

DIỄN BIẾN MỘT SỐ YẾU TỐ KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN VÙNG TỨ GIÁC LONG XUYÊN THỜI KỲ 1978-2011

KS. **Võ Thạnh** - Trung tâm Khí tượng Thủy văn An Giang

1. Đặt vấn đề

Tứ giác Long Xuyên nằm kẹp giữa sông Hậu và Biển Tây, biên trên là kênh Vĩnh Tế, biên dưới là lô Cái Sắn, có diện tích đất tự nhiên gần 5000 km², là một trong các vùng trũng rộng lớn của Đồng bằng sông Cửu Long. Giữa thế kỷ 18, vùng đất này còn rất hoang sơ. Song bằng sự khai thác của con người, tứ giác Long Xuyên đã dần dần trở thành một vùng đất có cấu trúc địa hình, chế độ khí hậu và thủy văn rất đa dạng, phức tạp và không ngừng biến đổi theo không gian - thời gian trong suốt gần ba thế kỷ qua. Các yếu tố khí tượng, thủy văn và tài nguyên nước ngày càng có ảnh hưởng rất lớn và rất sâu sắc đến phát triển kinh tế - xã hội, môi trường và phòng chống thiên tai của vùng đất thấp trũng này. Để góp phần vào sự nghiệp phát triển nông nghiệp nông thôn tứ giác Long Xuyên, sau đây xin trình bày quá trình biến động của một số yếu tố khí tượng và thủy văn trên địa bàn tứ giác thời kỳ 1978-2011.

2. Các đặc thù về địa hình

Đứng trên góc độ nghiên cứu khí tượng thủy văn, tứ giác Long Xuyên có ba đặc thù quan trọng. Đó là các khối địa hình, mạng lưới sông kênh rạch và hệ thống giao thông đường bộ có khả năng chi phối mạnh đến quy luật biến động của các yếu tố khí hậu, thủy văn và tài nguyên nước, nhất là dòng chảy trong các trận lũ lớn. Do đó, cần phải biết rõ quá trình hình thành và phát triển của chúng để góp phần lý giải nguyên nhân gây ra biến động các yếu tố khí tượng thủy văn diễn ra theo thời gian và không gian trong tứ giác Long Xuyên.

a. Các khối địa hình chính

Về địa hình, tứ giác Long Xuyên có hai khối rõ rệt. Khối thứ nhất là toàn đồng bằng chiếm 87% diện tích đất tự nhiên của tứ giác, có cao trình bình quân 1 m, với độ nghiêng tổng hợp 1cm/km theo hướng về Nam Cần Thơ và ra Biển Tây, trong nguyên thủy xa xưa là rừng tràm, nay là các cánh đồng lúa rộng mênh mông “thẳng cánh cò bay”. Khối thứ hai là đồi núi chiếm 13% diện tích tứ giác, với nhiều đỉnh cao trên 700 m, đây là nêm địa hình đất cao án ngữ ngay đầu phía bắc tứ giác Long Xuyên có vai trò chi phối khí hậu và thủy văn, đặc biệt là đối với dòng chảy các trận lũ lớn.

b. Hệ thống sông, kênh, rạch chính

Ngoài sông Hậu án ngữ dọc phía đông và một số rạch tự nhiên như Long Xuyên, Bình Hòa,... trong tứ giác Long Xuyên có một hệ thống kênh đào đồ sộ làm nhiệm vụ tải nước từ sông Hậu băng qua nội đồng tứ giác tiêu thoát ra Biển Tây. Vào mùa xuân năm Mậu Dần (1818), Nhà Nguyễn chỉ dụ cho đào con kênh đầu tiên trong tứ giác Long Xuyên nối rạch Long Xuyên tại Vĩnh Trạch kéo dài đi qua núi Sập hướng về Biển Tây nối tiếp với sông Kiên đổ nước vào cửa Rạch Giá. Tiếp đó vào năm 1819, Nhà Nguyễn cho đào kênh Vĩnh Tế chạy song song với đường biên giới Việt Nam - Campuchia kéo dài từ sông Hậu tại Châu Đốc đến tiếp nối với sông Gianh Thành đổ nước ra đầm Đông Hồ, cửa Hà Tiên, Biển Tây.

Đến đầu thế kỷ 20, thực dân Pháp cho đào hệ thống kênh trực Rạch Giá - Hà Tiên, Tám Ngàn, Tri Tôn, Ba Thê, Mặc Cần Dưng, Cái Sắn và hệ thống kênh nhánh tiêu ra Biển Tây như Vàm Răng, Luỳnh

NGHIÊN CỨU & TRAO ĐỔI

Quỳnh, Vầm Rẩy, Kiên Lương, Ba Hòn ... Thời kỳ Mỹ -Ngụy đào thêm kênh Mới nối kênh Vĩnh Tế với kênh Tám Ngàn.

Sau năm 1975, Nhà nước ta đào thêm các trục kênh Mười Châu Phú, Chắc Năng Gù, T1, T2, T3, T4, T5, T6; mở thêm các nhánh tiêu thoát lũ ra Biển Tây như T6, Tuần Thống, Lung Lớn; xây dựng một số cống ngăn mặn tích ngọt phía Biển Tây; xây dựng cầu cạn Xuân Tô, đập tràn Tha La và Trà Sư điều khiển dòng lũ từ vùng trũng Takeo (Campuchia) chảy vào tứ giác Long Xuyên qua tuyến 7 cầu nằm trên lộ Châu Đốc -Nhà Bàng.

Như vậy, trải qua quá trình khai thác, mà quan trọng là từ năm 1818 tới nay, trong tứ giác Long Xuyên đã hình thành một hệ thống kênh, rạch có tổng chiều dài tới gần ngàn cây số, đảm bảo ngày càng tốt hơn về giao lưu dòng chảy nội vùng và với sông Hậu, với biển Tây, với hai vùng phụ cận Takeo và nam Cần Thơ, sinh ra chế độ thủy văn phong phú và đa dạng với đầy đủ các quá trình gồm kiệt, lũ, thủy triều, chua phèn, mặn, phù sa, diễn biến lòng sông,... ảnh hưởng ngày càng lớn đến sản xuất và đời sống trong vùng.

c. Hệ thống đường bộ chính

Bao bọc quanh tứ giác Long Xuyên là bốn lộ lớn: lộ 91 dọc sông Hậu, lộ N1 dọc kênh Vĩnh Tế, lộ 80 dọc kênh Rạch Giá-Hà Tiên và lộ Cái Sản dọc kênh Cái Sản, tạo thành bốn tuyến đê "tự nhiên" khép kín, làm cho tứ giác Long Xuyên giống như một hồ chứa nước khổng lồ được điều tiết bởi nhiều cửa vào và cửa ra bằng hệ thống cầu và cống nằm trên các tuyến lộ này. Bên cạnh đó, trong nội đồng có hai tuyến đường quan trọng đó là lộ tỉnh Tri Tôn cùa song song kênh Mặc Cần Dưng và lộ Long Xuyên - Núi Sập-Tri Tôn cùa song song kênh Long Xuyên và Huệ Đức, cùng các tuyến lộ dọc hai bên bờ các trục kênh cấp I,... Độ cao tất cả các tuyến lộ bao quanh và trong nội đồng tứ giác Long Xuyên được nâng dần lên, trải qua nhiều giai đoạn và đến nay trên cơ bản

đã vượt lũ lớn lịch sử, làm cho chế độ thủy văn nhất là dòng chảy các trận lũ lớn diễn ra trong tứ giác Long Xuyên cũng không ngừng biến đổi theo.

3. Mạng lưới trạm cơ bản và cơ sở dữ liệu

Qua các thời kỳ lịch sử, mạng lưới trạm cơ bản và điều tra, khảo sát khí tượng, thủy văn và tài nguyên nước tứ giác Long Xuyên không ngừng được xây dựng và phát triển, nhờ vậy đã cung cấp một khối lượng lớn cơ sở dữ liệu phục vụ nghiên cứu khoa học, quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội, bảo vệ môi trường và phòng chống thiên tai.

a. Mạng lưới trạm quan trắc cơ bản và điều tra, khảo sát

Trước năm 1975, trong vùng tứ giác Long Xuyên có trạm khí tượng Rạch Giá, trạm thủy văn Rạch Giá, Châu Đốc và Long Xuyên. Sau năm 1975, ngành Khí tượng Thủy văn đầu tư xây dựng thêm trạm khí tượng Châu Đốc (năm 1977), các trạm thủy văn Xuân Tô và Tri Tôn (năm 1989); tỉnh An Giang đầu tư xây dựng trạm thủy văn Lò Gạch, Vĩnh Hanh và Núi Sập (năm 1999); trạm thủy văn Vĩnh Gia, Cô Tô và Vọng Thủ (năm 2000). Mật độ trạm khí tượng thủy văn tứ giác Long Xuyên trước năm 1975 là 1 trạm/1250 km², nay lên tới 1 trạm/385 km² và tất cả được trang bị máy móc hiện đại và tự động hóa 100%. Ngoài mạng lưới trạm cơ bản này, ngành Khí tượng Thủy văn còn xây dựng hàng chục trạm đo mưa nhân dân, hàng trăm điểm điều tra, khảo sát chuyên để kiệt, lũ lụt, hạn hán, thủy triều, mặn, chua phèn, chất lượng nước, diễn biến lòng sông,... trên địa bàn tứ giác Long Xuyên.

b. Cơ sở dữ liệu

Cơ sở dữ liệu dùng để phân tích, tính toán và nghiên cứu trong báo cáo này thống nhất theo liệt số từ năm 1978 -2011. Về khí tượng, chủ yếu sử dụng số liệu trạm khí tượng Rạch Giá và Châu Đốc. Về thủy văn và tài nguyên nước, sử dụng số liệu các trạm thủy văn Châu Đốc, Long Xuyên, Rạch Giá,

Xuân Tô, Vĩnh Gia, Lò Gạch, Cô Tô, Tri Tôn, Vĩnh Hanh, Vọng Thủ và Núi Sập. Ngoài ra, tất cả các số liệu điều tra khảo sát theo chuyên đề, số liệu mô phỏng các trận lũ lớn bằng mô hình toán thủy lực một chiều VRSAP.. trong tứ giác Long Xuyên thời kỳ 1977-2011 cũng được cập nhật đầy đủ và sử dụng.

4. Kết quả phân tích, tính toán diễn biến

Các yếu tố khí tượng có nhiều như mưa, nhiệt độ, độ ẩm, gió, bốc hơi, mây, ... Tương tự các yếu tố thủy văn cũng rất phong phú như dòng chảy kiệt, dòng chảy lũ, thủy triều, phù sa, dòng mặn, dòng chua phèn, chất lượng nước, diễn biến lòng sông,... Trong khuôn khổ của bài báo này, chỉ xin trình bày diễn biến của lượng mưa năm, nhiệt độ không khí và dòng chảy lũ các trận lũ lớn trên các tuyến biên vào và ra bao quanh tứ giác Long Xuyên thời kỳ 1978-2011. Qua đó đánh giá mức độ ảnh hưởng của biến đổi khí hậu và quá trình khai thác đến các yếu tố khí tượng thủy văn này trong tứ giác Long Xuyên.

Bảng 1. Các đặc trưng của lượng mưa năm thời kỳ 1978 - 2011

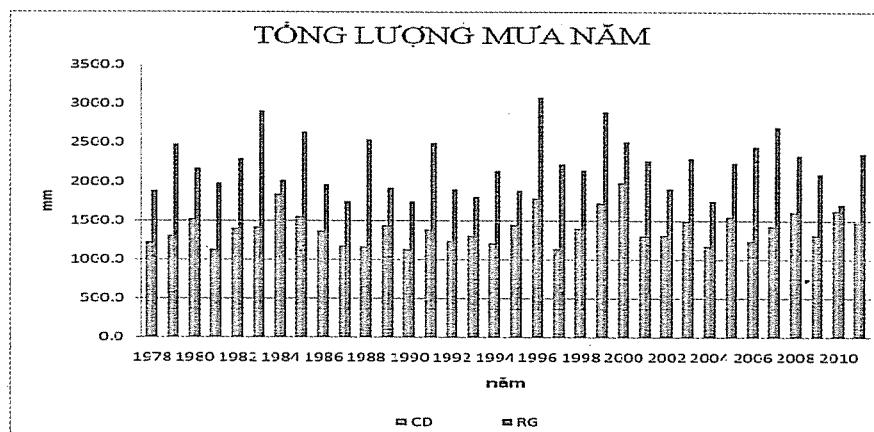
Trạm	Lượng mưa năm lớn nhất (mm)	Lượng mưa năm nhỏ nhất (mm)	Lượng mưa năm trung bình (mm)
Rạch Giá	3085	1570	2205
Châu Đốc	1989	1409	1135

Cũng do gần sát biển nên biên độ dao động lượng mưa năm tại Rạch Giá khá lớn tới 1096mm, trong khi đó tại Châu Đốc lại khá nhỏ chỉ là 580mm. Dùng mô hình Series Times kiểm định xu thế và kết hợp phân tích quá trình mưa năm các trạm, cho

a. Diễn biến lượng mưa năm

Do ở gần sát biển, lượng mưa năm trong tứ giác Long Xuyên khu vực tỉnh Kiên Giang lớn hơn nhiều so với khu vực tỉnh An Giang. Cụ thể, xét liệt số lượng mưa năm từ 1978 -2011, tại Rạch Giá năm 1996 có lượng mưa năm lớn nhất là 3085 mm. Đây là năm có hoàn lưu bão trên biển Đông kết hợp với gió mùa tây nam hoạt động cực mạnh. Năm 1987 có lượng mưa năm nhỏ nhất là 1570 mm. Đây là năm khá khô hạn do gió mùa tây nam hoạt động muộn và yếu. Lượng mưa năm trung bình là 2205 mm. Trong khi đó, tại Châu Đốc, cùng xét liệt số mưa năm thời kỳ 1978 -2011, thì năm 2000 có lượng mưa năm lớn nhất là 1989 mm. Đây là năm có Lanina cường độ mạnh. Năm 1981 có lượng mưa năm nhỏ nhất là 1135 mm. Đây là năm khô hạn do hoàn lưu gió mùa tây nam hoạt động yếu. Lượng mưa năm bình quân là 1409 mm.

thấy từ năm 1978-2011 lượng mưa năm trong tứ giác Long Xuyên khá ổn định, chưa có dấu hiệu rõ ràng về biến động lượng mưa năm do biến đổi khí hậu toàn cầu gây ra.



**Hình 1. Quá trình mưa
năm của trạm Rạch Giá
và Châu Đốc**

NGHIÊN CỨU & TRAO ĐỔI

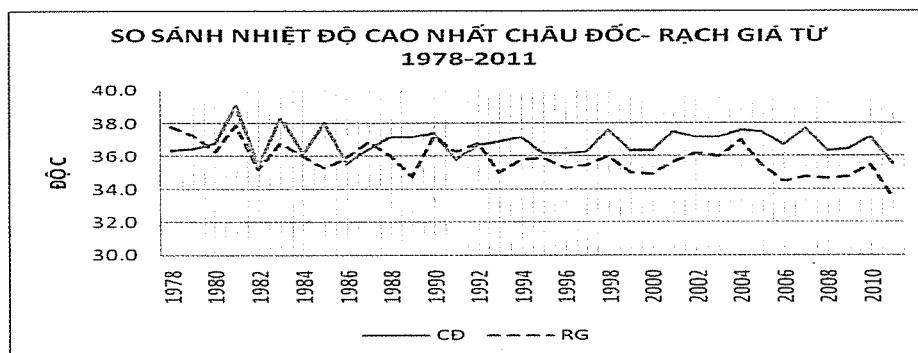
b. Diễn biến nhiệt độ không khí

Nhiệt độ không khí có ba đặc trưng quan trọng là nhiệt độ cao nhất năm T_{maxn} , nhiệt độ thấp nhất năm T_{minn} và nhiệt độ trung bình năm T_{tbn} .

Nhiệt độ cao nhất năm (T_{maxn})

Xét liệt kê số nhiệt độ không khí cao nhất năm T_{maxn} từ 1978 - 2011, tại Rạch Giá, năm 1981 có T_{maxn} lớn nhất là $37,9^{\circ}\text{C}$; còn năm 2011 T_{maxn} chỉ là $33,5^{\circ}\text{C}$. Nhiệt độ cao nhất năm trung bình là $36,1^{\circ}\text{C}$. Trong

khi đó, tại Châu Đốc, liệt số nhiệt độ cho thấy 1981 có T_{maxn} lớn nhất là $39,1^{\circ}\text{C}$, năm 1982 T_{maxn} chỉ là $35,4^{\circ}\text{C}$ và nhiệt độ cao nhất năm trung bình là $36,8^{\circ}\text{C}$. Do nằm cạnh biển Tây, nên T_{maxn} của Rạch Giá thường thấp hơn vài ba độ so với của Châu Đốc. Biên độ dao động T_{maxn} tại Rạch Giá là $4,4^{\circ}\text{C}$ và tại Châu Đốc là $3,7^{\circ}\text{C}$. Dùng mô hình Series Times kiểm định xu thế và kết hợp phân tích quá trình cho thấy liệt số T_{maxn} trong tứ giác Long Xuyên khá ổn định.

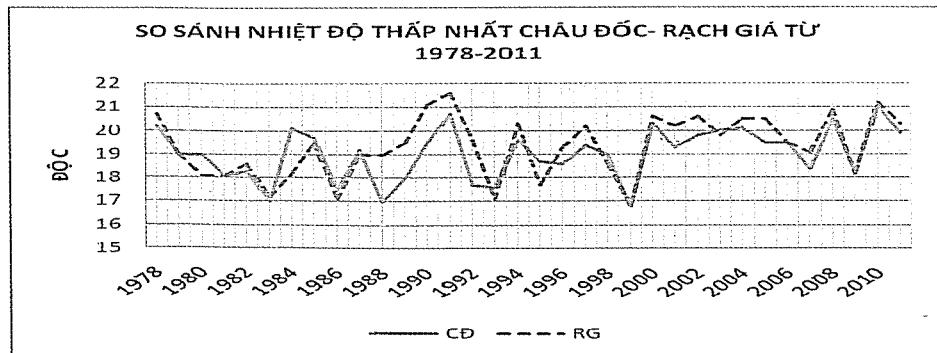


Hình 2. Quá trình nhiệt độ lớn nhất năm trạm Rạch Giá và Châu Đốc

Nhiệt độ không khí thấp nhất năm (T_{minn})

Xét liệt kê số nhiệt độ thấp nhất năm T_{minn} từ năm 1978 - 2011, tại Rạch Giá, năm 2000 có T_{minn} là $23,6^{\circ}\text{C}$, năm 1986 có T_{minn} là $17,1^{\circ}\text{C}$ và nhiệt độ thấp nhất năm trung bình là $20,3^{\circ}\text{C}$. Cũng với liệt số từ 1978 - 2011, xét tại Châu Đốc, năm 1991 có T_{minn} là $20,7^{\circ}\text{C}$, T_{minn} là $17,0^{\circ}\text{C}$ và nhiệt độ thấp nhất năm

trung bình là $19,0^{\circ}\text{C}$. Biên độ dao động của nhiệt độ thấp nhất năm tại Rạch Giá là $6,5^{\circ}\text{C}$ và tại Châu Đốc là $3,7^{\circ}\text{C}$. Dùng mô hình Series Times kiểm định xu thế và kết hợp với phân tích quá trình cho thấy nhiệt độ thấp nhất năm trong tứ giác Long Xuyên thời kỳ 1978 - 2011 khá ổn định.

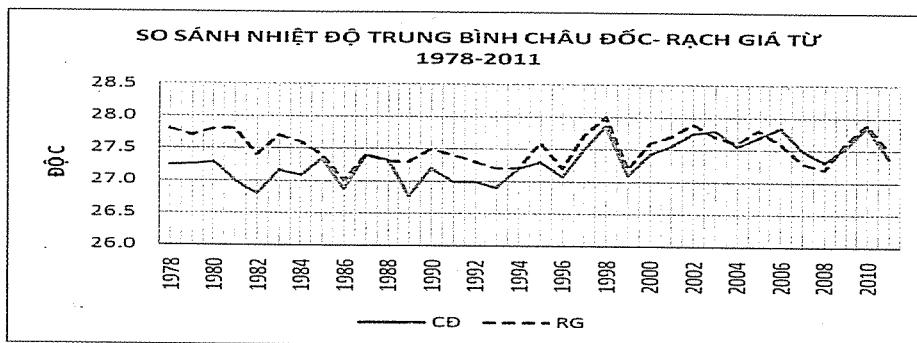


Hình 3. Quá trình nhiệt độ thấp nhất năm trạm Rạch Giá và Châu Đốc

Nhiệt độ không khí trung bình năm (T_{tbn})

Xét chuỗi số liệu 1978 - 2011, tại Rạch Giá, T_{tbn} cao nhất 28,0°C (1998), T_{tbn} thấp nhất là 27,0°C vào năm 1986 và nhiệt độ trung bình năm trung bình T_{tbn} là 27,0°C (1986). Tương tự tại Châu Đốc, T_{tbn} cao nhất là 27,9°C (2010), T_{tbn} thấp nhất là 26,6°C, nhiệt

độ trung bình năm là 27,3°C. Biên độ dao động nhiệt độ trung bình năm tại Rạch Giá là 1,5°C và tại Châu Đốc là 1,3°C. Dùng mô hình Series Times kiểm định xu thế và kết hợp phân tích quá trình cho thấy trong thời kỳ 1978 - 2011 nhiệt độ trung bình năm trong tứ giác Long Xuyên rất ổn định.

**Hình 4. Quá trình nhiệt độ trung bình năm trạm Rạch Giá và Châu Đốc**

Tổng hợp các kết quả phân tích và tính toán trên cho thấy, nhiệt độ lớn nhất năm T_{max} , nhiệt độ thấp nhất năm T_{min} và nhiệt độ trung bình năm T_{tbn} thời kỳ 1978 - 2011 trong tứ giác Long Xuyên khá ổn

định, biên độ dao động của chúng nhỏ, chưa có dấu hiệu rõ ràng về ảnh hưởng của biến đổi khí hậu toàn cầu đến nền nhiệt độ không khí trong tứ giác.

Bảng 2. Các đặc trưng nhiệt độ không khí thời kỳ 1978 - 2011

Trạm	Nhiệt độ lớn nhất năm (°C)	Nhiệt độ thấp nhất năm (°C)	Nhiệt độ trung bình năm (°C)
Rạch Giá	37,9	17,1	27,2
Châu Đốc	39,1	17,0	27,3

c. Diễn biến dòng chảy các trận lũ lớn

Vào mùa lũ, tứ giác Long Xuyên có hai tuyến biên vào chính rất rõ ràng. Tuyến biên vào 1 là nước lũ từ vùng trũng Takeo-Campuchia chảy vào tứ giác qua 7 cầu nằm trên lộ Châu Đốc-Nhà Bàng, qua cầu Hữu Nghị bắc qua kênh Vĩnh Tế, cầu Công Bình (từ năm 2000 thay bằng cầu cạn Xuân Tô) nằm trên lộ Xuân Tô đi Takeo, tổng cộng có 9 cầu. Tuyến biên vào 2 là nước lũ từ sông Hậu chảy vào tứ giác Long Xuyên qua 26 cầu cống nằm trên lộ 91 đoạn từ

Châu Đốc đến Cái Sắn. Lượng lũ chảy vào tứ giác Long Xuyên được tiêu thoát khỏi vùng chủ yếu bằng hai tuyến biên ra chính. Tuyến biên ra 1 là nước lũ từ trong tứ giác Long Xuyên chảy ra Biển Tây qua 30 cầu cống nằm trên lộ Rạch Giá - Hà Tiên. Tuyến biên ra 2 là nước lũ từ trong tứ giác tiêu thoát về Nam Cần Thơ qua 50 cầu cống nằm trên lộ Cái Sắn. Dòng chảy lũ có nhiều đặc trưng như quá trình lũ (T), mực nước đỉnh lũ (Hmax), lưu lượng đỉnh lũ (Qmax), tổng lượng lũ (W),... Trong bài báo này chỉ

NGHIÊN CỨU & TRAO ĐỔI

xin trình bày diễn biến Qmax trong các trận lũ lớn trên các biên vào và ra của tứ giác Long Xuyên.

Tuyến biên vào 1

Xét hướng dòng chảy có thể tách tuyến biên vào 1 thành hai bộ phận gồm có 7 cầu nằm trên lộ Châu Đốc - Nhà Bàng và hai cầu Hữu Nghị, cầu Công Bình (từ năm 2000 về sau là cầu cạn Xuân Tô). Dòng chảy tuyến này chịu chi phối hoàn toàn của lũ hạ lưu sông Mekong, hầu như không bị ảnh hưởng của thủy triều từ Biển Đông và Biển Tây.

-Dòng chảy lũ tuyến 7 cầu được hình thành khi mực nước lũ sông Hậu tại Châu Đốc ở mức 2 m40, từ đó lũ sông Hậu lên cao dần thì dòng chảy 7 cầu cũng tăng lên theo và đạt cực đại trước lúc xuất hiện đỉnh lũ ở Châu Đốc khoảng 10 ngày. Do từ năm 1960 đến nay các cầu này được mở rộng dần, lộ Châu Đốc - Nhà Bàng cùng lộ N1 cặp song song bờ nam kênh Vĩnh Tế cũng được nâng cao theo, vì

vậy dòng chảy cực đại (Qmax) của 7 cầu liên tục gia tăng từ chỗ chiếm khoảng trên 50% tổng lượng lũ từ các hướng chảy vào tứ giác Long Xuyên trong trận lũ lớn 1961 tăng lên trên 70% trong trận lũ lớn 1996. Cụ thể lũ lớn 1961 lưu lượng cực đại qua 7 cầu là 1594 m³/s, lũ lớn 1966 xấp xỉ 1750 m³/s, lũ lớn 1978 gần 1950 m³/s và lũ lớn 1996 là 2640 m³/s. Từ năm 2000 về sau, có hai đập cao su Tha La và Trà Sư điều khiển dòng chảy lũ tuyến 7 cầu theo nguyên tắc từ đầu mùa lũ đến mực nước Châu Đốc ở mức 3 m80 thì đóng đập để bảo vệ sản xuất vụ hè thu, sau đó thì xả đập, cầu cạn Xuân Tô đã thay thế cầu Công Bình. Với quy trình này, dòng chảy cực đại qua tuyến 7 cầu giảm hẳn, lũ năm 2000 là 650 m³/s, tiếp theo đó Cầu Tha La, Trà Sư và kênh Trà Sư được mở rộng và nạo vét sâu thêm, nên lưu lượng cực đại qua tuyến 7 cầu trong lũ lớn 2001 và 2002 đều tăng lên 1100 m³/s, bình quân chỉ bằng 50% nguyên trạng khi chưa có hai đập này.

Bảng 3. Dòng chảy cực đại thực đo qua cầu cống trên tuyến biên vào 1 (chưa tính đến dòng lũ tràn mặt lộ qua các thời kỳ)

Năm	H _{max} Châu Đốc cm	Q _{max} tuyến 7 cầu m ³ /s	Q _{max} cầu Hữu Nghị m ³ /s	Q _{max} cầu Công Bình m ³ /s
1978	446	1939	965	110
1996	454	2520	1017	118
2000	490	650	495	1030-cầu XT
2001	448	1129	357	802
2002	442	1110	349	789

- Dòng chảy cực đại cầu Hữu Nghị, cầu Công Bình qua các trận lũ lớn biến động không nhiều quanh trị số 1075 m³/s, trong đó qua cầu Công Bình chỉ chiếm 10%, còn 90% là qua cầu Hữu Nghị. Sau khi có cầu cạn Xuân Tô thay thế cầu Công Bình, dòng chảy cực đại qua hai cầu này có sự thay đổi đáng kể. Cụ thể qua cầu Hữu Nghị trong trận lũ lớn năm 2000 là 395 m³/s, lũ lớn năm 2001 là 356 m³/s và lũ lớn năm 2002 là 360 m³/s, chỉ bằng xấp xỉ 36% nguyên trạng khi chưa có cầu cạn Xuân Tô. Các trị số

tương ứng này qua cầu cạn Xuân Tô là 1030 m³/s, 802 m³/s và 789 m³/s, tăng gấp 8 lần cầu Công Bình. Tổng hợp lại lưu lượng cực đại các trận lũ lớn chảy qua cầu Hữu Nghị, cầu cạn Xuân Tô chỉ tăng khoảng 17% so với nguyên trạng cầu Hữu Nghị, cầu Công Bình.

Tuyến biên vào 2

Nước lũ từ sông Hậu chảy vào tứ giác Long Xuyên qua 26 cầu cống trên quốc lộ 91 từ Châu Đốc đến Cái Sắn và tràn qua một số đoạn của lộ này khi

lũ về ở mức cao. Đây là tuyến vào có chế độ dòng chảy các trận lũ lớn khá phức tạp. Đoạn từ Châu Đốc đến Bình Hòa ảnh hưởng của lũ là chính nên thuần túy chảy một chiều từ sông vào tứ giác. Đoạn từ Bình Hòa đến Cái Sắn chịu ảnh hưởng mạnh dần lên của thủy triều nên có dòng chảy hai chiều từ sông vào đồng và từ đồng ra sông, vì vậy khi tính cân bằng lũ phải thực hiện theo phương pháp cắt triều. Về mặt địa hình cũng có những biến đổi đáng kể, đó là sau năm 1975 đào thêm kênh Mười Châu Phú và Chắc Năng Gù, nạo vét rộng sâu thêm các kênh Đào, Cần Thảo, Tri Tôn, Ba Thê,... vì vậy đã làm gia tăng dòng chảy cực đại từ sông Hậu vào tứ giác qua cầu cống nằm trên lộ 91, cụ thể lũ lớn năm 1961 là 1658 m³/s, lũ lớn năm 1966 là 1637 m³/s và lũ lớn năm 1978 lên tới 1912 m³/s.

Tuy nhiên, từ năm 1980 đến năm 1996 tình thế lại khác. Cụ thể là hệ thống đường bộ và đê bao trong vùng tứ giác Long Xuyên không ngừng phát triển. Đáng chú ý nhất là lộ tẻ đi Tri Tôn và lộ tẻ Long Xuyên-Núi Sập - Tri Tôn, từ chỗ chỉ cao hơn

mặt ruộng 1 m được tôn cao liên tục và trở thành đường đồng bằng cấp III tráng nhựa có độ cao vượt lũ lớn. Những biến đổi địa hình này kết hợp với sóng lũ dọc từ tuyến 7 cầu ngày càng gia tăng như đã trình bày trên làm cho dòng chảy cực đại từ sông Hậu vào tứ giác qua cầu cống nằm trên lộ 91 ngày càng giảm, từ 1912 m³/s lũ lớn năm 1978 đến lũ lớn năm 1996 chỉ còn 1527 m³/s.

Sau khi có đập cao su Tha La và Trà Sư điều khiển cắt giảm sóng lũ dọc từ tuyến 7 cầu nằm trên lộ Châu Đốc - Nhà Bàng truyền vào tứ giác Long Xuyên, tạo ra trạng thái “đói nước” trong nội đồng, đây là lực hút mạnh làm cho dòng chảy lũ cực đại từ sông Hậu vào tứ giác qua cầu cống trên lộ 91 tăng lên, bình quân các trận lũ lớn trước năm 2000 là 1684 m³/s, các trận lũ lớn từ năm 2000 về sau là 2900 m³/s. Tất nhiên sự gia tăng nhanh này có sự đóng góp quan trọng khi quốc lộ 91 từ năm 1997 được nâng cao dần lên vượt lũ lớn lịch sử, dòng tràn lũ từ sông Hậu qua một số đoạn của lộ này không còn, tất cả tập trung dồn chảy qua cầu cống.

Bảng 4. Dòng chảy cực đại thực đo qua cầu cống trên tuyến biên vào 2 (chưa tính đến dòng lũ tràn mặt lộ qua các thời kỳ)

Năm	H _{max} Châu Đốc Cm	Q _{max} tuyến m ³ /s	Q _{max} cầu Tri Tôn m ³ /s	Q _{max} cầu Ba Thê m ³ /s
1978	446	1912	244	190
1996	454	1527	161	156
2000	490	3572	368	326
2001	448	2958	334	285
2002	442	2918	329	291

Tuyến biên ra 1

Nước lũ từ trong tứ giác Long Xuyên tiêu ra Biển Tây qua 30 cầu cống nằm trên lộ Rạch Giá - Hà Tiên và tràn qua một số đoạn của lộ này khi lũ về cao. Dòng chảy tuyến này vừa chịu ảnh hưởng của lũ lụt tứ giác vừa chịu ảnh hưởng thủy triều Biển Tây. Về địa hình tuyến biên ra 1 cũng có nhiều đổi thay, trước năm 1975 có các cửa tiêu chính như Mông Thọ, Rạch Giá, Vầm Răng, Luỳnh Quỳnh, Vầm Rây,

Kiên Lương, Ba Hòn, Giang Thành; sau năm 1975 có nhiều cửa nhỏ được mở thêm và đến năm 1997 có thêm các cửa lớn như Lung Lớn, Tuần Thống ... tương ứng với các trực kênh mới đào băng qua khu vực Bắc Hà Tiên T4, T5, T6; đặc biệt lộ Rạch Giá – Hà Tiên từ năm 1997 được nâng lên có độ cao vượt lũ lớn lịch sử, dòng tràn lũ khi lũ ở mức cao từ tứ giác qua một số đoạn của lộ này không còn, tất cả tập trung dồn chảy qua cầu cống.

NGHIÊN CỨU & TRAO ĐỔI

Bảng 5. Dòng chảy cực đại thực đo qua cầu cống trên tuyến biên ra 1 (chưa tính đến dòng lũ tràn mặt lộ qua các thời kỳ)

Năm	H _{max} Châu Đốc Cm	Q _{max} tuyến m ³ /s	Q _{max} cầu Vàm Răng m ³ /s	Q _{max} cầu Vàm Rầy m ³ /s
1978	446	1957	221	209
1996	454	2515	234	218
2000	490	3450	240	277
2001	448	3194	248	262
2002	442	3102	243	257

Những biến đổi địa hình vừa trình bày trên đã làm dòng chảy cực đại qua cầu cống nằm trên tuyến ra 1 tăng nhanh, lũ lớn năm 1978 có 1957 m³/s, lũ lớn 1996 có 2515 m³/s, lũ lớn năm 2000 có 3450 m³/s, lũ lớn năm 2001 có 3194 m³/s, lũ lớn năm 2002 có 3102 m³/s.

Tuyến biên ra 2

Nước lũ từ trong tứ giác Long Xuyên tiêu về Nam Cần Thơ qua 50 cầu cống nằm trên lộ Cái Sắn và chảy tràn qua một số đoạn còn thấp của lộ này khi lũ về ở mức cao. Trên toàn tuyến dòng chảy vừa chịu ảnh hưởng của lũ lụt tứ giác Long Xuyên vừa chịu ảnh hưởng của thủy triều Biển Đông và Biển Tây. Cụ thể, đoạn đầu phía sông Hậu chịu ảnh hưởng triều Biển Đông, đoạn cuối gần Rạch Giá chịu ảnh hưởng triều Biển Tây, đoạn giữa chịu ảnh

hưởng tổng hợp của hai sóng triều này.

Tuyến biên ra 2 có số cầu cống lớn nhất trong bốn tuyến lộ bao quanh tứ giác. Lộ Cái Sắn được nâng cao nhiều lần và đến năm 1989 thì đã có độ cao vượt lũ lớn lịch sử. Dòng chảy cực đại trận lũ lớn năm 1978 chảy qua cầu cống tuyến biên ra 2 là 1024 m³/s và lũ lớn năm 1996 là 1094 m³/s. Sau khi có đập cao su Tha La và Trà Sư cắt lũ tuyến 7 cầu nằm trên lộ Châu Đốc - Nhà Bàng chảy vào tứ giác Long Xuyên với quy trình như đã trình bày trên đã làm cho dòng chảy cực đại qua cầu cống trên tuyến lộ Cái Sắn vào tứ giác giảm, cụ thể lũ lớn năm 2000 là 960 m³/s, lũ lớn năm 2001 là 801 m³/s, lũ lớn năm 2002 là 791 m³/s, bình quân giảm khoảng 22% so với nguyên trạng khi chưa có hai đập Tha La và Trà Sư điều khiển dòng chảy lũ tuyến 7 cầu.

Bảng 6. Dòng chảy cực đại thực đo qua cầu cống trên tuyến biên ra 2 (chưa tính đến dòng lũ tràn mặt lộ qua các thời kỳ)

Năm	H _{max} Châu Đốc Cm	Q _{max} tuyến m ³ /s	Q _{max} cầu số 1 m ³ /s	Q _{max} cầu số 50 m ³ /s
1978	446	1024	21,2	4,9
1996	454	1090	19,6	5,6
2000	490	960	18,7	4,3
2001	448	801	18,5	3,8
2002	442	791	17,5	2,9

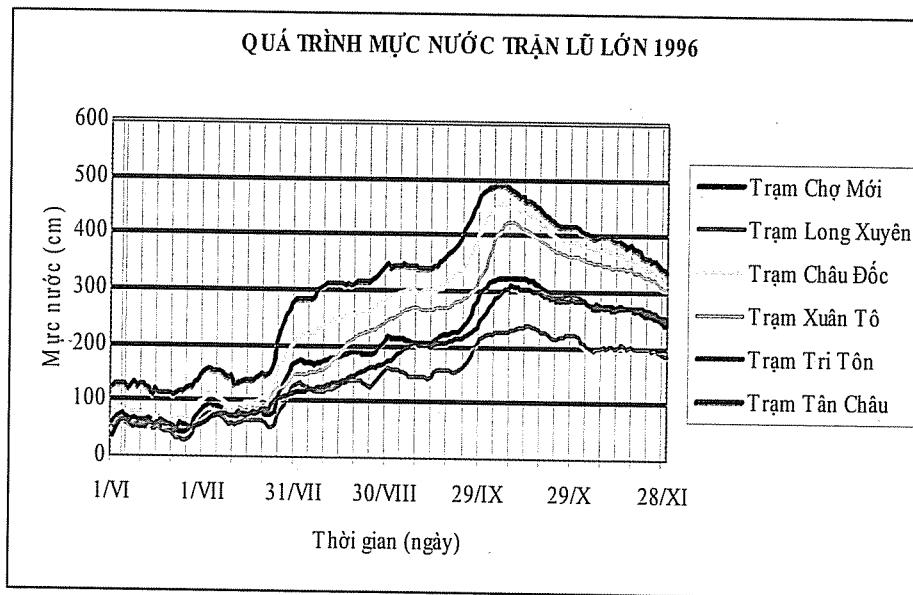
5. Kết luận

Từ các kết quả phân tích, tính toán và nghiên cứu được trình bày trên, bước đầu rút ra một số kết luận sau đây:

1.Chế độ mưa và chế độ nhiệt trong tứ giác Long Xuyên thời kỳ 1978-2011 khá ổn định, chưa có dấu hiệu ảnh hưởng của biến đổi khí hậu toàn cầu đến quá trình mưa và quá trình nhiệt trong tứ giác.

2. Công cuộc đào kênh, đắp lô và xây dựng hệ thống đê bao diễn ra liên tục trong nhiều thập niên qua đã mang lại nhiều lợi ích cực kỳ to lớn cho tứ giác Long Xuyên. Song cũng chính quá trình này đã làm gia tăng lũ từ vùng trũng Takeo - Campuchia qua tuyến 7 cầu nằm trên lộ Châu Đốc - Nhà Bàng

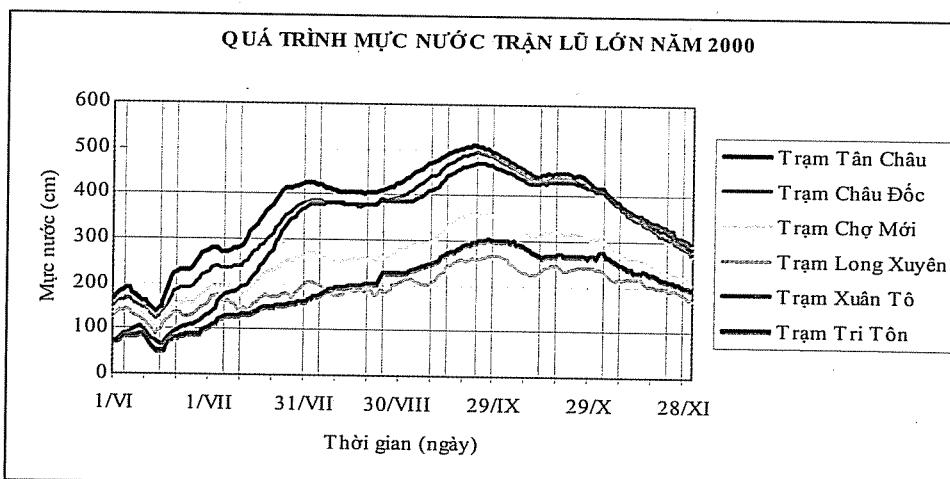
không mang phù sa chảy vào tứ giác ngày càng nhiều, tạo ra sóng lũ dọc trong tứ giác Long Xuyên ngăn cản và làm giảm dần dòng chảy lũ từ sông Hậu mang nhiều phù sa truyền tải vào tứ giác, gây ra ngập lụt sâu và kéo dài trong vùng trũng này.



Hình 6. Quá trình mực nước ngày lũ lớn 1996 khi chưa có đập Tha La và Trà Sư

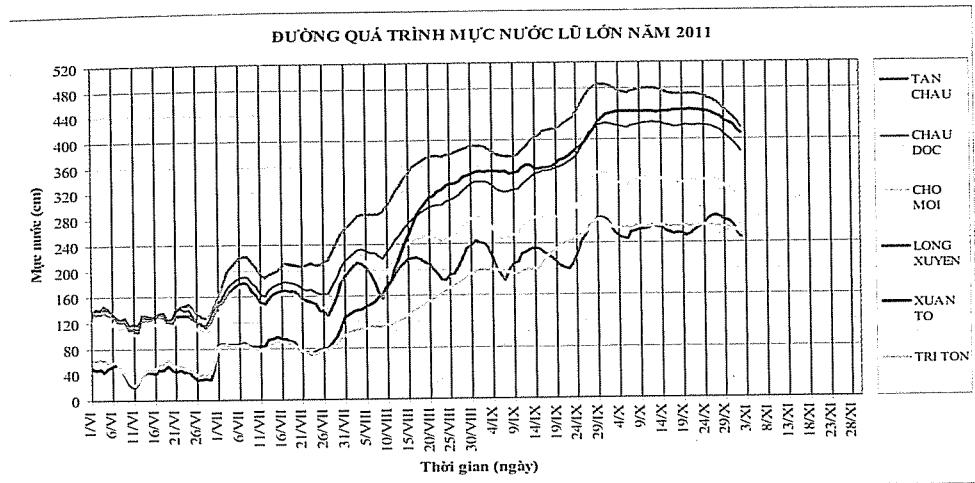
3. Đập Tha La và Trà Sư cắt dòng chảy tuyến 7 cầu nằm trên lộ Châu Đốc-Nhà Bàng theo quy trình nêu trên, cùng với các tuyến lộ bao quanh tứ giác Long Xuyên được nâng cao vượt lũ lớn lịch sử, đã có tác dụng làm chậm lũ đầu mùa 10 -20 ngày và giảm độ sâu ngập lụt 20 - 40 cm góp phần tạo ra vụ

sản xuất hè thu an toàn, đồng thời giảm độ sâu ngập lụt chính vụ từ 10 -20 cm, lôi kéo dòng chảy và phù sa từ sông Hậu truyền vào tứ giác nhiều hơn... góp phần bảo vệ cơ sở hạ tầng và môi trường trong tứ giác Long Xuyên.

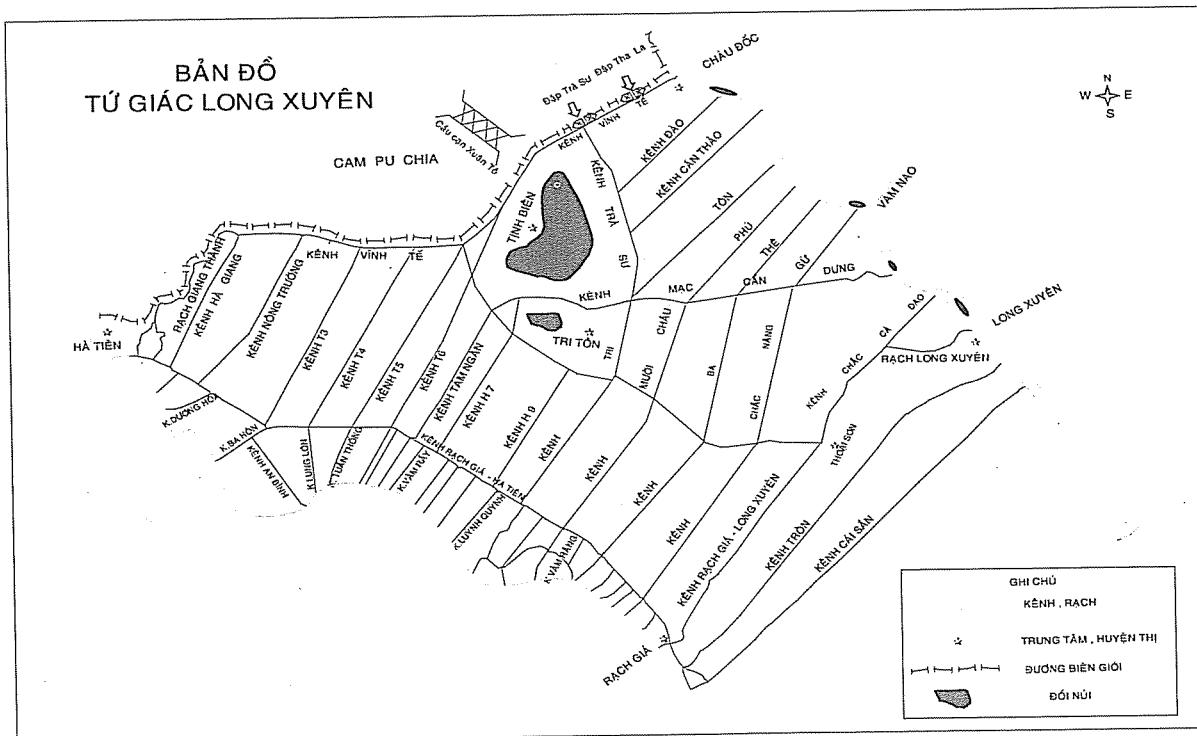


Hình 7. Quá trình mực nước ngày lũ lớn 2000 khi có đập Tha La và Trà Sư

NGHIÊN CỨU & TRAO ĐỔI



Hình 8. Quá trình mực nước ngày lũ lớn 2011 khi có đập Tha La và Trà Sư



Tài liệu tham khảo

1. Quốc sử quán Triều Nguyễn: *Đại Nam Nhất Thống Chí*, Nhà xuất bản Thuận Hóa, 1992.
 2. UBND tỉnh An Giang; *Địa chí An Giang*, 2002.
 3. Bùi Đạt Trâm và nnk; *Chế độ thủy văn tứ giác Long Xuyên*, Đề tài cấp Nhà nước thuộc Chương trình Điều tra cơ bản tổng hợp Đồng bằng sông Cửu Long giai đoạn II, 1987.
 4. Bùi Đạt Trâm: "Nghiên cứu giải pháp quản lý lũ vùng biên giới Việt Nam-Campuchia phục vụ ổn định an ninh quốc phòng và phát triển kinh tế xã hội dải biên giới đồng bằng sông Cửu Long"; Đề tài cấp Nhà nước, Hà Nội, tháng 2/2008.