Phát thải CH₄ từ ruộng lúa [7]:

$$CH_{4Rice} = \sum_{i,j,k} (EF_{i,j,k} * t_{i,j,k} * A_{i,j,k} * 10^{-6}) \quad (1)$$

CH_{4Rice}: phát thải khí mê tan hàng năm từ trồng lúa, Gg CH₄/năm, EF_{ijk}: hệ số phát thải kg CH₄, ha/ngày, t_{ijk}: thời gian canh tác lúa/ngày, A_{ijk}: diện tích lúa, ha/năm.

* Lĩnh vực chăn nuôi: Trong bài này chúng tôi tính toán KNK trong chăn nuôi phát sinh từ quá trình lên men đường ruột của vật nuôi và quá trình quản lý phân.

- Lên men đường ruột

Theo IPCC [7]: công thức tính toán phát thải khí mê tan từ quá trình lên men đường ruột của động vật như sau:

$$E = EF_{(T)} \times (N_{(T)} / 10^6) (GgCH_4/năm) \quad (2)$$

E: lượng phát thải metan từ quá trình lên men đường ruột (GgCH₄/năm).

N_(T): loại vật nuôi (con).

EF_(T): hệ số phát thải (kgCH₄/năm).

* Phát thải CH₄ từ quá trình quản lý phân:

$$E = EF_{(T)} \times (N_{(T)} / 10^6) (GgCH_4/năm) \quad (3)$$

E: lượng phát thải metan từ quá trình quản lý phân (GgCH₄/năm).

N_(T): loại vật nuôi (con), EF_(T): hệ số phát thải từ quản lý phân (kgCH₄/năm).

* Phát thải N₂O từ quá trình quản lý phân:

$$N_2O_D = \left[\sum_s \left(\sum_T N_T \times Nex_T \times MS_{(T,S)} \right) \times EF_{3(S)} \right] \times \frac{44}{28} \quad (4)$$

NT: Số vật nuôi, MS_(T,S): tỷ lệ phân được xử lý theo hệ thống S.

EF_{3(S)}: hệ số phát thải của hệ thống xử lý S (kgN₂O- N/kg N).

44/28: hệ số chuyển đổi từ phát thải (N₂O- N).

Bảng 1. Hệ số phát thải metan vật nuôi áp dụng Tier1 (IPCC)

Vật nuôi	Nước phát triển kgCH ₄ /con/năm	Nước đang phát triển kgCH ₄ /con/năm	Áp dụng cho bài báo kgCH ₄ /con/năm
Bò sữa		61	61
Bò thường		47	47
Trâu	55	55	55
Heo	1,5	1	1

Bảng 2. Hệ số phát thải metan từ phân của một số vật nuôi [7]

Vật nuôi	26 ⁰ C	27 ⁰ C	>28 ⁰ C
Bò sữa	28	31	31
Bò thường	1	1	1
Trâu	2	2	2
Heo	6	7	7

Bảng 3. Hệ số Nrate của một số vật nuôi ở khu vực Châu Á [7]

Vật nuôi	Nrate kgN/tấn/ngày	TAM kg/con
Bò sữa	0,47	350
Bò thường	0,34	200 - 275
Heo thịt	0,42	60
Trâu	0,32	350 - 550

N_{ext} : lượng phát thải N trung bình hàng năm (kg N/con/năm).

$$N_{ext} = N_{rate(T)} \times \frac{TAM}{1000} \times 365 \quad (5)$$

N_{rate} : tốc độ thải N, kg N (1000kg animal mass)-1.

TAM: sinh khối của từng loại vật nuôi, (kg/con).

$Frac_{GasMS}$: Tỷ lệ lượng Nitơ bay hơi theo IPCC 2006 (Bò sữa = 40%, bò thịt = 45%, trâu = 25%, heo = 45%).

* Tính Nitơ rò rỉ từ quá trình quản lý phân :

$$N_{leaching-MMS} = \left[(N_{(T)} \times N_{ext(T)} \times MS_{(T,S)}) \times \left(\frac{Frac_{leachingMS}}{100} \right) \right]_{(T,S)} \quad (6)$$

$Frac_{leachingMS}$: tỉ lệ Nitơ thất thoát rò rỉ theo IPCC 2006 (lấy bằng 20%).

* Nuôi trồng thủy sản [7]:

$$CH_4_{EmissionWWflood} = P * E(CH_4)_{diff} * A_{flood_totalsurface} * 10^{-6} \quad (7)$$

$CH_4_{EmissionsWWflood}$: tổng phát thải CH_4 từ đất ngập ($GgCH_4_{năm}^{-1}$).

P: thời gian (ngày năm⁻¹).

$A_{flood_totalsurface}$: tổng diện tích khu vực bị ngập nước (ha).

2.2 Trong công trình xây dựng

Phương pháp tính cho lĩnh vực tiêu thụ năng lượng [7].

$$ECO_2 = M * EFe \quad (8)$$

M: Tổng lượng điện tiêu thụ (MWH).

EFe : Hệ số phát thải của điện ($EFe = 0,56 TCO_2/MWH$ theo Cục KTTV và BDKH) [2].

3. Kết quả tính toán và thảo luận

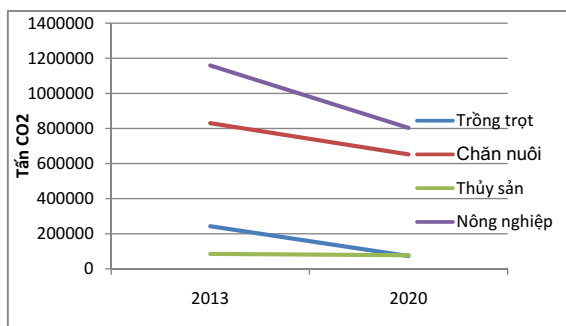
3.1. Tiềm năng giảm phát thải KNK trong Nông nghiệp

a. Đường phát thải cơ sở trong nông nghiệp

Bài báo tính toán cho năm cơ sở là năm 2013 và dự báo phát thải đến năm 2020. Theo kết quả tính toán, phát thải CO_2 (tấn CO_2) lĩnh vực nông nghiệp trong nông nghiệp năm 2013 vào khoảng 1,15 triệu tấn CO_{2eq} , trong đó phát thải từ chăn nuôi chiếm chủ yếu. Dự báo theo quy hoạch đến năm 2020 lượng phát thải giảm 355.847 tấn CO_{2eq} so với năm 2013.

Bảng 4. Tổng lượng phát thải CO_2 (tấn CO_2) lĩnh vực nông nghiệp

Lĩnh vực\Năm	2013	2020
Trồng trọt	243.273	73.125
Chăn nuôi	830.662	652.452
Thủy sản	85.274	77.785
Nông nghiệp	1.159.209	803.362



Hình 1. Đường phát thải cơ sở trong Nông nghiệp

b. Tiềm năng giảm phát thải trong Nông nghiệp

Trồng trọt

Phương án 1 (Tr1): Quản lý chế độ nước mặt ruộng: Lượng phát thải có thể giảm khoảng 5,7 nghìn tấn CO_{2eq} đến 10,8 nghìn tấn CO_{2eq} .

Phương án 2 (Tr2): Áp dụng hệ thống canh

tác lúa cải tiến (SRI).

Theo đề án giảm phát thải KNK trong Nông nghiệp và nông thôn đến 2020 [1], đến năm 2020 sẽ thực hiện việc chủ động tưới tiêu nước theo yêu cầu của cây lúa cho 2,3 triệu ha ruộng lúa thuộc các vùng đồng bằng có chủ động tưới tiêu, tiềm năng giảm nhẹ phát thải KNK của giải pháp

này là 1,47 triệu tấn CO_{2eq}, chi phí giảm nhẹ 76,3 USD/t CO_{2eq}. Như vậy tại Tp. Hồ Chí Minh với diện tích gieo trồng năm 2013 là 21.293 ha, lượng phát thải có tiềm năng giảm là khoảng 13.609 tấn CO₂. Đến năm 2020 diện tích gieo trồng 6.400 ha thì lượng giảm là 4.090 tấn CO₂.

Tổng lượng phát thải tiềm năng có thể giảm trong trồng trọt theo hai phương án là từ 9,7 nghìn tấn CO₂ đến 14,8 nghìn tấn CO₂ vào năm 2020.

Chăn nuôi

Phương án 1 (C1): Thay đổi khẩu phần thức ăn trong chăn nuôi gia súc để giảm mức độ phát thải KNK trong chăn nuôi: Thay giảm tăng phần thức ăn tinh và giảm phần thức ăn thô. Mức giảm phát thải năm 2020 khi áp dụng phương án này tại Thành phố Hồ Chí Minh, ước tính khoảng 8 nghìn tấn CO_{2eq}, với chi phí giảm phát thải là \$23,63/ tấn CO_{2eq}.

Phương án 2 (C2): Cung cấp bánh dinh dưỡng MUB (Molasses Urea Block) cho bò sữa:

Đây là một trong bốn giải pháp chính tại Đề án giảm phát thải khí nhà kính trong nông nghiệp, nông thôn đến năm 2020 áp dụng cho 192.000 con bò sữa với khả năng giảm phát thải trên toàn quốc là 0,37 triệu tấn CO_{2eq}. Theo như số liệu quy hoạch tại TP. HCM, năm 2020 có 75.000 con bò sữa, như vậy nếu áp dụng phương án này, kỳ vọng giảm được 144,5 nghìn tấn CO_{2eq}.

Phương án (C3): Tái sử dụng chất thải chăn nuôi, mô hình ủ hiếm khí:

Tái sử dụng chất thải và xử lý cuối đường ống, nhằm tiến tới thực hiện ngăn ngừa, giảm lượng chất thải tại nguồn. Chất thải này sẽ phục vụ làm chất đốt (năng lượng) và tạo chất xanh phục vụ chăn nuôi. Theo như Đề án giảm phát thải KNK trong nông nghiệp, nông thôn đến năm 2020, thì đây cũng là một trong những giải pháp được quy hoạch và đầu tư nhằm giảm nhẹ lượng phát thải KNK trong lĩnh vực nông nghiệp đến năm 2020 trên toàn quốc. Lượng phát thải có thể giảm đối với phương án này vào khoảng 24.910 tấn CO_{2ep}.

Thủy sản

Phương án 1 (TH1): Đổi mới dịch vụ hỗ trợ cho NTTS như cung cấp giống, thức ăn nhằm giảm KNK: Cả nước có khả năng giảm phát thải 3,17% tổng lượng dự báo phát thải khí nhà kính của lĩnh vực thủy sản đến năm 2020 [1], từ đó tính được khả năng giảm phát thải từ hoạt động này ở Tp. Hồ Chí Minh đến năm 2020 là 1835 tấn CO_{2eq} (tương đương 3,17% tổng lượng phát thải).

Phương án 2 (TH2): Cải tiến công nghệ, kỹ thuật nuôi trồng và xử lý chất thải trong nuôi trồng thủy sản nhằm giảm mức độ phát thải KNK: Khả năng giảm phát thải từ hoạt động này ở Tp. Hồ Chí Minh đến năm 2020 là 5417 tấn CO_{2eq}.

Phương án 3 (TH3): Điều chỉnh cơ cấu tàu thuyền công suất không phù hợp với ngư trường đánh bắt, quy hoạch lại tuyến và vùng khai thác thủy hải sản nhằm giảm khả năng phát thải KNK: Khả năng giảm phát thải từ hoạt động này ở Tp. Hồ Chí Minh đến năm 2020 là 3089 tấn CO_{2eq}.

Phương án 4 (TH4): Cải tiến kỹ thuật và công nghệ trong hoạt động khai thác thủy hải sản nhằm giảm phát thải khí nhà kính: Khả năng giảm phát thải từ hoạt động này ở Tp. Hồ Chí Minh đến năm 2020 là 2.149 tấn CO_{2eq}.

Phương án 5 (TH5): Xây dựng mô hình tổ chức sản xuất và dịch vụ nghề cá trên các vùng biển nhằm khai thác, bảo vệ ngư trường và giảm phát thải khí nhà kính do tiết kiệm nhiên liệu: khả năng giảm phát thải từ hoạt động này ở Tp. Hồ Chí Minh đến năm 2020 là 940 tấn CO_{2eq}.

Phương án 6 (TH6): Pin mặt trời tiết kiệm nhiên liệu: Tiềm năng giảm phát thải ở phương án này là 28.124 tấn CO_{2eq} áp dụng với 1584 tàu đánh bắt ở Tp. Hồ Chí Minh.

Tổng lượng phát thải tiềm năng có thể giảm trong Nông nghiệp (tính cho tất cả các phương án trên): 239.754 tấn CO₂, trong đó tiềm năng giảm lớn nhất là trong chăn nuôi.

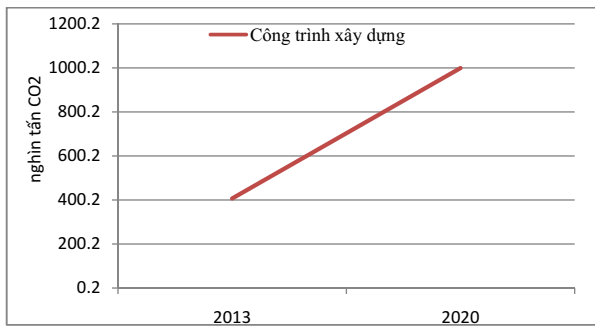
3.2 Tiềm năng giảm phát thải KNK trong Xây dựng

Bài báo tính toán tiềm năng giảm phát thải từ tiêu thụ năng lượng trong các công trình nhà cao

tầng ở Tp. Hồ Chí Minh.

*** Đường phát thải cơ sở**

Phát thải từ các công trình nhà cao tầng chủ yếu là do tiêu thụ năng lượng trong hoạt động vận hành tòa nhà. Do đó, báo cáo này sẽ tính toán phát thải do tiêu thụ điện năng trong các tòa nhà cao tầng ở Tp. Hồ Chí Minh. Mặc dù điện không sản xuất ở Tp. Hồ Chí Minh tuy nhiên việc thành phố tiêu thụ điện cũng gián tiếp gây phát thải KNK, do vậy đề tài vẫn tính toán lượng phát thải này. Các tòa nhà được chọn để tính toán là các công trình nhà, chung cư, trung tâm



thương mại trên 10 tầng ở Tp. Hồ Chí Minh.

Tổng phát thải KNK trong năm 2013 tại các công trình nhà cao tầng ở Tp. Hồ Chí Minh là 406.294 tấn CO₂, tương ứng với lượng điện tiêu thụ hơn 700 triệu KWH. Quận 1 là quận phát thải nhiều nhất (53,2%), vì quận 1 là trung tâm của thành phố, nơi tập trung phần lớn các cao ốc văn phòng và các trung tâm thương mại lớn. Tiếp đến là quận 7 và quận 3 chiếm 15,8% và 9,1% tương ứng. Theo quy hoạch đến 2020, tổng lượng phát thải là 999.062 tấn CO₂, tăng 592.768 tấn CO₂ so với năm 2013.

Hình 2. Đường phát thải cơ sở trong lĩnh vực công trình xây dựng Tp. Hồ Chí Minh

b. Các phương án giảm nhẹ trong lĩnh vực công trình xây dựng

Giải pháp giảm thiểu phát thải KNK từ sử dụng môi chất lạnh tại các hộ gia đình, nhóm thực hiện đề tài đề xuất thay đổi môi chất lạnh R22 bằng môi chất lạnh R44 có chỉ số hâm nóng lên toàn cầu (GWP) thấp hơn so với GWP R22. Phần ước tính lượng giảm thiểu KNK tương tự như sử dụng môi chất lạnh trong giao thông.

Mặc khác, các hộ gia đình có thể giảm thiểu phát thải KNK thông qua chế độ bảo trì/bảo dưỡng định kỳ hệ thống điều hòa không khí, hạn chế lượng môi chất lạnh bị rò rỉ.

Phương án E1: Sử dụng điều hòa nhiệt độ hiệu suất cao.

Giả thiết đến năm 2020 ở Tp. Hồ Chí Minh, điều hòa hiệu suất cao để thay thế điều hòa truyền thống sẽ tăng từ 30% ở BAU lên 50% trong tổng số hộ có sử dụng điều hòa ở thành thị và tương tự từ 15% lên 40% ở nông thôn.

Thiết bị điều hòa thông dụng có công suất trung bình là 12.000 BTU, tương ứng công suất điện là 1.200 W. Thiết bị điều hòa hiệu suất cao có cùng công suất lạnh, với chi phí cao hơn khoảng 80 USD, có thể giảm 25% điện năng tiêu

thụ. Cả hai loại đều có tuổi thọ 10 năm (Bộ TNMT, 2014).

Phương án E2: Sử dụng tủ lạnh hiệu suất cao

Đến năm 2020 ở Tp. Hồ Chí Minh, các hộ sử dụng tủ lạnh hiệu suất cao để thay thế tủ lạnh truyền thống sẽ tăng từ 25% ở BAU lên 40% trong tổng số hộ có sử dụng tủ lạnh ở thành thị và tương tự từ 10% lên 30% ở nông thôn.

Giả thiết tủ lạnh truyền thống có dung tích trung bình 150 lít, tương đương với công suất 120W, giá thành 350US\$, tiêu thụ 613kWh/năm, trong khi tủ lạnh hiệu suất cao có giá thành 385US\$, công suất 102W, tiêu thụ 521kWh/năm. Ước tính cả hai loại đều có tuổi thọ 10 năm và dung tích tủ lạnh sẽ tăng đáng kể (khoảng 220 lít) vào 2020, khi các hộ gia đình thay tủ lạnh mới.

Phương án E3: Sử dụng đèn thấp sáng tiết kiệm điện.

Giả thiết đến năm 2020 ở Tp. Hồ Chí Minh, sử dụng đèn thấp sáng tiết kiệm điện (hoặc đèn LED) để thay thế các đèn sợi tóc, đèn tuýp... sẽ tăng từ 15% ở BAU lên 40% trong tổng số hộ thành thị và tương tự từ 5% lên 30% ở nông thôn

Từ các đặc tính kỹ thuật cho thấy, đèn LED

công suất 7W có độ sáng tương đương với bóng đèn sợi tóc công suất 60W. Đèn LED có chi phí cao hơn khoảng 5 US\$, nhưng tuổi thọ trung bình 8 năm, cao gấp khoảng 8 lần so với đèn sợi tóc.

Phương án E4: Sử dụng thiết bị đun nước nóng mặt trời.

Đối với lĩnh vực công trình xây dựng, việc sử dụng các thiết bị năng lượng mặt trời như bình nước nóng và pin năng lượng mặt trời cũng là những giải pháp phổ biến và đã được áp dụng nhiều trên thế giới. Đối với Việt Nam nói chung và Tp. Hồ Chí Minh nói riêng, các giải pháp sử dụng thiết bị năng lượng mặt trời là khả thi và

có tiềm năng do tiềm năng về năng lượng mặt trời ở các tỉnh miền Nam là khá cao.

Giả thiết đến năm 2020 ở Tp. Hồ Chí Minh, thiết bị đun nước nóng mặt trời sẽ tăng dần để thay thế thiết bị đun điện, từ 2% ở BAU lên 15% trong tổng số hộ ở thành thị và tương tự từ 1% lên 5% ở nông thôn.

Bình đun nước nóng điện có giá 120 US\$, tuổi thọ 10 năm, trong khi thiết bị đun nước nóng mặt trời có giá 300US\$, tuổi thọ 15 năm.

Dựa vào các số liệu và giả thiết tính toán, tiềm năng và chi phí giảm phát thải KNK của các phương án nêu trên được ước tính như sau:

Bảng 6. Tiềm năng giảm phát thải theo các phương án

Phương án	Tiềm năng giảm nhẹ phát thải KNK giai đoạn 2015-2020 (tấn CO ₂ /năm)	Chi phí giảm phát thải* (\$/T.CO ₂)
E1.Sử dụng điều hòa nhiệt độ hiệu suất cao hộ gia đình	152.000	-4,3
E2.Sử dụng tủ lạnh hiệu suất cao	74.000	5,8
E3.Sử dụng đèn thấp sáng tiết kiệm điện.	230.000	-43,6
E4. Sử dụng thiết bị đun nước nóng mặt trời.	100.000	1,9

Theo đó, hai phương án E1. Sử dụng điều hòa nhiệt độ hiệu suất cao hộ gia đình và E3. Sử dụng đèn thấp sáng tiết kiệm điện là vừa có hiệu quả về kinh tế vừa có tiềm năng giảm phát thải cao. Hai phương án còn lại cũng có tiềm năng giảm phát thải khí nhà kính đáng kể, tuy nhiên vẫn chưa mang lại hiệu quả kinh tế. Do vậy, để thực hiện hai phương án này cần phải có những hỗ trợ từ chính phủ, chính quyền địa phương hoặc thông qua hợp tác quốc tế.

4. Kết luận

Trong hoạt động nông nghiệp ở Tp. Hồ Chí Minh phát thải KNK năm 2013 khoảng 1,1 triệu tấn CO_{2eq}, trong đó phát thải từ chăn nuôi khoảng 830 nghìn tấn CO_{2eq}, trồng trọt phát thải gần 243 nghìn tấn CO_{2eq}, còn lại là thủy sản. Theo quy hoạch đến năm 2020 đường phát thải cơ sở trong nông nghiệp có xu hướng giảm khoảng 300 nghìn tấn CO_{2eq}. Tổng lượng phát thải tiềm năng có thể giảm trong Nông nghiệp (tính cho tất cả

các phương án trên) là 239.754 tấn CO₂, trong đó tiềm năng giảm lớn nhất là trong chăn nuôi.

Trong lĩnh vực xây dựng (công trình nhà cao tầng), đường phát thải cơ sở từ năm 2013 đến 2020 có xu hướng tăng nhanh, tuy nhiên đây cũng là lĩnh vực có tiềm năng giảm phát thải cao, trong đó các giải pháp có tiềm năng giảm cao nhất là sử dụng đèn tiết kiệm điện và sử dụng điều hòa hiệu suất cao.

Kiến nghị: qua tính toán tiềm năng giảm phát thải trong Nông nghiệp và Xây dựng ở Tp. Hồ Chí Minh, việc thu thập số liệu phục vụ tính toán còn gặp nhiều khó khăn. Do vậy việc xây dựng cơ sở dữ liệu đầy đủ và hợp lý là rất cần thiết. Các phương án giảm phát thải trên không chỉ áp dụng cho Tp. Hồ Chí Minh mà còn áp dụng rộng rãi cho các tỉnh khác trong việc giảm phát thải trong nông nghiệp và xây dựng nhằm hướng tới mục tiêu chung của Việt Nam trong việc giảm phát thải KNK.

Tài liệu tham khảo

1. Bộ Nông nghiệp và phát triển Nông thôn, (2011), *Đề án giảm phát thải KNK trong Nông nghiệp, Nông thôn đến năm 2020*.
2. Cục Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu, (2014), *Nghiên cứu, xây dựng hệ số phát thải (EF) của lưới điện Việt Nam, Bộ Tài Nguyên và Môi trường*.
3. Quyết định số 2139/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ (2011), *Phê duyệt Chiến lược Quốc gia về BĐKH đến năm 2020*.
4. Lê Thanh Hải (2012), *Nghiên cứu đánh giá hiện trạng và dự báo phát thải khí nhà kính tại thành phố Hồ Chí Minh và đề xuất các giải pháp giảm thiểu*.
5. Lê Việt Bảo (2014), *Tình hình sản xuất nông nghiệp trên địa bàn Tp. Hồ Chí Minh 2011-2014, Sở Nông nghiệp và phát triển nông thôn TP. HCM*.
6. Nguyễn Văn Tinh, Nguyễn Quang Trung, Nguyễn Việt Anh (2007), *Ảnh hưởng của chế độ nước thải khí Mê tan trong các giai đoạn phơi ruộng, Tạp chí Khoa học và Công nghệ*.
7. PCC (2006), *Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories*.
8. IPCC (2006), *Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Vol4 Agriculture, Forestry and Other Land Use*.

RESEARCH AND CALCULATE GREENHOUSE GAS EMISSIONS REDUCTION POTENTIAL IN AGRICULTURE AND BUILDING IN HO CHI MINH CITY

Thanh Bao, Ngoc Le Anh, Tin Nguyen Van

Sub-Institute of, HydroMeteorology and Climate Change (SIHYMECC)

According to the evaluation report of the Working Group 1 under the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) released in early 2013, climate change which is one of the biggest challenge of mankind is caused by greenhouse gas (GHG) resulted from human activities. Based on the National Inventory in Vietnam for 2000 and 2010, energy and agriculture are the two main areas of greenhouse gas emissions. In Ho Chi Minh City the biggest economic center of Viet Nam has contributed in the emission of Vietnam. Results of emission calculation in Ho Chi Minh City presented that up to 2020, GHG will reduce 355.847tCO₂ and 592.768tCO₂ in comparison with 2013 in agriculture and building, respectively. Thus, some potential GHG reduction options were proposed for agriculture and building sectors.

Key words: greenhouse gas, climate change.

XU THẾ BIẾN ĐỔI NHIỆT ĐỘ, LƯỢNG MƯA TẠI THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

Bảo Thạnh, Lê Ánh Ngọc, Hoàng Đình Thanh, Nguyễn Văn Tín

Phân viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

Trên cơ sở trên chuỗi số liệu quan trắc từ năm 1978 - 2014 tại Tp. Hồ Chí Minh và áp dụng phương pháp hồi quy tuyến tính, phương pháp thống kê, đánh giá xu thế biến đổi của nhiệt độ và lượng mưa tại Tp. Hồ Chí Minh. Kết quả nghiên cứu cho thấy nhiệt độ trung bình tại trạm Tân Sơn Hòa tăng qua các giai đoạn và giai đoạn sau nhiệt độ có xu hướng tăng cao hơn so với giai đoạn trước đó. Nhiệt độ trung bình có xu thế tăng với tốc độ khoảng $0,04^{\circ}\text{C}/\text{năm}$. Nhiệt độ tối cao tuyệt đối không có xu hướng tăng giảm rõ rệt, nhiệt độ tối thấp tuyệt đối có xu hướng tăng nhanh hơn so với nhiệt độ trung bình. Về lượng mưa, xu hướng thay đổi của lượng mưa tại các khu vực khác nhau là rất khác nhau. Lượng mưa ở Cần Giờ có xu hướng tăng với tốc độ $11\text{mm}/\text{năm}$, Tân Sơn Hòa tăng $2,83\text{mm}/\text{năm}$, Củ Chi có xu hướng tăng nhẹ $1,63\text{mm}/\text{năm}$ và riêng trạm Nhà Bè giảm $11,2\text{mm}/\text{năm}$.

Từ khóa: EMD, hồi quy tuyến tính, nhiệt độ, lượng mưa, xu thế.

1. Tổng quan

Biến đổi khí hậu đã và đang diễn ra trên quy mô toàn cầu và là thách thức lớn đối với con người. Biểu hiện rõ ràng nhất của biến đổi khí hậu toàn cầu đó là sự tăng lên của nhiệt độ, sự thay đổi của lượng mưa và sự gia tăng của mực nước biển. Tp. Hồ Chí Minh được đánh giá là một trong các thành phố dễ bị tổn thương do biến đổi khí hậu. Tp. Hồ Chí Minh đã ban hành Kế hoạch hành động ứng phó với biến đổi khí hậu đến năm 2015. Theo hướng dẫn của Bộ Tài nguyên và Môi trường về việc cập nhật kế hoạch hành động ứng phó với biến đổi khí hậu, hiện nay, kế hoạch hành động ứng phó với biến đổi khí hậu trên địa bàn Tp. Hồ Chí Minh giai đoạn 2016 - 2020, tầm nhìn đến 2030 đang được xây dựng. Việc cập nhật xu thế biến đổi các yếu tố khí tượng thủy văn bao gồm nhiệt độ, lượng mưa đến năm 2014 là một phần công việc của kế hoạch hành động cập nhật này.

Việc phân tích xu thế và mức độ biến đổi của nhiệt độ và lượng mưa nhằm đánh giá được xu thế biến đổi của nhiệt độ theo thời gian và không gian của nhiệt độ, lượng mưa sẽ góp phần việc định hướng cho phân tích đánh giá và dự báo nhiệt độ, lượng mưa trong tương lai.

2. Phương pháp luận và phương pháp nghiên cứu

2.1 Phương pháp xác định xu thế

Phương pháp EMD (Empirical Mode Decomposition).

Phương pháp EMD (Empirical Mode Decomposition) được sử dụng trong việc xác định xu thế biến động khí hậu. Phương pháp này được Huang xây dựng năm 1998 - 1999, cơ sở của phương pháp này là phân tích dao động bằng các hàm IMFs (Intrinsic Mode Functions). Quá trình để tính IMFs từ chuỗi số liệu gốc $x_0(t)$, với $t = 1, 2, \dots, n$ và n là độ dài chuỗi, được xác định như sau: (B1) Xác định tất cả các cực trị của $x_0(t)$; (B2) Xác định đường bao trên $e_{\max}(t)$ và bao dưới $e_{\min}(t)$ của $x_0(t)$ trên cơ sở các giá trị cực trị; (B3) Tính giá trị trung bình của đường bao trên và bao dưới $m_1(t) = (e_{\max}(t) + e_{\min}(t))/2$; (B4) Xác định sự khác biệt giữa $x_0(t)$ và $m_1(t)$, ký hiệu là $h_1(t)$, $h_1(t) = x_0(t) - m_1(t)$. $h_1(t)$ được gọi là xấp xỉ IMFs lần 1, được ký hiệu là IMF1.

Để tăng độ chính xác các bước từ 1 đến 4 được lặp lại. Khi đó đến bước lặp thứ k ta xác định được các chuỗi $h_1(t), h_2(t), \dots, h_k(t)$, tương ứng với IMF1, IMF2, ..., IMF k . Sau mỗi lần lặp chuỗi $x(t)$ được thay thế bằng giá trị mới. Với bước lặp lần thứ k , $x_k(t)$ được tính như sau:

$$x_k(t) = x_{k-1}(t) - IMF_k \quad (1)$$

Quá trình lặp kết thúc khi độ lệch chuẩn (SD) nhỏ hơn một giá trị xác định, với SD được tính như sau:

$$SD = \sum_{t=1}^n \frac{(h_{k-1}(t) - h_k(t))^2}{h_{k-1}^2(t)} \quad (2)$$

Như vậy ở bước thứ k, $x_0(t)$ được xấp xỉ như sau:

$$x_0(t) = \sum_{j=1}^k IMF_j + x_k(t) \quad (3)$$

Khi SD đạt ngưỡng cho trước, $x_k(t)$ chính là xu thế biến đổi của $x_1(t)$.

Sử dụng phương trình hồi quy tuyến tính

$$a_0 = \bar{y} - a_1 \bar{x}$$

$$a_1 = \frac{\sum_{t=1}^n (y_t - \bar{y})x_t - \sum_{t=1}^n (y_t - \bar{y})\bar{x}}{\sum_{t=1}^n (x_t - \bar{x})x_t - \sum_{t=1}^n (x_t - \bar{x})\bar{x}} = \frac{\sum_{t=1}^n (y_t - \bar{y})(x_t - \bar{x})}{\sum_{t=1}^n (x_t - \bar{x})^2}$$

2.2 Phương pháp xác định mức độ biến đổi

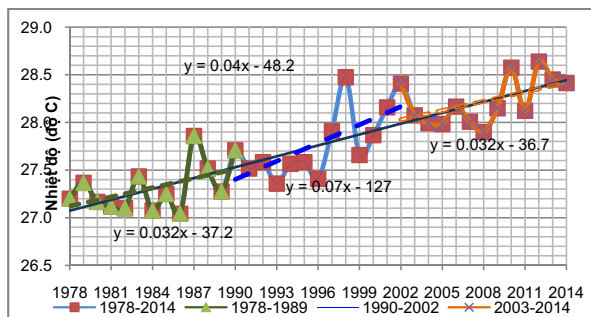
Thông qua các chỉ số thống kê chính là giá trị trung bình, độ lệch chuẩn và biến suất của chuỗi số liệu $x_0(t)$, với $t=1,2,\dots,n$.

$$\bar{x} = \frac{\sum_{t=1}^n x_0(t)}{n} \quad (4)$$

S được tính như công thức (2):

$$S_r = \frac{\chi}{S} \quad (5)$$

Giá trị S_r (%) thể hiện mức độ thay đổi của



Hình 1. Xu thế biến đổi nhiệt độ trung bình năm tại trạm Tân Sơn Hòa

Hình 1 thể hiện xu thế biến đổi của nhiệt độ trung bình tại trạm Tân Sơn Hòa qua các giai

đoạn. Thông thường việc xác định xu thế được sử dụng bằng hàm tuyến tính, đây là phương pháp dễ thực hiện nhưng không mềm dẻo. Xu thế biến đổi có thể thể hiện khi biểu diễn phương trình hồi quy là hàm theo thời gian:

$$Y = a_0 + a_1 * X_t$$

Ở đây Y là giá trị của hàm, X_t là số thứ tự năm và a_0, a_1 là các hệ số hồi qui. Hệ số a_1 cho biết hướng dốc của đường hồi quy, nói lên xu thế biến đổi tăng hay giảm của nhiệt độ theo thời gian. Nếu a_1 âm nghĩa là nhiệt độ giảm theo thời gian và ngược lại. Các hệ số a_0 và a_1 tính theo công thức sau:

yếu tố xét đến, nếu S_r (%) càng cao thì mức độ càng lớn.

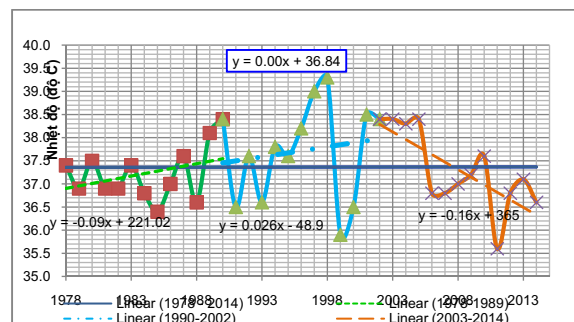
3. Các kết quả tính toán và thảo luận

3.1. Xu thế biến đổi nhiệt độ

3.1.1 Kết quả tính xu thế biến đổi theo thời gian

Số liệu sử dụng là số liệu quan trắc tại trạm Khí tượng Thủy văn Tân Sơn Hòa của Tp. Hồ Chí Minh.

- Xu thế biến đổi nhiệt độ trung bình năm:



Hình 2. Xu thế biến đổi nhiệt độ tối cao tại trạm Tân Sơn Hòa

đoạn. Theo đó, nhiệt độ trung bình trong hơn 35 năm có xu thế tăng với tốc độ khoảng

0,04°C/năm; cụ thể trong từng giai đoạn như sau:

* Giai đoạn 1978 - 1989: nhiệt độ ít có sự biến động, xu thế nhiệt độ tăng khoảng 0,32°C/năm.

* Giai đoạn 1989 - 2002: ghi nhận nhiều biến đổi phức tạp. Nhiệt độ thấp nhất vào năm 1986 (~27°C) và cao nhất vào năm 1998 (~28,5°C). Xu thế biến đổi chung cho toàn giai đoạn là 0,07°C/năm cao nhất trong các giai đoạn và cao hơn tốc độ tăng trung bình của cả giai đoạn 1978-2014.

* Giai đoạn 2002 - 2014: nhiệt độ trung bình trong khoảng 10 năm gần đây đang có xu thế tăng giống như xu thế chung của khoảng 35 năm thống kê - tốc độ tăng nhiệt độ khoảng 0,032°C/năm.

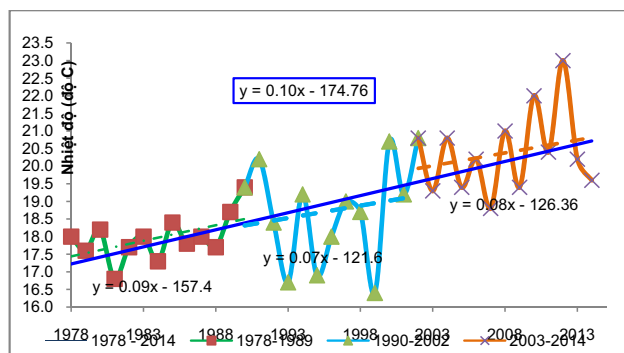
- Xu thế biến đổi nhiệt độ cao nhất:

Hình 2 thể hiện xu thế ít (hầu như không) biến đổi của nhiệt độ tối cao tại trạm Tân Sơn Hòa từ 1978 - 2014. Tuy nhiên, diễn biến thực tế của

nhiệt độ tối cao trong từng giai đoạn cụ thể lại có sự biến động rất lớn: (i) Giai đoạn 1978 - 1989: nhiệt độ tối cao có xu thế giảm với tốc độ khoảng 0,09°C; (ii) Giai đoạn 1990 - 2002: nhiệt độ tối cao có nhiều biến động phức tạp, đặc biệt là 1998 - 2000: trong khi năm 1998 ghi nhận được nhiệt độ tối cao cao nhất trong hơn 35 năm (39,3°C) thì năm 1999 ghi nhận nhiệt độ tối cao khá thấp (35,8°C), sau đó lại tăng cao vào năm 2000 (38,5°C). Tốc độ biến đổi nhiệt độ tối cao trong giai đoạn này là 0,026°C/năm; (iii) Giai đoạn 2003 - 2014: nhiệt độ tối cao đang có xu thế giảm với tốc độ khoảng 0,16°C/năm. Việc nhiệt độ tối cao giảm trong khi nhiệt độ trung bình tăng có thể dự đoán nhiệt độ tối thấp sẽ tăng và biên độ nhiệt độ sẽ giảm.

- Xu thế biến đổi nhiệt độ thấp nhất:

Theo hình 3, xu thế biến đổi của nhiệt độ tối thấp tuyệt đối tăng khoảng 0,1°C/năm trong cả giai đoạn 1978 - 2014, trong từng giai đoạn cụ thể nhiệt độ tối thấp đều có xu hướng tăng.

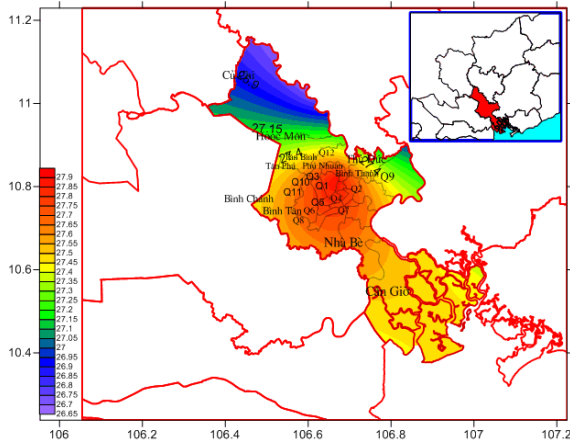


Hình 3. Xu thế biến đổi nhiệt độ tối thấp tại trạm Tân Sơn Hòa

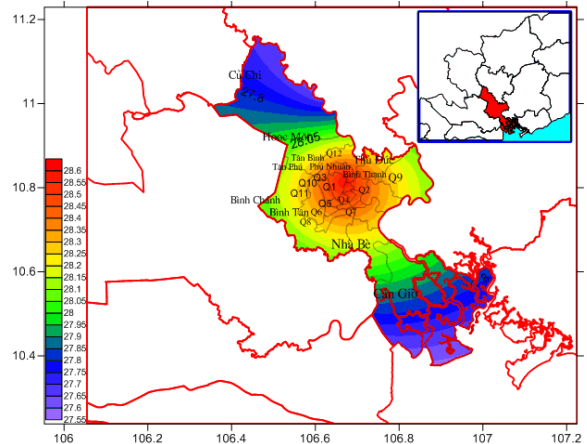
3.1.2 Xu thế biến đổi theo phân bố không gian của nhiệt độ

Phân bố không gian nhiệt độ trung bình tại Tp. Hồ Chí Minh năm 2000 dao động từ 26,6 - 27,9°C, nhiệt độ thấp nhất thuộc khu vực phía bắc, tây bắc (thuộc các huyện Củ Chi, Hóc Môn) của thành phố và tăng dần tại các quận trung tâm của thành phố. Tại huyện Cần Giờ phân bố nhiệt độ dao động từ 27,4 - 27,6°C, nhiệt độ tại khu vực ven biển thấp hơn khi vào sâu trong đất liền.

Phân bố nhiệt độ năm 2010 tương đối giống với năm 2000, nhiệt độ cao nhất nằm ở các quận trung tâm của thành phố và giảm dần về phía bắc, tây bắc, nam và đông nam. Theo phân bố không gian trên toàn Tp. Hồ Chí Minh có sự thay đổi đáng kể so sánh nhiệt độ năm 2010 so với năm 2000. Ta thấy khu vực phía bắc của thành phố có mức tăng nhiệt độ cao hơn so với khu vực khác, mức thay đổi thấp nhất thuộc huyện Cần Giờ, chênh lệch nhiệt độ dao động từ 0,1 - 0,5°C.



Hình 4. Phân bố nhiệt độ trung bình tại Tp. Hồ Chí Minh năm 2000



Hình 5. Phân bố nhiệt độ trung bình tại Tp. Hồ Chí Minh năm 2010

3. 2 Xu thế biến đổi lượng mưa

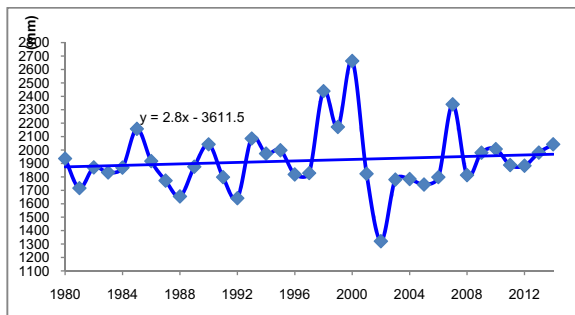
3.2.1 Xu thế biến đổi theo thời gian

Để tính toán xu thế, mức độ biến đổi lượng mưa tại Tp. Hồ Chí Minh theo thời gian, một số trạm đo mưa được đưa vào sử dụng tính toán: Cần Giờ (1980 - 2014), Tân Sơn Hòa (1980 - 2014), Củ Chi (1980 - 2014), Nhà Bè (1992 - 2014)

- Xu thế biến đổi trạm Tân Sơn Hòa

Hàm xu thế biến đổi có dạng $y = 2.8x - 3611.5$ (y là lượng mưa, x là năm), như vậy giai đoạn này lượng mưa có xu thế tăng nhẹ với tốc độ tăng 2,8 mm/năm.

Giai đoạn từ 1986 - 2005 lượng mưa không



Hình 6. Biến trình lượng mưa năm (mm) ở trạm Tân Sơn Hòa giai đoạn 1980 - 2014

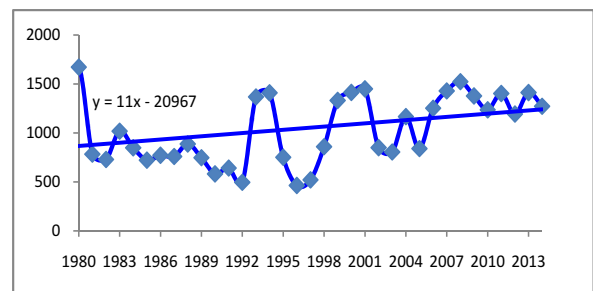
- Xu thế biến đổi trạm Nhà Bè

Giai đoạn 1992 - 2014, xu thế biến đổi lượng mưa tại Nhà Bè có xu hướng giảm với tốc độ giảm trung bình là 11,2 mm/năm. Các giai đoạn từ 1992 - 2005 và từ 2006 - 2014 lượng mưa tại

có xu hướng tăng rõ rệt, tốc độ chỉ vào khoảng 1,4 mm/năm. Từ 2006 - 2014 lượng mưa không có xu hướng giảm rõ rệt.

- Xu thế biến đổi trạm Cần Giờ :

Giai đoạn từ 1978 - 2014 hàm xu thế có dạng $y = 11x - 20967$ (y là lượng mưa, x là năm). Ta thấy lượng mưa trung bình năm ở Cần Giờ trong cả giai đoạn từ 1980 - 2014 xu thế tăng rõ rệt, tốc độ xu thế tăng 11 mm/năm. Tuy nhiên lượng mưa tại các giai đoạn khác nhau có mức tăng giảm khác nhau, đặc biệt là trong giai đoạn từ 1990 - 1997 lượng mưa dao động mạnh giữa các năm, chênh lệch lượng mưa thấp nhất và cao nhất lên đến gần 1000 mm.



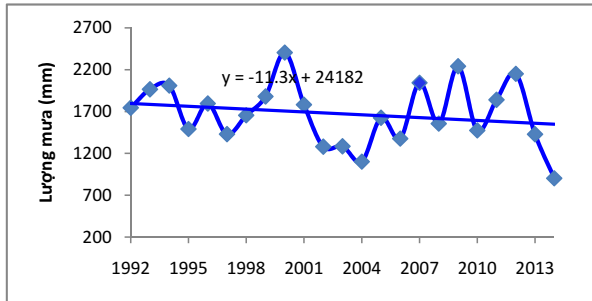
Hình 7. Biến trình lượng mưa năm (mm) tại Cần Giờ giai đoạn 1980 - 2014

Cần Giờ có xu hướng giảm rõ rệt hơn, với tốc độ giảm tương ứng là 35 mm/năm và 33 mm/năm. Đặc biệt có thể thấy lượng mưa trong năm 2014 ở Nhà Bè là 903,5 mm, thấp hơn trung bình nhiều năm.

Lượng mưa năm cao nhất từ tháng 5 - 10 dao động từ 200 - 250 mm, thấp nhất vào các tháng từ tháng 1 - 3, lượng mưa thường dưới 50 mm. Tổng lượng mưa năm trung bình vào khoảng 1673 mm.

• Xu thế biến đổi trạm Củ Chi

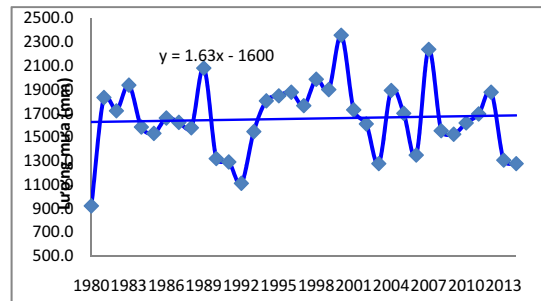
Trong toàn bộ giai đoạn từ 1980 - 2014 lượng mưa ở Củ Chi có xu hướng tăng nhẹ, hàm xu thế biến đổi có dạng $y = 1.63x - 1600$ (y là lượng mưa, x là năm), tốc độ tăng trung bình 1,63



Hình 8. Biến trình lượng mưa năm (mm) tại Nhà Bè giai đoạn 1992 - 2014

mm/năm. Lượng mưa năm cao nhất là 2357 mm (năm 2000) và thấp nhất là 922 mm (năm 1980), chênh lệch lượng mưa năm cao nhất và thấp nhất là 1435 mm.

Lượng mưa năm cao nhất từ tháng 5 - 10 dao động từ 170 - 300 mm, thấp nhất vào các tháng từ tháng 1 - 3, lượng mưa thường dưới 20 mm. Tổng lượng mưa năm trung bình vào khoảng 1655 mm.



Hình 9. Biến trình lượng mưa năm (mm) tại Củ Chi giai đoạn 1980 - 2014

3.2.2 Xu thế biến đổi lượng mưa theo không gian

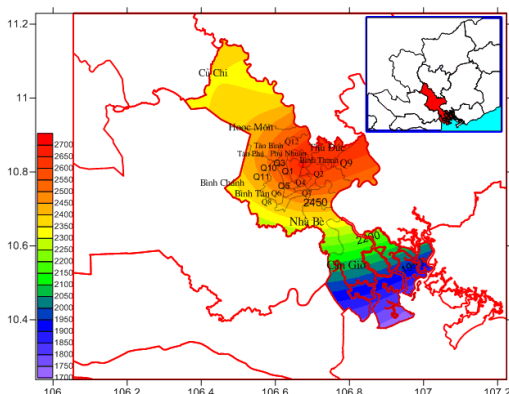
Phân bố lượng mưa trung bình năm trên toàn thành phố năm 2000: lượng mưa dao động từ 1700 - 2700 mm, lượng mưa phân bố cao nhất nằm ở trung tâm thành phố và có xu hướng giảm dần về hai phía bắc và nam của thành phố.

Tại huyện Củ Chi lượng mưa dao động từ 1700 - 2200 mm, lượng mưa thấp nhất nằm ở khu vực giáp biển và tăng dần khi đi sâu vào phía trung tâm thành phố. Chênh lệch lượng mưa giữa khu vực cao nhất và thấp nhất của thành phố vào khoảng 1000 mm.

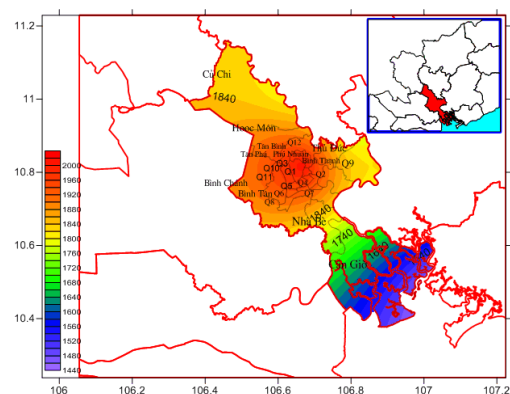
Phân bố lượng mưa năm 2010 ở Tp. Hồ Chí Minh không đều lượng mưa dao động từ 1400 -

2000 mm và lượng mưa cao nhất thuộc khu vực trung tâm thành phố, khu vực huyện Củ Chi có lượng mưa thấp nhất dao động từ 1400 - 1700 mm.

Theo thời gian phân bố lượng mưa trên toàn Tp. Hồ Chí Minh có sự thay đổi đáng kể, so sánh thay đổi lượng mưa năm 2010 so với năm 2000 có sự thay đổi không đồng đều trong thành phố. Về cơ bản lượng mưa năm 2010 thấp hơn so với năm 2000 và khu vực có mức giảm lượng mưa lớn nhất là phía đông của thành phố thuộc quận Thủ Đức (giảm từ 700 - 900 mm), Củ Chi là khu vực có mức giảm thấp nhất khoảng từ 200 - 400 mm.



Hình 10. Phân bố lượng mưa tại Tp. Hồ Chí Minh năm 2000



Hình 11. Phân bố lượng mưa tại Tp. Hồ Chí Minh năm 2010

4. Kết luận

Nhiệt độ trung bình tại trạm Tân Sơn Hòa tăng qua các giai đoạn năm, và giai đoạn sau nhiệt độ có xu hướng tăng cao hơn so với giai đoạn trước đó, từ 1978 - 2014 tốc độ tăng nhiệt độ ở thành phố vào khoảng $0,4^{\circ}\text{C}/\text{năm}$, nhiệt độ tối cao tuyệt đối không có xu hướng tăng giảm rõ rệt, nhiệt độ tối thấp tuyệt đối có xu hướng tăng nhanh hơn so với nhiệt độ trung bình ($0,1^{\circ}\text{C}/\text{năm}$). Nhiệt độ trung bình tháng cao nhất vào tháng 4 và thấp nhất là tháng 1. Về mức độ biến đổi các tháng mùa mưa có mức độ biến đổi ít hơn so với các tháng mùa khô.

Theo phân bố không gian trên toàn thành phố có sự thay đổi đáng kể so sánh nhiệt độ năm 2010 so với năm 2000 thì khu vực phía bắc thành phố có mức thay đổi tăng cao nhất, và khu vực Cần Giờ có mức thay đổi tăng ít nhất, điều này có thể thấy được vai trò điều tiết nhiệt độ của rừng cùng với biển tại Cần Giờ, khu vực có mức thay đổi nhiệt độ cao nhất nằm ở phía bắc của

thành phố.

Trong những năm gần đây do ảnh hưởng của biến đổi khí hậu toàn cầu nên lượng mưa ở Tp. Hồ Chí Minh có những thay đổi đáng kể, lượng mưa ở Cần Giờ có xu hướng tăng với tốc độ $11\text{ mm}/\text{năm}$, Tân Sơn Hòa tăng $2,83\text{ mm}/\text{năm}$, Củ Chi có xu hướng tăng nhẹ $1,63\text{ mm}/\text{năm}$ và riêng trạm Nhà Bè giảm $11,2\text{ mm}/\text{năm}$. Như vậy có thể thấy trên địa bàn Tp. Hồ Chí Minh xu hướng thay đổi của lượng mưa tại các khu vực khác nhau là rất khác nhau.

So sánh thay đổi lượng mưa năm 2010 so với năm 2000 có sự thay đổi không đồng đều trong thành phố, khu vực có mức giảm lượng mưa lớn nhất là phía đông thuộc quận Thủ Đức, huyện Cần Giờ có mức giảm thấp nhất so với các khu vực khác mặc dù đây là nơi có phân bố lượng mưa thấp nhất trong Tp. Hồ Chí Minh, cùng với xu thế tăng lượng mưa cao hơn các khu vực khác phân bố lượng mưa trong tương lai ở Cần Giờ có xu hướng tăng.

Tài liệu tham khảo

1. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2012), *Kịch bản biến đổi khí hậu và mực nước biển dâng cho Việt Nam*.
2. Ủy ban nhân dân Tp. Hồ Chí Minh (2013), *Quyết định số 2484/QĐ-UBND ngày 15/5/2013 về ban hành Kế hoạch hành động ứng phó với biến đổi khí hậu trên địa bàn Tp. HCM đến năm 2015*
3. <http://kttvnb.vn/>

TREND OF HYDROMETEOROLOGY FACTORS IN HO CHI MINH CITY

Bao Thanh, Le Anh Ngoc, Hoang Dinh Thanh, Nguyen Van Tin

Sub-Institute of Hydrometeorology and Climate Change

Based on the observation data chain from 1978-2014 in HCMC and apply the linear regression methods, statistical methods, evaluating trends of temperature and rainfall in Ho Chi Ming. As a result, the mean temperature tends to increase at a rate of about 0.04°C per year. It is not clear in change of the absolute maximum temperature while the absolute minimum temperature tends to rise faster than the mean temperature. Trend of rainfall in each region is very different. Rainfall tends to increase at a rate of 11 mm per year; 2.83 mm per year and 1.63 mm per year in Can Gio, Tan Son Hoa and Cu Chi Stations, respectively while to reduce at a rate of 11.2 mm per year in Nha Ba Station.

Keywords: EMD, linear regression equation, temperature, Rainfall, trend.

TÓM TẮT TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG, KHÍ TƯỢNG NÔNG NGHIỆP, THỦY VĂN THÁNG 5 NĂM 2016

Trong tháng, khu vực Bắc Bộ xảy ra nhiều ngày mưa, trong đó thời kỳ cuối tháng đã xuất hiện đợt mưa trên diện rộng, đặc biệt mưa lớn cục bộ đã xuất hiện trên khu vực Hà Nội, gây ngập úng một số địa điểm trung thấp trên địa bàn thành phố trong ngày 25/5, tại Hà Đông (Hà Nội) đã quan trắc được lượng mưa ngày rất lớn, vượt giá trị cao nhất trong chuỗi số liệu quan trắc được cùng thời kỳ tháng 5 kể từ năm 1982.

Khu vực Tây Nguyên và Nam Bộ mùa mưa đã bắt đầu xuất hiện từ nửa cuối tháng 5 nên tình trạng khô hạn ở khu vực đã dần được cải thiện.

Chỉ còn khu vực từ Bình Định đến Ninh Thuận trong tháng tiếp tục ít mưa, tổng lượng mưa thiếu hụt phổ biến 70 - 90%, do vậy tình trạng khô hạn vẫn tiếp tục diễn ra gay gắt.

TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG

1. Hiện tượng thời tiết đặc biệt

+ Áp thấp nhiệt đới

Trong tháng, đã xuất hiện một áp thấp nhiệt đới (ATNĐ) đầu tiên trong năm 2016 trên Biển Đông, cụ thể như sau: Sáng ngày 26/5, vùng áp thấp trên ở phía Đông quần đảo Hoàng Sa đã mạnh lên thành ATNĐ. Sau đó, ATNĐ di chuyển chủ yếu theo hướng Bắc Tây Bắc, mỗi giờ đi được 15 - 20 km. Đến chiều tối ngày 27/5, ATNĐ đã đổ bộ vào khu vực Tây Nam tỉnh Quảng Đông (Trung Quốc), đi sâu vào đất liền và suy yếu thành một vùng áp thấp. Do ảnh hưởng của ATNĐ, vùng biển quần đảo Hoàng Sa, vùng biển phía Bắc Biển Đông có gió mạnh cấp 6, giật cấp 7 - 8, biển động.

+ Nắng nóng

Trong tháng 5 nắng nóng đã xảy ra liên tục trong nửa đầu tháng ở các tỉnh Tây Nguyên và Nam Bộ. Còn đối với các tỉnh Bắc Bộ và Trung Bộ, nắng nóng xảy ra không kéo dài và gay gắt như trong cùng kỳ năm 2015. Tình hình nắng nóng tại các khu vực cụ thể như sau:

- Tại khu vực Tây Bắc Bộ: Do ảnh hưởng của hoàn lưu vùng áp thấp nóng phía Tây, kết hợp với hiệu ứng gió phơn hoạt động mạnh nên ở các tỉnh phía Tây Bắc Bộ từ ngày 5 - 9/5 đã xuất hiện nắng nóng diện rộng với nhiệt độ phổ biến từ 35-37°C, một số nơi có nhiệt độ cao hơn như Mường Tè (Lai Châu) 40,1°C, Mường Lay (Điện

Biên) 38,3°C, Yên Châu (Sơn La) 39°C, Mai Châu (Hòa Bình) 38,6°C;

- Tại các tỉnh từ Nghệ An đến Phú Yên từ ngày 2 - 3/5, 5 - 10/5 và 28 - 30/5 đã xuất hiện nắng nóng diện rộng với nhiệt độ 35 - 38°C, một số nơi có nhiệt độ cao hơn như Tương Dương (Nghệ An) 40,5°C, Đông Hà (Quảng Trị) 39,8°C, Sơn Hòa (Phú Yên) 40,0°C.

- Tại khu vực Tây Nguyên và Nam Bộ trong nửa đầu tháng đã tiếp tục xảy ra nắng nóng diện rộng với nhiệt độ phổ biến từ 35 - 38°C, một số nơi có nhiệt độ cao hơn như Đồng Phú (Bình Phước) 40,0°C, Trị An (Đồng Nai) 39,0°C, Mộc Hóa (Long An) 38,5°C. Đến ngày 12/5 tại khu vực Tây Nguyên nắng nóng suy giảm dần. Tại khu vực Nam Bộ từ ngày 17/5, nắng nóng tại khu vực này mới bắt đầu suy giảm.

2. Tình hình nhiệt độ

Nhiệt độ trung bình tháng 5/2016 nhiệt độ trung bình tháng tại các khu vực trên phạm vi cả nước phổ biến cao hơn so với TBNN cùng thời kỳ từ 0,5 - 1,5°C, một số nơi ở khu vực Nam Trung Bộ, Tây Nguyên và Nam Bộ còn cao hơn trên 2°C.

Nơi có nhiệt độ cao nhất là Tương Dương (Nghệ An): 40,5°C (ngày 9).

Nơi có nhiệt độ thấp nhất là Sa Pa (Lào Cai): 13,2°C (ngày 17).

3. Tình hình mưa

Trong tháng 5, tại Bắc Bộ có nhiều ngày mưa, đáng chú ý do ảnh hưởng của rãnh áp thấp bị nén kết hợp với hội tụ gió mực 1500 m, nên từ đêm 9 - 10/5, đêm 12-13/5 và đêm 19 - 20/5, tại Bắc Bộ đã có mưa rào và dông diện rộng, riêng khu vực Đông Bắc có mưa vừa, mưa to, một số nơi tại Quảng Ninh đã đạt lượng mưa lớn như Cửa Ông: 90 mm (ngày 10), Quảng Hà: 156 mm (ngày 13), Cửa Ông: 156 mm (ngày 20).

Đáng chú ý là từ ngày 24 - 30/5 do ảnh hưởng của rãnh áp thấp bị nén kết hợp với quá trình hội tụ từ mực 3 - 5 km nên Bắc Bộ liên tục có mưa rào và dông diện rộng, một số nơi đã xảy ra lượng mưa rất lớn như Yên Bái: 235 mm (ngày 24), Hà Đông (Hà Nội): 338 mm (ngày 25), Ba Vì (Hà Nội): 250 mm (ngày 26), Kim Bôi (Hòa Bình): 202 mm (ngày 25), Việt Trì (Phú Thọ): 156 mm (ngày 26).

- Cũng do ảnh hưởng của rãnh áp thấp bị nén nên vào ngày 13/5, ngày 20/5 và ngày 21/5, ngày 24 - 25/5 tại các tỉnh Thanh Hóa đến Thừa Thiên Huế đã xảy ra mưa rào và dông diện rộng, một số nơi đã xảy ra lượng mưa lớn như Ba Đồn (Quảng Bình): 102 mm (ngày 13/5), Tĩnh Gia (Thanh Hóa): 118 mm (ngày 21/5).

- Tại khu vực Tây Nguyên và Nam Bộ, trong nửa đầu tháng, mưa dông chỉ xuất hiện cục bộ tại các tỉnh phía nam Tây Nguyên, còn đối với các tỉnh Nam Bộ hầu như ít mưa. Từ ngày 16/5, đới gió Tây Nam bắt đầu hoạt động nên mưa bắt đầu tăng lên ở các tỉnh Nam Bộ, và từ ngày 18/5 kết hợp với rìa phía bắc của rãnh xích đạo, mưa lan ra diện rộng toàn khu vực. Đến ngày 22 - 23/5, một số nơi đã xuất hiện lượng mưa lớn như: Long Khánh (Đồng Nai): 107 mm, Sóc Trăng: 77 mm, EaHleo (Đắk Lắk): 121 mm.

Tổng lượng mưa trong tháng 5 phân bố không đồng đều, tại khu vực Tây Bắc, Việt Bắc, đồng bằng Bắc Bộ, Miền Tây Nam Bộ lượng mưa xấp xỉ so với TBNN, khu vực Đông Bắc, Trung Bộ, Miền Đông Nam Bộ vẫn phổ biến thấp hơn so với TBNN từ 30 - 60%, đặc biệt khu vực từ Bình Định đến Ninh Thuận hụt từ 70 - 90%. Tại Tây Nguyên và Nam Bộ mưa đã bắt đầu xuất hiện

nhên tình trạng khô hạn ở khu vực này dần được cải thiện.

Nơi có lượng mưa tháng cao nhất là EaHleo (Đắk Lắk): 415 mm, cao hơn TBNN.

Nơi có lượng ngày cao nhất trong tháng là Hà Đông (Hà Nội): 338 mm (ngày 25), vượt giá trị lượng mưa ngày cao nhất trong chuỗi số liệu quan trắc được cùng thời kỳ tháng 5 kể từ năm 1982 (cao nhất 166 mm xảy ra ngày 20/5/1994).

Nơi có lượng mưa tháng thấp nhất là Cam Ranh (Khánh Hòa): 3 mm, thấp hơn TTNN.

4. Tình hình nắng

Tổng số giờ nắng trong tháng trên phạm vi toàn quốc phân bố không đồng đều, các khu vực phía tây Bắc Bộ, phần phía bắc của Trung Trung Bộ, Nam Trung Bộ và một số nơi ở Nam Bộ, phổ biến ở cao hơn so với TBNN; các khu vực khác phổ biến ở mức thấp hơn so với giá trị TBNN cùng thời kỳ.

Nơi có số giờ nắng cao nhất là Tuy Hòa (Phú Yên): 284 giờ, cao hơn TBNN là 6 giờ.

Nơi có số giờ nắng thấp nhất là Thái Nguyên (Thái Nguyên): 112 giờ, thấp hơn TBNN là 65 giờ.

KHÍ TƯỢNG NÔNG NGHIỆP

Điều kiện khí tượng nông nghiệp trong tháng 5/2016 ở hầu hết các địa phương phía Bắc tương đối thuận lợi cho cây trồng sinh trưởng và phát triển. Nền nhiệt và số giờ nắng chủ yếu ở mức xấp xỉ hoặc cao hơn trung bình nhiều năm (TBNN) một ít, lượng mưa và số ngày mưa tăng đảm bảo được cho lúa xuân ở miền Bắc trở bông, chắc xanh. Tuy nhiên điều kiện thời tiết trong tháng 5/2016 cũng thuận lợi cho sâu bệnh phát triển trên diện rộng. Ở miền Nam đã bắt đầu vào mùa mưa do vậy lượng mưa và số ngày mưa tăng đáng kể so với các tháng, đặc biệt là khu vực Tây Nguyên, Nam Bộ và Nam Trung Bộ đã giảm được tình trạng hạn hán và xâm nhập mặn.

Trong tháng 5 ở hầu hết các địa phương số ngày có dông tăng, lượng mưa dông lớn. Đặc biệt, ở hầu hết các khu vực đều xuất hiện gió tây

khô nóng, một số vùng như Tây Bắc, Tây Nguyên và Nam Bộ xuất hiện các đợt gió tây khô nóng với cường độ mạnh ảnh hưởng không nhỏ đến sản xuất nông nghiệp.

Trong tháng 5, tại các tỉnh phía Bắc, hoạt động trồng trọt tập trung chăm sóc, khai thác các nguồn nước để tưới dưỡng lúa đông xuân, phòng trừ sâu bệnh hại cây trồng. Nhìn chung các trà lúa đều sinh trưởng và phát triển khá tốt, trà sớm đang trong giai đoạn trổ bông một số nơi đã cho thu hoạch như: Vùng Bắc Trung bộ đã cho thu hoạch khoảng 70 - 80% diện tích gieo cấy. Tại các tỉnh phía Nam đã cơ bản thu hoạch xong lúa đông xuân, diện tích thu hoạch toàn miền đạt gần 1.834 ngàn ha, đạt 95,3% diện tích gieo cấy và bằng 95,5% so với cùng kỳ năm trước, trong đó các tỉnh Đồng bằng sông Cửu Long đã hoàn tất thu hoạch với sản lượng ước tính 10.127 ngàn tấn, giảm khoảng 1,13 triệu tấn (-10,2%) so với cùng kỳ. Hiện tại các tỉnh miền Nam đang tích cực làm đất, xuống giống lúa hè thu và gieo trồng rau màu, cây công nghiệp ngăn ngày vụ hè thu.

1. Đối với cây lúa

1.1. Miền Bắc

Tháng 5 là tháng bắt đầu mùa mưa, lượng mưa và số ngày mưa đã tăng so với các tháng trước, một số khu vực thuộc trung du và miền núi phía Bắc, Bắc Trung Bộ có lượng mưa tháng thấp hơn so với TBNN tuy nhiên lượng nước vẫn đủ cung cấp cho sản xuất nông nghiệp, thời tiết dịu mát. Một vài khu vực bị ảnh hưởng của gió tây khô nóng nhưng cường độ không mạnh, cao nhất là khu vực Yên Châu, cả tháng có 14 đợt trong đó có 6 đợt có cường độ mạnh. Số ngày xuất hiện dông lốc tăng kèm theo mưa lớn gây ảnh hưởng đến sản xuất nông nghiệp.

Ở vùng Bắc Trung Bộ và Trung Trung Bộ, gió tây khô nóng giảm so với cùng kỳ, phần lớn là cường độ nhẹ, thời tiết mát mẻ thuận lợi cho thu hoạch lúa đông xuân.

Tính đến cuối tháng, các địa phương phía Bắc đã kết thúc gieo cấy lúa đông xuân với diện tích ước tính đạt hơn 1,15 triệu ha, bằng 99,4% so

với cùng kỳ năm trước. Vùng Đồng bằng sông Hồng gieo cấy 547,3 ngàn ha, giảm (-1,2%) so với cùng kỳ. Hiện nay lúa đông xuân ở nhiều tỉnh thuộc vùng Đồng bằng sông Hồng đã cơ bản trổ thoát được bà con nông dân chăm bón kịp thời, giữ nước dưỡng lúa, thời tiết thuận lợi. Theo báo cáo của các địa phương, nhìn chung các trà lúa đều sinh trưởng, phát triển tốt; lúa có độ đồng đều tương đối cao, triển vọng cho năng suất khá, nguyên nhân chủ yếu là do chuyển đổi mục đích sử dụng, ước tính năng suất toàn miền Bắc năm nay giảm nhẹ (-1 tạ/ha) do đầu vụ thời tiết rét đậm, rét hại kéo dài, điển hình như: Bắc Ninh giảm khoảng 1,3 tạ/ha, Hải Dương giảm khoảng 1 tạ/ha, Hà Nội giảm khoảng 0,6 tạ/ha. Đến nay, các tỉnh miền Bắc đã thu hoạch được gần 185 ngàn ha, đạt 16,3% diện tích gieo cấy.

Do nền nhiệt và số giờ nắng cao, lượng mưa và số ngày mưa nhiều nên đây cũng là điều kiện thuận lợi cho sâu bệnh trên lúa phát triển, nhưng các địa phương đã chủ động có các biện pháp phòng trừ, khống chế kịp thời, nên nhìn chung gây thiệt hại không lớn.

Ngoài lúa, các cây rau, màu vụ xuân các địa phương đã cơ bản thu hoạch xong, số còn lại đang tiếp tục thu hoạch và chuyển trọng tâm sang chuẩn bị triển khai gieo trồng vụ thu/mùa.

1.2. Miền Nam

Trong tháng 5 các địa phương phía Nam về cơ bản đã kết thúc thu hoạch lúa đông xuân chuyển trọng tâm sang lúa hè thu đồng thời làm đất gieo trồng các cây rau màu và cây công nghiệp ngăn ngày.

Tháng 5 gió Tây Nam bắt đầu thổi mạnh ảnh hưởng đến Nam Bộ và Tây Nguyên mang theo mưa rào và dông ở hầu hết các địa phương. Nắng nóng giảm, nền nhiệt cao hơn TBNN, các hiện tượng thời tiết nguy hiểm như dông, lốc xoáy, sét vẫn thường xảy ra. So với cùng kỳ nhiều năm thì tháng 5 năm nay hiện tượng gió Tây khô nóng có giảm đi rõ rệt, ngoại trừ một số khu vực Nam Bộ bị ảnh hưởng với cường độ mạnh.

Tính đến cuối tháng 5/2016 các địa phương

miền Nam đã thu hoạch được gần 1.834 ngàn ha, đạt 95,3% diện tích gieo cấy và bằng 95,5% so với cùng kỳ năm trước, trong đó các tỉnh Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) đã hoàn tất thu hoạch với sản lượng ước tính 10.127 ngàn tấn, giảm khoảng 1,13 triệu tấn (-10,2%) so với cùng kỳ. Nguyên nhân chính sản lượng vùng ĐBSCL giảm là do hạn hán, nhiễm mặn trên diện rộng, đặc biệt tỉnh Bến Tre thiệt hại 100% (-15,34 ngàn ha) diện tích gieo trồng do nhiễm mặn; Kiên Giang giảm 374,2 nghìn tấn; Trà Vinh giảm 196,6 nghìn tấn; Long An giảm 163,2 nghìn tấn; Vĩnh Long giảm 46,5 nghìn tấn so đông xuân 2015.

Cũng do hạn hán kéo dài nên diện tích, năng suất và sản lượng lúa các tỉnh Tây Nguyên, và Duyên hải miền Trung cũng giảm mạnh. Theo báo cáo, diện tích giảm 18 nghìn ha (-5,8%), năng suất ước giảm 6,6 tạ/ha (-5,5%) nên sản lượng lúa 2 vùng trên đạt 1,72 triệu tấn, giảm 204 nghìn tấn (-10,6%); trong đó sản lượng lúa một số tỉnh giảm mạnh: Quảng Nam giảm 10%; Quảng Ngãi giảm 9,6%; Ninh Thuận giảm 12%; Gia Lai giảm 14%, Đắk Lắk giảm 13%.

Nửa cuối tháng là thời kỳ gieo sạ lúa hè thu ở các tỉnh Phía Nam. Hiện nay các tỉnh miền Nam đã xuống giống lúa hè thu đạt 1.041,5 ngàn ha, bằng 82,8% so với cùng kỳ năm trước, trong đó vùng ĐBSCL đạt 959,2 ngàn ha, bằng 81,7%. So với tháng trước và cùng kỳ này nhiều năm, lượng mưa và số ngày mưa tăng lên đáng kể, đã phần nào giải quyết được tình trạng thiếu nước cho sản xuất nông nghiệp kéo dài trong thời gian qua và làm giảm khả năng xâm nhập mặn ở vùng đồng bằng sông Cửu Long. Mưa đến tạo điều kiện thuận lợi cho các địa phương đẩy nhanh tiến độ xuống giống lúa hè thu. Một số địa phương chuyển diện tích trồng màu, đất trồng cây ăn quả kém hiệu quả sang trồng lúa hè thu.

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

Trong tháng các địa phương trong cả nước đã bắt đầu triển khai trồng các cây rau màu, cây công nghiệp ngắn ngày vụ hè thu, mùa. Tính từ đầu năm đến ngày cuối tháng 5, tổng diện tích

gieo trồng các cây hoa màu trên cả nước mới đạt gần 993 ngàn ha, bằng 97,3% so với cùng kỳ năm trước; trong đó diện tích ngô đạt gần 649 ngàn ha, khoai lang đạt gần 82 ngàn ha, sắn đạt 255,8 ngàn ha. Tổng diện tích cây công nghiệp ngắn ngày đạt 342,1 ngàn ha, bằng 84,3% so với cùng kỳ năm trước; trong đó, cây lạc đạt 147,4 ngàn ha, đậu tương đạt 41,9 ngàn ha, mía đạt 111,2 ngàn ha, thuốc lá, thuốc Lào đạt 16,3 ngàn ha. Diện tích gieo trồng rau, đậu các loại đạt 572,4 ngàn ha, bằng 101% so với cùng kỳ năm trước.

Ở Mộc Châu, Phú Hộ, Ba Vi: Chè đang trong giai đoạn chè lớn búp mù, chè lớn lá thật 1, này chồi trạng thái sinh trưởng từ trung bình đến khá.

Ở khu vực Đồng bằng Bắc Bộ: Ngô đang trong giai đoạn chín sữa, lạc hình thành củ trạng thái sinh trưởng khá.

Ở Tây Nguyên và Đông Nam Bộ: Cà phê đang trong giai đoạn hình thành quả, trạng thái sinh trưởng từ trung bình đến tốt.

Chăn nuôi gia súc chịu ảnh hưởng của khô hạn ở miền Trung và Tây Nguyên trong thời gian vừa qua, lượng nước trên địa bàn khan hiếm, các đồng cỏ bị khô cháy dẫn đến thiếu hụt nguồn thức ăn cho đàn gia súc. Theo số liệu ước tính của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, tổng số trâu cả nước tháng 5 giảm 1,5 - 2%, tổng số bò tăng khoảng 1 - 1,5% so với cùng kỳ năm 2015. Chăn nuôi gia cầm phát triển ổn định và duy trì đà tăng, ước tính tổng số gia cầm của cả nước tháng 5 tăng 3 - 3,5% so với cùng kỳ năm 2015.

3. Tình hình sâu bệnh

- Rầy nâu - rầy lưng trắng: Tổng diện tích nhiễm 161.233 ha, diện tích nhiễm nặng 21.494 ha, mất trắng 34,2 ha (10 ha Vĩnh Phúc; 23,95 ha Quảng Bình; 0,2 ha Nghệ An). Dịch tập trung chủ yếu tại Phía Bắc và ĐBSCL.

- Sâu cuốn lá nhỏ: Dịch gây hại chủ yếu tại các tỉnh Bắc Bộ và ĐBSCL với tổng diện tích nhiễm 132.431 ha, diện tích nhiễm nặng 12.235 ha.

- Đạo ôn lá: Dịch hại chủ yếu tại các tỉnh Phía Bắc và ĐBSCL với tổng diện tích nhiễm 21.498 ha; diện tích nhiễm nặng 633 ha.

- Đạo ôn cổ bông: Dịch hại chủ yếu tại các tỉnh ĐBSCL với tổng diện tích nhiễm 3.329 ha, diện tích nhiễm nặng 89 ha.

- Chuột: Tổng diện tích bị hại 11.479,6 ha, trong đó diện tích bị hại nặng 658,5 ha. Chuột hại tại các tỉnh phía Bắc và ĐBSCL.

- Bệnh bạc lá: Tổng diện tích nhiễm 6.352 ha, giảm 1.552 ha so với cùng kỳ năm trước, diện tích nhiễm nặng 152 ha. Bệnh tập trung tại các tỉnh phía Bắc và ĐBSCL.

- Khô vằn hại lúa: Bệnh xuất hiện ở các tỉnh phía Bắc và ĐBSCL với tổng diện tích 116.608 ha.

- Bệnh đen lép hạt: Diện tích nhiễm 6.970 ha, diện tích nhiễm nặng 55,5 ha tập trung tại Quảng Bình, Quảng Trị, Thừa Thiên Huế và ĐBSCL.

- Sâu đục thân: Diện tích nhiễm sâu non 1.117,9 ha, sâu non gây hại chủ yếu tại ĐBSCL.

- Nhện gié hại rải rác ở các tỉnh ĐBSCL với tổng diện tích 3.258 ha.

- Ốc bươu vàng hại lúa với diện tích 6.479 ha; Diện tích nhiễm nặng 500 ha tập trung chủ yếu ở các tỉnh ĐBSCL.

TÌNH HÌNH THỦY VĂN

1. Bắc Bộ

Lũ tiểu mãn đã xuất hiện muộn hơn chu kỳ TBNN (22/5) trên thượng lưu sông Đà, sông Thao và sông Lô với biên độ lũ phổ biến từ 1,5 - 4 m. Lưu lượng đỉnh lũ Tiểu mãn lớn nhất đến hồ Sơn La đạt 1970 m³/s (19h ngày 24/5) nhỏ hơn TBNN, hồ Bản Chát: 911 m³/s (9h ngày 25/5) lớn hơn TBNN, hồ Tuyên Quang: 800 m³/s (1h ngày 31/5), nhỏ hơn TBNN.

Lượng dòng chảy tháng 5 so với TBNN trên sông Đà tại Sơn La nhỏ hơn -5%, tại Hòa Bình lớn hơn 100% do điều tiết của hồ Sơn La, sông Thao tại Yên Bái nhỏ hơn -8%; sông Chảy đến Thác Bà nhỏ hơn -10%; sông Gâm đến hồ Tuyên nhỏ hơn -6%; sông Lô tại Tuyên Quang nhỏ hơn

-24%; hạ lưu sông Hồng tại Hà Nội lớn hơn 14%.

Trên sông Đà, mực nước cao nhất tháng tại Mường Lay là 195,46 m (1h ngày 1), thấp nhất là 182,85 m (22h ngày 31), trung bình tháng là 187,39 m; tại Tạ Bú mực nước cao nhất tháng là 109,75 m (19h ngày 09); thấp nhất là 104,61 m (4h ngày 24), trung bình tháng là 107,26 m. Lưu lượng lớn nhất tháng đến hồ Hoà Bình là 2900 m³/s (ngày 4), nhỏ nhất tháng là 150 m³/s (ngày 17); trung bình tháng 1580 m³/s, lớn hơn TBNN (789 m³/s) cùng kỳ. Mực nước hồ Hoà Bình lúc 19 giờ ngày 31/5 là 98,10 m, cao hơn cùng kỳ năm 2015 (96,25 m) là 1,85 m.

Trên sông Thao, mực nước cao nhất tháng tại trạm Yên Bái là 29,51 m (19h ngày 24); thấp nhất là 24,73 m (4h ngày 20) thấp hơn báo động 1: 0,49 m, trung bình tháng là 25,94 m, thấp hơn TBNN cùng kỳ (26,23 m) là 0,29 m.

Trên sông Lô tại Tuyên Quang, mực nước cao nhất tháng là 19,78 m (3h ngày 28); thấp nhất là 14,96 m (1h ngày 16), trung bình tháng là 16,44 m, thấp hơn TBNN cùng kỳ (17,04 m) là 0,60 m.

Trên sông Hồng tại Hà Nội, mực nước cao nhất tháng là 4,12 m (7h ngày 29), thấp nhất ở mức 1,36 m (19h ngày 02); trung bình tháng là 2,23 m, thấp hơn TBNN (3,70 m) là 1,47 m, xấp xỉ cùng kỳ năm 2015 (2,4 m).

Trên hệ thống sông Thái Bình, mực nước cao nhất tháng trên sông Thương tại Phủ Lạng Thương là 2,04 m (7h ngày 27), thấp nhất là 0,23 m (13h ngày 7); cao nhất trên sông Lục Nam tại Lục Nam là 1,94 m (1h ngày 28), thấp nhất là 0,12 m (13h ngày 7); mực nước cao nhất tháng trên sông Cầu tại Đáp Cầu là 2,63 m (7h ngày 28), thấp nhất là 0,31 m (13 h ngày 7). Trên sông Thái Bình tại Phả Lại mực nước cao nhất tháng là 2,05 m (0h ngày 28), thấp nhất là 0,25 m (13h ngày 9), mực nước trung bình tháng là 0,94m, thấp hơn TBNN cùng kỳ (1,47 m) là 0,53 m.

2. Trung Bộ và Tây Nguyên

Từ 10-11/5, trên sông Cam Ly (Lâm Đồng) đã xuất hiện một đợt lũ, đỉnh lũ tại Thanh Bình: 831,08 m (20h ngày 10/5) trên BĐ1: 0,08 m. Từ

ĐẶC TRƯNG MỘT SỐ YẾU TỐ KHÍ TƯỢNG

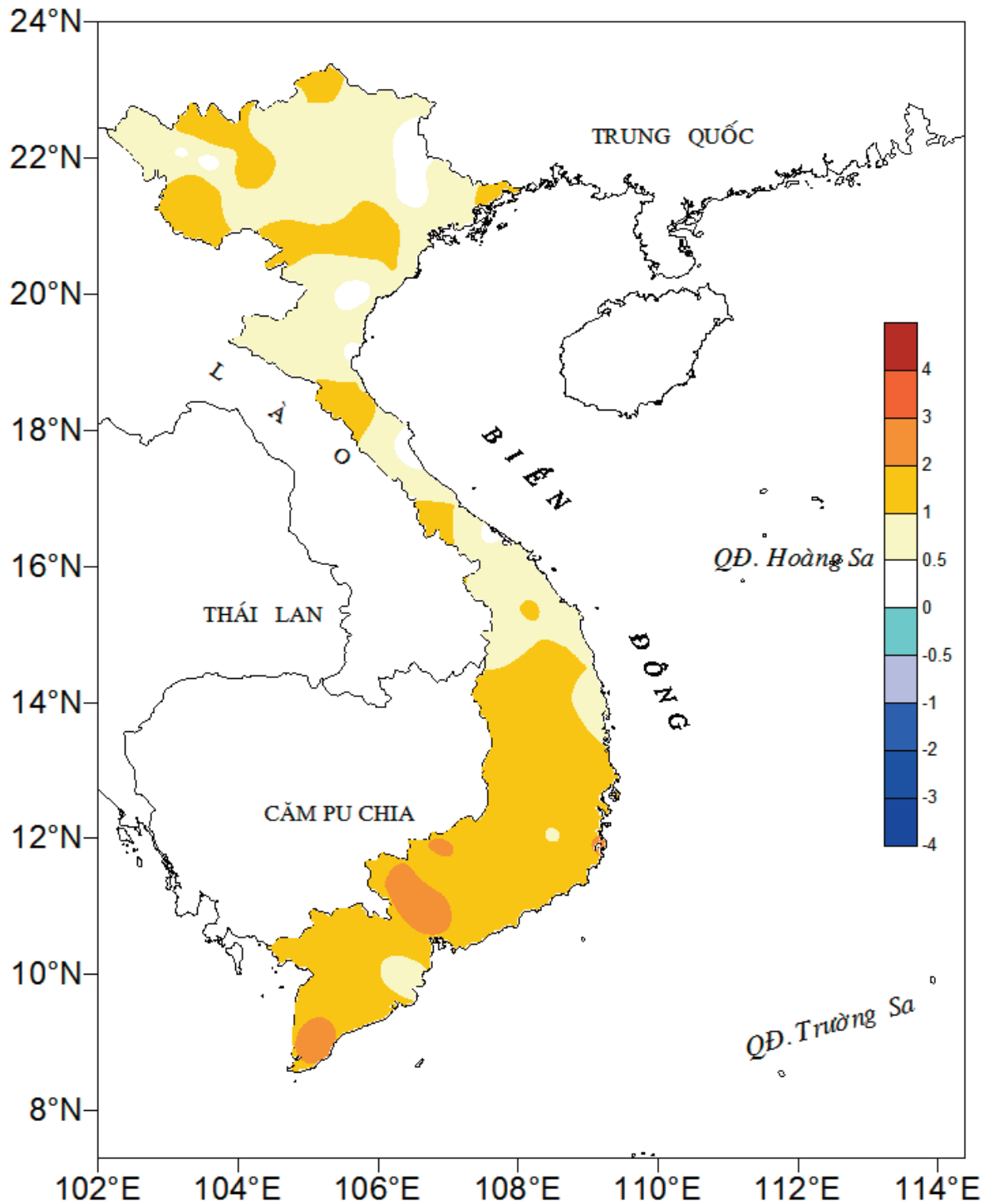
Số thứ tự	TÊN TRẠM	Nhiệt độ (°C)								Độ ẩm (%)		
		Trung bình	Chuẩn sai	Cao nhất			Thấp nhất			Trung bình	Thấp nhất	Ngày
				Trung bình	Tuyệt đối	Ngày	Trung bình	Tuyệt đối	Ngày			
1	Tam Đường	24,0	1,5	29,0	34,0	9	20,6	17,6	2	79	32	8
2	Mường Lay (LC)	26,8	0,4	33,2	38,3	10	23,3	20,7	12	82	42	7
3	Sơn La	25,6	0,9	31,1	35,0	7	21,6	17,4	16	77	39	7
4	Sa Pa	20,2	1,9	23,6	28,3	9	17,7	13,2	17	78	44	1
5	Lào Cai	28,1	1,3	32,6	37,2	20	25,3	21,5	17	79	44	16
6	Yên Bái	27,5	0,8	31,3	35,4	20	25,0	20,4	17	86	47	16
7	Hà Giang	27,7	1,0	31,9	34,5	20	24,7	19,7	17	80	42	16
8	Tuyên Quang	27,9	0,8	31,8	35,7	20	25,4	21,5	17	80	35	16
9	Lạng Sơn	26,1	0,6	30,6	33,8	28	22,9	16,2	17	82	39	16
10	Cao Bằng	26,8	0,8	32,3	37,5	6	23,4	15,8	17	80	39	16
11	Thái Nguyên	28,0	0,9	31,6	35,5	31	25,7	21,6	17	79	36	16
12	Bắc Giang	27,9	0,6	31,7	35,1	31	25,4	21,4	17	84	40	16
13	Phú Thọ	27,7	0,6	31,8	35,5	31	24,8	20,0	28	83	31	16
14	Hoà Bình	28,3	1,2	33,8	37,4	5	25,0	21,0	16	80	37	16
15	Hà Nội	28,8	1,5	33,2	36,9	20	26,3	23,5	25	77	34	16
16	Tiên Yên	27,2	1,0	30,6	33,4	31	24,8	19,0	17	86	50	16
17	Bãi Cháy	27,6	0,9	30,3	33,5	31	25,6	20,8	17	84	46	17
18	Phù Lĩễn	27,1	0,7	30,6	35,0	20	25,1	21,0	16	89	53	16
19	Thái Bình	27,8	0,8	30,7	35,0	20	25,7	21,5	16	86	50	16
20	Nam Định	28,4	1,1	32,1	36,2	20	26,1	22,5	16	82	43	16
21	Thanh Hoá	27,8	0,6	31,5	36,5	31	25,3	21,6	16	84	40	16
22	Vinh	28,7	1,0	32,9	37,8	6	25,7	21,8	16	80	45	6
23	Đồng Hới	28,4	0,4	32,5	36,5	6	25,6	21,5	16	80	51	20
24	Huế	28,6	0,3	34,4	38,0	9	24,7	21,0	17	82	51	28
25	Đà Nẵng	28,7	0,5	33,4	36,8	28	26,0	23,5	17	78	45	28
26	Quảng Ngãi	29,2	0,8	35,5	37,6	21	25,6	23,4	17	79	49	17
27	Quy Nhơn	29,4	0,6	32,9	35,0	15	27,3	25,5	26	80	47	15
28	Plây Cu	25,5	1,5	31,1	34,3	15	22,1	20,4	26	79	44	7
29	Buôn Ma Thuột	27,1	1,3	33,7	36,5	1	23,1	21,0	3	76	30	7
30	Đà Lạt	20,5	0,8	25,9	28,0	14	16,9	15,0	7	85	48	16
31	Nha Trang	29,6	1,3	32,9	34,3	10	27,3	25,7	28	79	60	7
32	Phan Thiết	29,8	1,5	33,9	36,2	8	26,9	23,4	27	79	63	11
33	Vũng Tàu	30,6	1,7	33,1	35,5	23	28,1	24,3	27	74	54	23
34	Tây Ninh	30,2	2,0	35,5	38,3	3	26,8	24,3	22	76	41	3
35	T.P H-C-M	30,9	2,6	36,3	37,2	13	26,8	24,4	30	70	44	14
36	Tiền giang	29,7	1,2	34,5	37,0	13	26,7	24,8	31	76	42	2
37	Cần Thơ	29,2	1,4	34,3	36,6	4	26,1	24,2	29	81	43	2
38	Sóc Trăng	29,4	1,4	34,3	37,0	2	26,5	23,9	22	80	36	2
39	Rạch Giá	29,9	1,0	33,7	35,8	7	26,8	24,3	16	80	53	14
40	Cà Mau	30,0	2,3	33,9	36,1	13	27,2	24,0	25	79	70	1

Ghi chú: Ghi theo công điện khí hậu hàng tháng

(LC: Thị xã Lai Châu cũ)

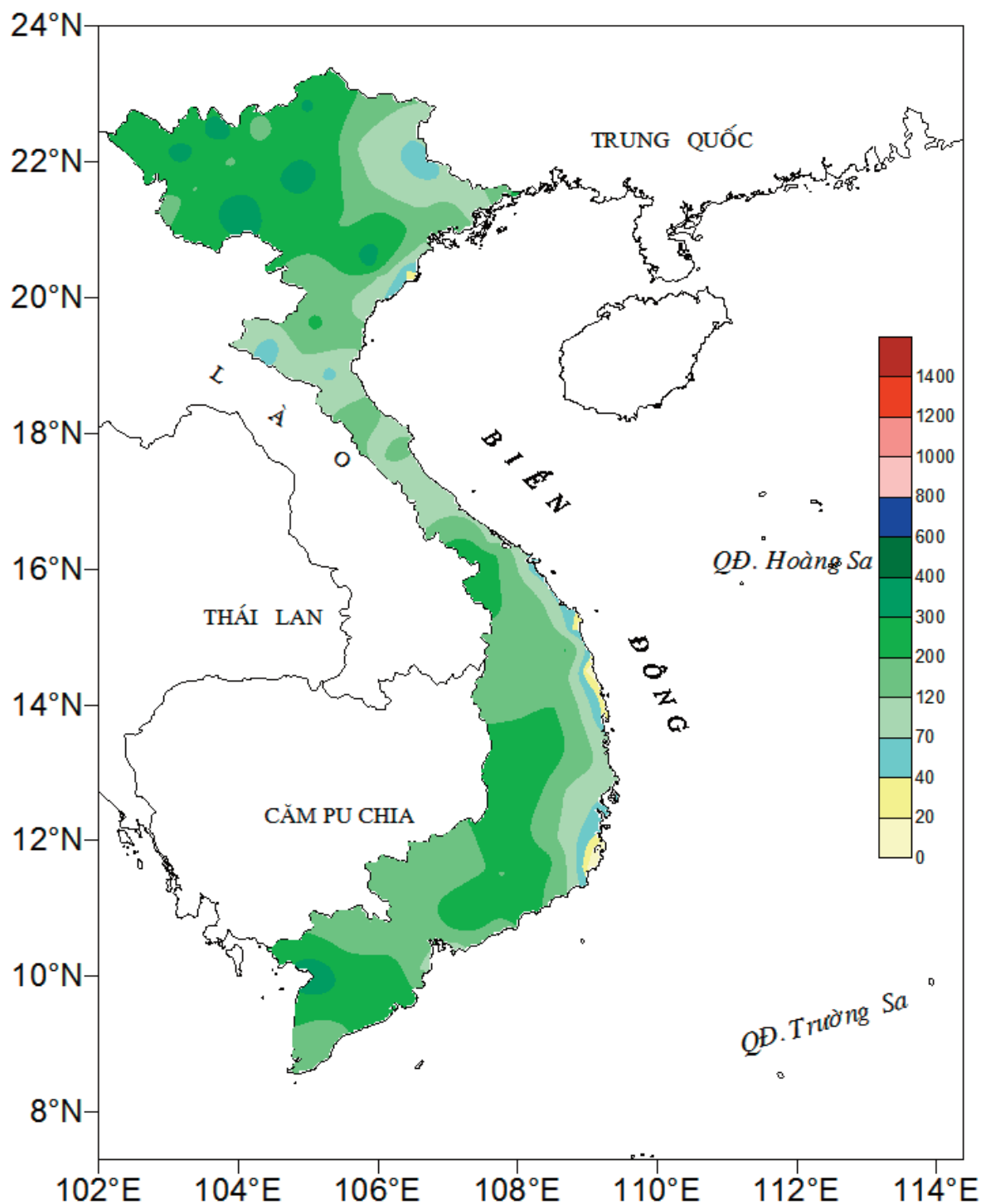
CỦA CÁC TRẠM THÁNG 5 NĂM 2016

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			
308	-46	55	23	7	11	19	88	6	6	183	-5	0	0	11	0	1
335	64	47	23	6	6	18	75	7	8	214	27	9	0	15	0	2
347	176	150	24	9	11	16	91	5	7	222	16	3	0	15	0	3
329	-24	83	23	6	7	18	102	10	6	171	20	0	0	6	1	4
264	55	77	27	5	8	16	124	6	8	180	-9	6	0	10	0	5
355	129	235	24	7	6	12	80	6	16	125	-29	0	0	11	0	6
313	29	79	24	10	6	12	94	5	17	143	-23	2	0	9	0	7
286	75	123	24	7	8	15	87	5	16	152	-30	0	0	10	0	8
64	-101	19	25	9	3	9	95	8	16	174	-13	0	0	6	0	9
114	-70	36	26	9	5	12	89	5	16	164	-7	2	0	9	0	10
135	-99	34	25	7	5	12	102	9	16	112	-65	1	0	8	0	11
150	-52	92	25	9	3	7	80	6	16	136	-67	0	0	6	0	12
224	22	73	30	7	5	12	81	9	4	137	-41	1	0	8	0	13
265	31	79	27	9	11	14	81	4	16	176	-12	5	0	13	0	14
249	61	190	25	11	6	9	94	9	16	143	-23	2	0	8	0	15
70	-172	30	20	9	3	8	70	6	16	118	-18	0	0	5	0	16
205	-20	72	15	9	3	9	75	4	22	149	-49	0	0	7	0	17
126	-77	94	30	8	2	8	65	5	16	152	-32	0	0	6	0	18
41	-127	21	10	8	2	6	71	6	16	181	-18	0	0	6	0	19
117	-58	53	25	7	3	12	94	7	16	155	-47	1	0	10	0	20
81	-76	32	21	7	2	9	76	5	31	209	7	2	0	11	0	21
85	-51	38	24	10	2	7	94	5	6	239	26	6	1	8	0	22
75	-31	38	13	9	2	10	92	12	28	244	16	3	0	11	0	23
108	26	27	31	7	4	10	88	5	9	217	-32	3	0	18	0	24
59	-4	50	25	18	3	6	108	5	28	243	-3	5	0	5	0	25
37	-29	26	13	12	2	5	87	4	7	239	-35	5	0	7	0	26
41	-22	19	26	21	1	3	105	5	25	265	-13	1	0	3	0	27
162	-64	30	3	5	11	18	83	4	9	220	11	0	0	13	0	28
248	22	49	3	9	7	14	105	6	8	219	-8	10	0	21	0	29
133	-91	26	10	6	7	18	45	3	7	165	-31	0	0	16	0	30
53	-2	28	27	21	3	4	140	8	1	249	-2	0	0	4	0	31
254	119	83	30	12	5	9	152	7	16	262	14	0	0	8	0	32
83	-105	15	27	17	4	10	124	5	17	244	5	1	0	6	0	33
195	-13	74	22	7	7	13	129	6	2	232	-21	19	5	11	0	34
162	-56	69	30	9	5	12	130	6	2	211	16	21	2	12	0	35
171	4	64	30	7	8	16	108	5	13	228	7	14	1	11	0	36
259	82	47	30	4	10	20	85	4	9	220	7	12	0	16	0	37
270	44	77	22	14	8	15	92	5	7	214	30	14	4	13	0	38
377	149	87	21	3	10	16	100	5	12	231	27	9	0	16	0	39
161	-115	25	27	12	14	16	112	6	3	168	-4	0	0	11	0	40



Hình 1: Bản đồ chuẩn sai nhiệt độ tháng 5 - 2016(độ C)

(Theo công điện Clim hàng tháng)



Hình 2: Bản đồ lượng mưa tháng 5 - 2016 (mm)

(Theo công điện Clim hàng tháng)

ngày 21/5 - 25/5, trên sông Bưởi và thượng nguồn sông Mã xuất hiện 1 đợt lũ nhỏ với biên độ từ 1,0 - 3,5 m, đỉnh lũ trên các sông ở mức thấp.

Trong tháng, mực nước trên các sông ở Tây Nguyên có dao động nhỏ, các sông khác ở Trung Bộ biến đổi chậm và ở mức thấp.

Một số sông mực nước đã xuống mức thấp nhất lịch sử như trên sông Trà Khúc tại Trà Khúc: 0,06 m (19/5); sông Cái Nha Trang tại Đồng Trăng: 2,94 m (10/5). Lượng dòng chảy trung bình tháng trên phần lớn các sông chính ở Trung Bộ và khu vực Tây Nguyên đều thiếu hụt so với TBNN cùng kỳ từ 30 - 85%; sông Cái Nha Trang tại trạm Đồng Trăng thiếu hụt trên 90%, riêng sông Thu Bồn tại Nông Sơn cao hơn TBNN cùng kỳ 35%.

Hồ chứa thủy lợi: Dung tích trữ hiện nay của phần lớn các hồ chứa vừa và lớn từ Thừa Thiên Huế đến Quảng Ngãi trung bình đạt từ 80 - 85% dung tích thiết kế (DTTK), các hồ từ Nghệ An đến Quảng Trị, Bình Định, Phú Yên đạt từ 50 - 70% DTTK; các hồ ở Thanh Hóa, các tỉnh từ Khánh Hòa đến Bình Thuận và khu vực Tây Nguyên đạt từ 20 - 50%, riêng ở Ninh Thuận đạt trung bình 20% DTTK; một số hồ đang ở tình trạng cạn nước như Khe Dứa (Nghệ An), Sông Phan, Tà Mon (Bình Thuận), Sông Brou, Suối Lớn, Tà Ranh, Sơn Thành (Ninh Thuận), Ayun Hạ, Hoàng Ân (Gia Lai), Đăk Loh (Kon Tum), EaBong, EaKao (Lâm Đồng), và 1 số hồ thuộc Đăk Nông, Đăk Lăk...

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 1 - 5 m, hồ Vĩnh Sơn B,C, Đồng Nai 3 và Sông Tranh 2 thấp hơn mực nước dâng bình thường từ 5 - 10 m, một số hồ thấp hơn từ 13 - 18 m như: A Vương, Kanak, Yaly, Buôn Tua Srah, Đơn Dương, Hàm Thuận, Đại Ninh và Thác Mơ; một số hồ xấp xỉ mực nước chết như hồ Ba Hạ, An Khê, Sê San4, Sê San4A, Đa Mi, Buôn Kuop.

Tình trạng khô hạn, thiếu nước nghiêm trọng tiếp tục xảy ra ở các tỉnh Khánh Hòa, Ninh Thuận, Bình Thuận.

3. Nam Bộ

Mực nước sông Cửu Long biến đổi theo triều và đạt mức cao nhất tháng vào ngày 07 - 08/5, mực nước cao nhất tháng trên sông Tiền tại Tân Châu: 1,15 m, trên sông Hậu tại Châu Đốc: 1,31 m, cao hơn TBNN cùng kỳ từ 0,05 - 0,22 m. Lưu lượng về đầu nguồn sông Cửu Long biến đổi chậm, lưu lượng trung bình ngày tại Tân Châu dao động từ 2500 - 3000 m³/s, tại Châu Đốc dao động từ 450 - 650m³/s.

Độ mặn trên các sông Nam Bộ giảm dần và ở mức lớn hơn TBNN cùng kỳ. Riêng hệ thống sông Vàm Cỏ và vùng bán đảo Cà Mau - Kiên Giang độ mặn cao nhất xuất hiện vào nửa đầu tháng 5 và là độ mặn cao nhất từ đầu năm đến nay.

Trong tháng, mực nước trên sông Đồng Nai có dao động nhỏ. Mực nước cao nhất tháng tại Tà Lài là: 110,62 m (ngày 25/5).

- 1** **Pham Thanh Long, Vu Thi Huong, Nguyen Thai Son** - Sub – Institute Hydrometeorology and Climate Change
Study on Disaster Vulnerability in Thanh Hoa Province

- 8** **Vu Thi Huong, Nguyen Thai Son, Hoang Thi Van Anh** - Sub-institute of Hydrometeorology and Climate Change
Vulnerability Assessment to Water Resources in The Basin of Be River

- 15** **Tran Tuan Hoang⁽¹⁾, Vo Thi Thao Vi⁽¹⁾, Phạm Thanh Long⁽¹⁾, Tran Thanh Tung⁽²⁾** - ⁽¹⁾ Sub-institute of Hydrometeorology and Climate change; ⁽²⁾Ho Chi Minh University of Science
The Impact of Saltwater Intrusion to Take Freshwater for Tan Hiep Water Plant

- 21** **Nguyen Van Hong, Tran Tuan Hoang, Vo Thi Thao Vi, Huynh Thi My Linh** - Sub-Institute of Hydrometeorology and Climate change
Modeling The Flow in The Co Chien Estuary by Mike 21 Model

- 26** **Vu Thi Huong⁽¹⁾, Huynh Chuc⁽²⁾** - ⁽¹⁾Sub – Institute Hydrometeorology and Climate Change; ⁽²⁾Ho Chi Minh University of Natural Resources and Environment
Study and Apply Weap Model to Calculate Water Balance in The Be Basin

- 31** **Nguyen Van Hong, Bui Chi Nam** - Sub – Institute Hydrometeorology and Climate Change
Applications of Remote Sensing and Gis to Study Morphological Changes of Co Chien Estuary

- 38** **Thanh Bao, Ngoc Le Anh, Tin Nguyen Van** - Sub-Institute of, HydroMeteorology and Climate Change
Research and calculate greenhouse gas emissions reduction potential in Agriculture and Building in Ho Chi Minh City

- 45** **Bao Thanh, Le Anh Ngoc, Hoang Dinh Thanh, Nguyen Van Tin** - Sub-Institute of Hydrometeorology and Climate Change
Trend of Hydrometeorology Factors in Ho Chi Minh City

- 51** Summary of the Meteorological, Agro-Meteorological, Hydrological Conditions in May 2016 - **National Center of Hydro - Meteorological Forecasting and Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change**

PHÂN VIỆN KHOA HỌC KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN & BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU SUB – INSTITUTE OF HYDROMETEOROLOGY AND CLIMATE CHANGE

Địa chỉ: Số 19 Nguyễn Thị Minh Khai - Phường Bến Nghé - Quận 1 - TP. Hồ Chí Minh

SĐT: 08 3829 0057- 08 3824 3815; Fax: 08 3824 3816

Email: sihymecc@gmail.com; Website: www.sihymecc.vn

Trong 6 tháng đầu năm 2016, Phân viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu đã chủ trì thực hiện nhiều đề tài nghiên cứu khoa học, thực hiện các hợp đồng dịch vụ nghiên cứu, đo đạc khảo sát và phân tích thí nghiệm:

- **Nhiệm vụ khoa học công nghệ cấp Bộ:**
 - Nghiên cứu biến động hình thái cửa sông Cổ Chiên dưới tác động thủy động lực.
- **Nhiệm vụ khoa học công nghệ cấp cơ sở:**
 - Xây dựng bộ công cụ chi tiết hóa thống kê sản phẩm CFS trong dự báo khí hậu mùa cho khu vực Việt Nam
- **Đề tài nghiên cứu khoa học cấp địa phương:**
 - Gói thầu Tư vấn kỹ thuật về dữ liệu khí hậu hiện tại – tương lai và phân tích nhằm phục vụ công tác quản lý nguồn nước tại tỉnh Ninh Thuận
 - Quản lý tổng hợp nguồn nước và phát triển đô thị trong mối quan hệ với biến đổi khí hậu tại tỉnh Bình Thuận
 - Xây dựng kế hoạch hành động ứng phó với biến đổi khí hậu trên địa bàn TP. HCM giai đoạn 2016-2020 tầm nhìn đến năm 2030
 - Nghiên cứu các hoạt động giảm nhẹ phát thải khí nhà kính phù hợp trong lĩnh vực xây dựng và nông nghiệp tại TP. HCM và Đề xuất giải pháp chính nhằm hướng tới xã hội các-bon thấp
- **Hợp tác quốc tế:**
 - Phát triển và thực hiện các giải pháp thích ứng với Biến đổi Khí hậu vùng ven biển cấp địa phương Việt Nam (VIETADAPT).
- **Các nhiệm vụ quan trắc**
 - Quan trắc giám sát lắng đọng Axit tại TP. HCM và Cần Thơ
 - Quan trắc Khí tượng bề mặt và Khí tượng nông nghiệp tại trạm Quan trắc Khí tượng nông nghiệp và Lắng đọng axit ĐBSCL



Kỷ niệm ngày phụ nữ 8/3



Hội thảo Vietadapt lần II tại Vũng Tàu



Hành trình thành phố tôi yêu của Đoàn thanh niên Phân viện



Tham vấn cộng đồng