

**ẢNH HƯỞNG CỦA ĐẬP THƯỢNG NGUỒN ĐẾN DIỄN BIẾN MẶN
VÙNG CỬA SÔNG MEKONG**

Nguyễn Thị Phương Mai¹, Lã Vĩnh Trung¹

Tóm tắt: Diễn biến mặn tại vùng cửa sông Mekong ngày càng phức tạp và ảnh hưởng lớn đến đời sống sinh hoạt và sự phát triển bền vững trên ĐBSCL. ĐBSCL nằm ở cuối nguồn sông Mekong nên bị ảnh hưởng nặng nề của sự phát triển mạnh của các hệ thống hồ, đập thủy điện trên dòng chính và dòng nhánh. Trên cơ sở phân tích chuỗi số liệu dòng chảy đến tại Kratie, Tân Châu – Châu Đốc và số liệu mặn thực đo tại các cửa sông theo các giai đoạn xây dựng các hồ, đập lớn trên dòng chính ở Trung Quốc. Để làm rõ quá trình thay đổi tổng lượng dòng chảy mùa lũ, mùa kiệt ảnh hưởng đến diễn biến xâm nhập mặn trong các giai đoạn thông qua tương quan giữa lưu lượng nước mùa kiệt vào ĐBSCL với nồng độ mặn tại bốn trạm đo mặn tại bốn vị trí cửa sông để giúp hiểu rõ hơn xu hướng xâm nhập mặn tại các cửa sông Mekong.

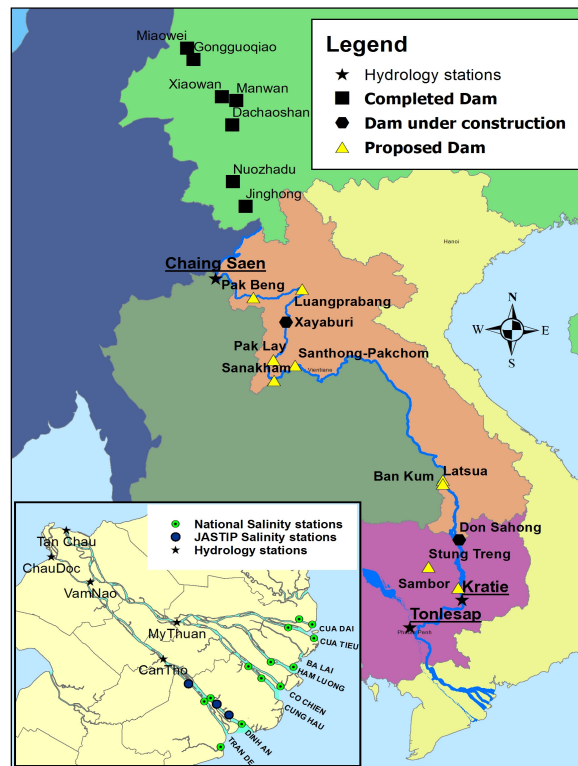
Từ khóa: ĐBSCL, Xâm nhập mặn, Hồ đập thượng lưu, Thủy điện thượng lưu,

1. GIỚI THIỆU CHUNG

Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) là hạ lưu của lưu vực sông Mê Công bao gồm 13 tỉnh thành phố. ĐBSCL là vùng kinh tế trọng điểm phía Nam có diện tích gần 40 nghìn km², dân số khoảng 18 triệu người và có hơn 340 km đường biên giới trên bộ giáp Campuchia, là khu vực duy nhất của cả nước tiếp giáp Biển Đông và Biển Tây với bờ biển dài 750km, chiếm 23% chiều dài bờ biển quốc gia. ĐBSCL không chỉ là vùng trọng điểm sản xuất lương thực, trái cây, nuôi trồng, đánh bắt thủy, hải sản của cả nước, mà còn được xác định là vùng có tiềm năng, thế mạnh phát triển công nghiệp năng lượng, công nghiệp thực phẩm, phát triển du lịch và là vùng sản xuất lương thực trọng điểm quốc gia với 50% sản lượng lương thực của cả nước và 90% sản lượng gạo xuất khẩu. Chính vì vậy duy trì phát triển nông nghiệp bền vững là nhiệm vụ hàng đầu của vùng với mục tiêu đảm bảo an ninh lương thực quốc gia.

Nhưng sự phát triển trên đồng bằng ngày càng bị đe dọa nghiêm trọng do vào mùa kiệt hơn 50% diện tích đất canh tác sẽ bị ngập mặn (Bảng 1), còn mùa lũ gần ½ diện tích ĐBSCL bị

ngập lũ với mức ngập khoảng 1- 4m trong thời gian ngập từ 1-6 tháng.



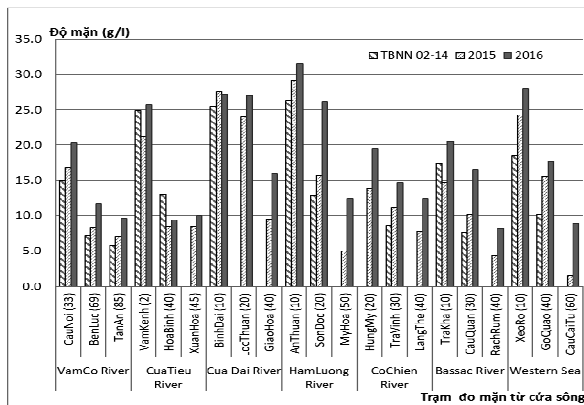
Hình 1. Hệ thống thủy điện trên dòng chính sông Mekong

¹ Cơ sở 2 - Đại học Thủy Lợi.

Tuy nhiên diễn biến dòng chảy lũ những năm gần đây có biến động lớn do sự xuất hiện của hồ thủy điện lớn trên dòng chính và hơn 50 hồ đập thủy điện dòng nhánh (xét đến năm 2015) trên thượng nguồn bắt đầu từ Trung Quốc, Lào, Thái Lan và Tây Nguyên, Việt Nam. Dung tích hữu ích của các hồ đã có trên lưu vực Mekong lên khoảng 75 tỷ m³ và dự kiến đạt gần 100 tỷ m³ ứng với 86 hồ, đập theo quy hoạch phát triển tương lai đến 2020 (Bảng 2). Đó là nguyên nhân chính dẫn đến những năm gần đây xu hướng lũ là lũ nhỏ và vừa do lượng nước về mùa lũ giảm nhiều (Hình 4a). Nhìn lại lũ nhỏ lịch sử năm 2015, mực nước tại biển hồ Tonle Sap chỉ đạt 5.3m (tại Kampong Luong) ứng với dung tích vào hồ khoảng 20 tỷ m³ thấp hơn nhiều so với bình quân nhiều năm là 40-50 tỷ m³ (Toàn và nnk, 2016). Tại đầu nguồn ĐBSCL, mực nước tại Tân Châu đạt 2.29m (trung bình max nhiều năm 4.08m) thấp nhất trong vòng 90 năm. Chính vì vậy dòng chảy kiệt xuống thấp ngay từ cuối mùa lũ - đầu mùa khô kết hợp với mưa kết thúc sớm và triều cường lên cao là nguyên nhân chính cho hiện tượng mặn năm 2016 là mặn xâm nhập sớm và vào sâu trong nội đồng (Bảng 1).

Bảng 1. Chiều dài và diện tích xâm nhập mặn năm 2016

Stt	Tên Sông	Thời điểm	Chiều dài xâm nhập mặn 2016 (km)		
			4 (g/l)	2 (g/l)	1 (g/l)
1	Vam Co Dong	8-May	115	130	135
2	Vam Co Tay	8-May	130	145	155
3	Cua Tieu	19-Mar	50	80	90
4	Cua Dai	30-Mar	52	80	90
5	Ham Luong	28-Mar	73	80	90
6	Co Chien	8-Feb	65	75	80
7	Bassac	8-Feb	60	67	70
8	Cai Lon	3-May	68	70	71
Diện tích ảnh hưởng mặn(ha)			2,056,192	2,310,464	2,548,031
Phần trăm so với diện tích ĐBSCL(%)			52.7	59.2	65.3



Hình 2. Độ mặn lớn nhất tại các trạm đo cửa sông Mekong.

Không chỉ phân bố rộng và sâu theo không gian mà nồng độ mặn năm 2016 cũng tăng lịch sử so với TBNN và năm 2015 như Hình 2, hiện tượng này gây khó khăn rất nhiều cho sinh hoạt và sản xuất ở ĐBSCL.

Dựa trên các nghiên cứu về xâm nhập mặn thì mức độ xâm nhập mặn vùng cửa sông Mê Công phụ thuộc vào các yếu tố sau: (1) dòng chảy kiệt từ thượng nguồn sông Mekong, (2) lượng mưa trên đồng bằng, (3) khả năng trữ nước cuối mùa lũ của đồng bằng, (4) hiện trạng sử dụng nước ở đồng bằng, (5) Hình dạng mặt cắt cửa sông, (6) diễn biến mực nước triều và (7) hướng gió vùng cửa sông. Trong khuôn khổ bài báo tác giả muốn đề cập đến sự ảnh hưởng của các đập thủy điện đến tình hình xâm nhập mặn ở cửa sông Mekong và thiết lập mối tương quan giữa lưu lượng mùa kiệt và nồng độ mặn tại vị trí các cửa sông Mekong.

2. CƠ SỞ SỐ LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Cơ sở số liệu:

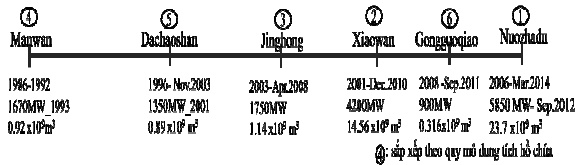
Phân tích đánh giá thay đổi diễn biến dòng chảy lũ và dòng chảy kiệt tại Kratie, Tân Châu, Châu Đốc dựa vào số liệu thu thập từ các năm 1982-2016 do Viện khoa học thủy lợi Miền Nam và Đài khí tượng thủy văn Nam Bộ.

Số liệu mặn của các trạm cửa sông Mekong từ năm 1990 – 2016 thu thập từ Công ty khai thác công trình thủy lợi Trà Vinh và Viện khoa học thủy lợi Miền Nam.

Phương pháp nghiên cứu:

Sử dụng phương pháp phân tích thống kê, phân tích sự thay đổi lưu lượng và nồng độ mặn theo từng giai đoạn xây dựng các đập thượng nguồn sông Mekong. Để tìm ra sự thay đổi lưu lượng, tổng lượng dòng chảy và mức độ thay đổi nồng độ mặn theo các giai đoạn trên ĐBSCL: trước năm 1993; 1993 – 2001, 2002-2008; 2009-2011; 2012-2015.

Sử dụng số liệu thực đo lưu lượng tại Tân Châu, Châu Đốc và số liệu mặn tại các cửa sông Mekong xây dựng tương quan giữa lưu lượng vào đồng bằng với nồng độ mặn tại các cửa sông.

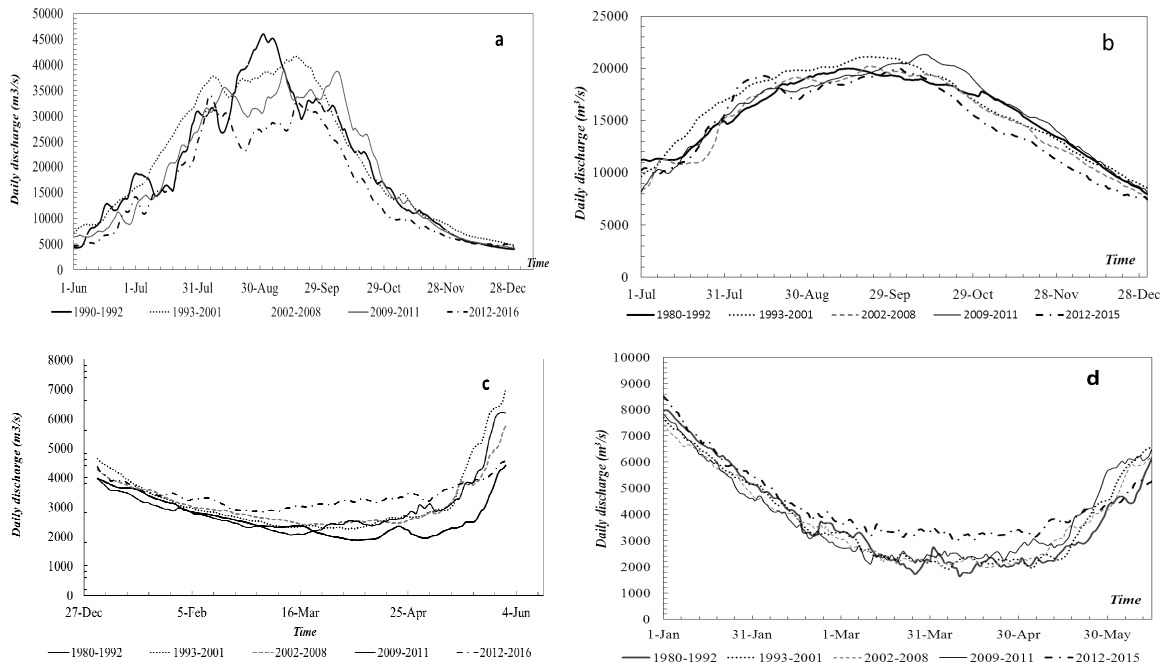


Hình 3. Sắp xếp thứ tự xây dựng 6 đập thượng nguồn sông Mekong theo năm xây dựng

2.2. Phân tích và đánh giá:

2.2.1 Diễn biến lưu lượng mùa lũ, kiệt theo các giai đoạn

Căn cứ vào các thời đoạn xây dựng các đập thủy điện lớn đã hoàn thành ở trên dòng chính Mekong. Tác giả chia thành 5 giai đoạn phân tích từ năm 1990 – 2015 và chỉ xét ảnh hưởng của các hồ vừa và lớn có công suất phát điện từ 15MW hay dung tích hồ từ 3 triệu m³ trở lên. Trước năm 1992 có 10 hồ vừa và lớn được xây dựng nhưng trên các dòng nhánh, trong bài báo này tác giả chỉ xét ảnh hưởng của các hồ, đập trên dòng chính nên chỉ xét có 6 hồ, đập như Hình 3.



Hình 4. Hình a, b là lưu lượng mùa Lũ; Hình c, d là lưu lượng mùa kiệt tại Kratie, Tân Châu

Bảng 2. Thống kê số lượng hồ chứa với công suất >15MW trên lưu vực sông Mekong

Tỉnh Trạng	Giai đoạn	số hồ	V hữu ích (10 ⁶ m ³)	Mekong	Trung Quốc	Miama	Thái Lan	Lào	Campuchia	Việt Nam
>1993	10	10,635.20	1	4	4	1				
1993-2001	9	6,264.98	3	1	4	1				1
2002-2008	7	1,992.27	1	1		1	1			4
Đã hoàn thành	2009-2011	10	23,466.51	2	1			3		4
	2011-2015	12	31,118.50	3				8		1
	2016	8	1,696.53	1	1			6		
Tổng cộng	56	75,173.99	8	10	0	5	23	0		10
Đang xây	2020	30	> 18875.29	5	2			22		2

Từ Hình 4 (a), tổng lượng dòng chảy và lưu lượng đỉnh lũ tại Kratie giảm dần theo từng giai đoạn từ tổng lượng lũ trung bình là 398,88 tỷ m³ và Q_{lũmax} = 41605m³/s (1993-2001) đến tổng lượng lũ trung bình là 305,2 tỷ m³ và Q_{lũmax} = 38019 m³/s (2012-2015). Tuy nhiên trước năm 2002 mức độ thay đổi không đáng kể vì đa số các hồ có dung tích tích nước nhỏ bình quân dưới 2 tỷ m³ (hồ DaChaoshan tích nước từ năm 2001) nước trên dòng chính và khoảng trên 16 tỷ m³ cho khoảng 17 hồ trên dòng nhánh, giá trị này khá nhỏ so với dòng chảy mùa lũ vào lưu vực khoảng 270,84 tỷ m³ (từ T6÷T12/2015) – 571,52 tỷ m³ (T6÷T12/2000). Trong khi từ năm 2002 đến nay thì số lượng hồ tăng lên đến 56 hồ trong đó 4 hồ trên dòng chính đã có khả năng trữ đến 40,82 tỷ m³.

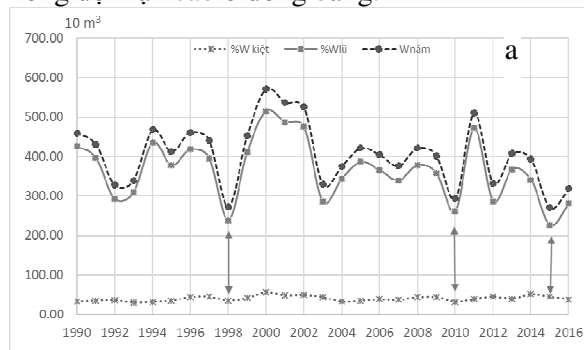
Bảng 2 thể hiện khả năng trữ nước của 56 hồ lên đến gần 20% tổng lượng dòng chảy mùa lũ trên lưu vực sông Mekong, đó chính là lý do cho sự thay đổi dòng chảy lũ trong khoảng 15 năm trở lại, trong đó có 2 giai đoạn: 2009-2011 và 2012-2015 có tổng lượng lũ đến giá trị đỉnh lũ đều giảm nhanh và lưu lượng lũ trong tháng 8 còn xuống mức 22.322m³/s (tbnn), 14.917 m³/s (2010) và 15.658m³/s (2015) tại Kratie và 15.566 m³/s (tbnn), 11.000 m³/s (2011) và 13.804 m³/s (2015) tại Tân Châu (Hình 4, a và b) nguyên nhân do trong giai đoạn này có sự xuất hiện của 2 hồ với dung tích trữ nước rất lớn: Xiaowan (2010) và hồ Nuozhadu (2014). Hơn thế nữa Hình 4 (a và b), cho thấy dòng chảy cuối mùa lũ, đầu mùa kiệt tháng 11, 12 có xu hướng ngày càng thấp, mức giảm nhất là giai đoạn 2012-2015 điều đó đồng nghĩa với sự thiếu nước cho nông nghiệp và đẩy mặn đầu mùa khô. Đó là một trong các lý do kiến cho mặn xâm nhập ngày càng sớm, sâu và nồng độ ngày càng cao.

Trong khi dòng chảy mùa lũ có xu hướng ngày càng giảm thì vào mùa khô khi các thủy điện Trung Quốc trên dòng chính vận hành phát điện làm gia tăng dòng chảy kiệt khoảng 600-800 m³/s. Từ Hình 4 (c và d), dòng chảy mùa kiệt trong 2 giai đoạn đầu 1990-2001 có xu hướng thấp nhất vào tháng 3, tháng 4 và dòng chảy đầu mùa kiệt ở mức trung bình. Nhưng xu hướng đổi rõ rệt khi vào giai đoạn 2009-2011 và 2012-2015, dòng chảy đầu mùa kiệt giảm nhẹ so với các giai đoạn nhưng dòng chảy giữa mùa kiệt thường từ tháng 2 đến tháng 4 lại tăng nhiều so với trung bình các giai đoạn khác nguyên nhân có thể do các hồ chứa thượng nguồn vận hành phát điện.

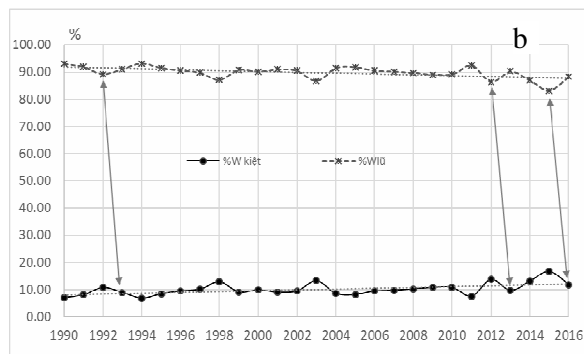
Hình 5a và Hình 5b thể hiện rõ hơn xu hướng giảm giữa phần trăm dòng chảy lũ so với tổng lượng dòng chảy năm khoảng 5% từ năm 1990-2016. Ngược lại có thể do điều tiết dòng chảy từ các hồ chứa cho thủy điện nên làm gia tăng dòng chảy vào mùa khô, xu hướng gia tăng không nhiều khoảng gần 5% từ năm 1990-2016. Tuy nhiên mức độ gia tăng không ổn định vì khá nhiều hồ chứa đang trong giai đoạn xây dựng hay vừa hoàn thành nên bắt đầu tích nước,

chuyển hướng dòng chảy hay phát điện với công suất thấp ảnh hưởng nhiều đến lưu lượng kiệt trên dòng chính.

Hơn thế khi dòng chảy lũ về đồng bằng của năm trước ít thì đầu mùa khô của năm kế tiếp phải đối diện với việc thiếu nước nghiêm trọng do lưu lượng đến nhỏ và lượng nước lũ trữ trên đồng bằng ít như năm lũ 2010- kiệt 2011, lũ 2012- kiệt 2013 và diễn hình lũ năm 2015- kiệt 2016, xem Hình 5a và Hình 5b. Đó là nguyên nhân dẫn đến xâm nhập mặn vào sâu, rộng và nồng độ mặn cao ở đồng bằng.



Hình 5a. Tổng lượng dòng chảy mùa kiệt, lũ, cả năm ở Kratie

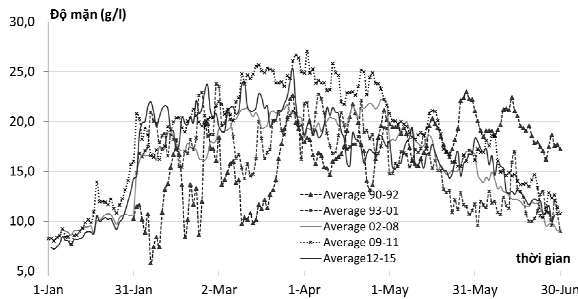


Hình 5b. Tỷ lệ phần giữa dòng kiệt và lũ so với tổng lượng.

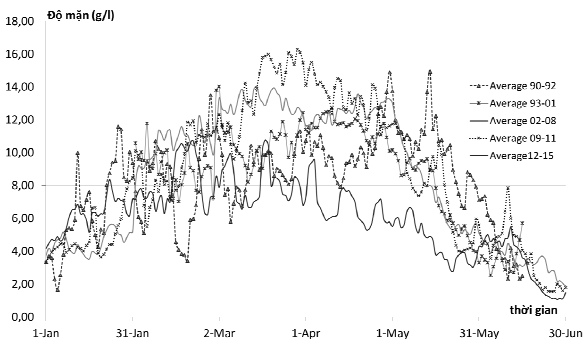
2.2.2. Diễn biến mặn theo các giai đoạn tại vị trí cửa sông Mekong

Tương quan giữa Hình 4c và Hình 6a: dòng chảy mùa kiệt giai đoạn 90-92 có lượng nước đến thấp nhất vào tháng 4 và đó cũng là thời điểm giai đoạn 90-92 đạt nồng độ mặn lớn nhất và dòng chảy đến đồng bằng Hình 4d trong giai đoạn này tăng giảm thất thường nên diễn biến mặn lúc tăng giảm thất thường nhất là giữa

tháng 2 đến giữa tháng 3. Ngược lại giai đoạn 1993-2001 có tổng lượng nước đến mùa kiệt là trung bình các giai đoạn phân tích nên nồng độ mặn cũng đạt giá trị gần như trung bình các giai đoạn. Nhưng khi sự ổn định ấy không kéo dài vì đến giai đoạn 09-11: dòng chảy mùa kiệt đạt thấp nhất vào các tháng đầu mùa kiệt từ tháng 1 đến cuối tháng 3 đó là nguyên nhân cho nồng độ mặn tại vị trí cửa sông Tiền, sông Hậu đạt lớn nhất trong tất cả các giai đoạn vào cuối tháng 3. Khi so sánh nồng độ mặn tại 2 trạm đo ta thấy mức độ xâm nhập mặn trên sông Hàm Luông luôn cao hơn sông Hậu.



Hình 6a. Độ mặn ngày lớn nhất giai đoạn tại Trạm An Thuận – Sông Hàm Luông

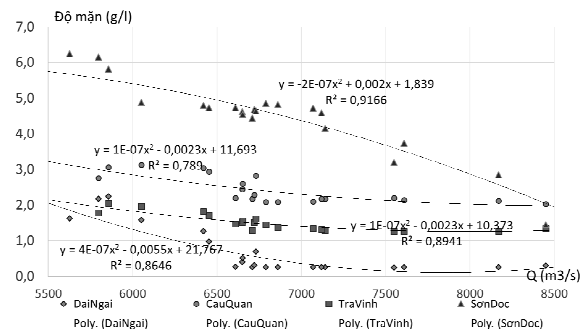


Hình 6b. Độ mặn ngày lớn nhất giai đoạn tại Trạm Trà Kha – Sông Hậu

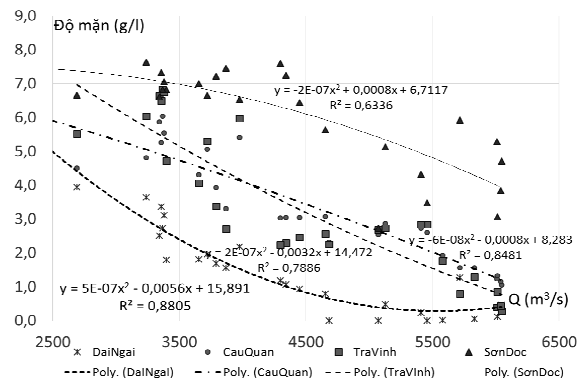
Hình 4a,d và Hình 6b: giai đoạn 2012-2015 là giai đoạn khá phức tạp, dòng chảy đầu mùa kiệt có xu hướng giảm nhanh (độ dốc khá lớn) làm cho xâm nhập mặn đến sớm và đạt nồng độ cao đầu mùa kiệt vào khoảng tháng 2 và giảm dần vào tháng 3 cho đến tháng 5. Nguyên nhân vào đầu tháng 3 mực nước mùa kiệt tăng hơn hẳn so với trung bình nhiều năm các giai đoạn trước do có lượng nước xả từ các hồ phục vụ phát điện.

So sánh giữa các giai đoạn cho thấy xu hướng mặn ngày càng đến sớm và nồng độ mặn cao kéo dài điều đó ảnh hưởng rất lớn đến thời điểm gieo cấy trong năm sao cho tránh thời điểm mặn nhất và đủ nước ngọt cho tưới. Vào đầu tháng 3 lượng nước về đồng bằng tăng hơn nhiều so với các giai đoạn trước, lượng nước ngọt làm giảm mức độ xâm nhập mặn nên nồng độ mặn giảm nhiều nhất là trên sông Hậu. Tuy nhiên lượng nước tăng này không ổn định vì nó phụ thuộc vào hình thức vận hành phát điện của các hồ thượng nguồn. Nếu gặp các năm hạn lượng nước tích vào hồ không đủ cho phát điện thì đồng bằng phải đối diện với thiếu nước ngọt nghiêm trọng vào mùa kiệt và xâm nhập mặn vào sâu và mạnh trong nội đồng.

2.2.3. Thiết lập tương quan giữa lưu lượng về đồng bằng và nồng độ mặn tại các trạm đo



Hình 7a. Quan hệ giữa Q Tân Châu + Châu Đốc và Mặn lớn nhất tháng 1



Hình 7b. Quan hệ giữa Q Tân Châu + Châu Đốc và Mặn lớn nhất tháng 2

Như phân tích ở trên lưu lượng, cột nước mùa kiệt phụ thuộc rất nhiều vào quy trình vận

hành của các hồ thượng nguồn. Trong đó lượng nước mùa kiệt là một trong các nhân tố quyết định mức độ xâm nhập mặn ở các vùng cửa sông Mekong. Để phân tích mức độ xâm nhập mặn tại các vị trí vùng cửa sông tác giả đã xây dựng các tương quan giữa lưu lượng trung bình của trạm Tân Châu, Châu Đốc với độ mặn tại các vị trí trạm đo cách cửa biển 20-30km như: trạm Đại Ngãi cách cửa Trần Đề 30km, trạm Cầu Quan cách cửa Định An 30km, Trạm Trà Vinh cách cửa Cung Hầu 30k và trạm Sơn Đốc cách cửa Hàm Luông 20km.

Kết quả phân tích từ Hình 7a thấy rằng: Khi lưu lượng vào ĐBSCL lớn hơn $5500 \text{ m}^3/\text{s}$ thì độ mặn tại các trạm đo có tương quan rất tốt với hệ số tương quan $R \geq 0,8 \pm 0,9$. Xét cùng một lưu lượng vào ĐBSCL nhưng khi $Q > 8000 \text{ m}^3/\text{s}$ thì độ mặn tại các trạm gần nhau và giá trị mặn nhỏ $< 3 \text{ g/l}$. Khi Q giảm dần từ $7000 - 5500 \text{ m}^3/\text{s}$ thì giá trị mặn tại Sơn Đốc luôn cao hơn từ 2-3 lần các trạm còn lại mặc dù trạm Sơn Đốc có gần biển hơn nhưng giá trị mặn chứng tỏ mức độ xâm nhập mặn trên sông Hàm Luông cao hơn sông Cổ Chiên và sông Hậu. Ba trạm còn lại với cùng khoảng cách 30km với cửa biển nhưng tại Cầu Quan độ mặn lớn hơn Đại Ngãi và Trà Vinh nhưng không thể kết luận mặn ở sông Hậu lớn hơn sông Cổ Chiên vì Trạm Đại Ngãi nằm ở bờ trái sông Hậu lại có giá trị thấp nhất và thấp hơn nhiều so với Cầu Quan nằm bờ phải sông Hậu. Điều này khẳng định rõ độ mặn ngoài phụ thuộc lưu lượng còn phụ thuộc nhiều vào hình dạng và độ dốc sông. Bên cạnh đó khi phân tích tương quan Hình 7b ta thấy khi lưu lượng vào đồng bằng trong khoảng từ $4000 \text{ m}^3/\text{s} - 2500 \text{ m}^3/\text{s}$ thì độ dốc đường tương quan tại Cầu Quan và Đại Ngãi dốc hơn thể hiện nồng độ mặn tăng nhanh khi có lưu lượng thấp đó là điều các xí nghiệp thủy nông cần chú ý để quản lý vận hành hệ thống cống ngăn mặn trên sông Hậu khi hạn hán hay lưu lượng vào đồng bằng nhỏ thì nồng độ mặn trên nhánh sông Hậu sẽ lên nhanh hơn bên nhánh sông Cổ Chiên và sông Hàm Luông.

3. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Tác giả đã phân tích, đánh giá một phần sự

thay đổi dòng chảy cả mùa lũ, mùa kiệt dưới sự ảnh hưởng của các hồ, đập thủy điện dòng chính sông Mekong. Dòng chảy mùa lũ ngày càng giảm đáng kể, cả tổng lượng đến giá trị đỉnh lũ nhất là 2 giai đoạn 2009-2011 và 2012-2015 do có 3 hồ đập lớn nhất hoàn thành và tích nước với tổng dung tích lên $> 40 \text{ tỷ m}^3$. Số lượng hồ, đập vẫn tăng nên nguy cơ giảm lũ và các mặt khác liên quan như giảm phù sa, tăng xói lở, thay đổi hệ sinh thái,... cũng cần được đánh giá sâu hơn về mức độ ảnh hưởng.

Nghiên cứu đánh giá sự thay đổi dòng chảy kiệt theo các giai đoạn: sự gia tăng dòng chảy kiệt qua các giai đoạn do tác động điều tiết nước của các hồ chứa từ mùa mưa sang mùa khô và xu hướng tăng 5% tổng lượng dòng chảy kiệt từ năm 1990-2015. Tuy nhiên sự thay đổi không ổn định và tiềm ẩn nhiều nguy cơ như lượng nước về đồng bằng phụ thuộc vào quá trình vận hành các hồ thượng nguồn hay lũ nhỏ, kết thúc sớm là nguyên nhân gây ra thiếu nước đầu mùa kiệt và xâm nhập mặn sớm, sâu, cao và kéo dài vào đồng bằng.

Phân tích diễn biến mặn theo từng giai đoạn: nồng độ mặn có xu hướng giảm trong những năm gần đây tuy nhiên mặn đến sớm và đạt đỉnh sớm vào tháng 2, tháng 3 tại vùng cửa sông Mekong.

Xây dựng tương quan giữa lưu lượng vào ĐBSCL và mặn tại 4 trạm cửa sông và thấy rằng khi $Q > 8000 \text{ m}^3/\text{s}$ thì nồng độ mặn tại các trạm cách cửa sông 20-30km đều nhỏ $< 3 \text{ g/l}$. Bốn đường tương quan có hệ số tương quan khá tốt $R = 0,8 - 0,9$ có thể dùng phân tích mặn khi lưu lượng đến $Q > 5000 \text{ m}^3/\text{s}$. Kết quả phân tích thấy độ mặn tại sông Hàm Luông luôn cao nhất. Nhưng khi $Q < 4000 \text{ m}^3/\text{s}$ thì độ dốc đường tương quan của hai trạm Đại Ngãi và Cầu Quan dốc nhất cho thấy khi lưu lượng vào đồng bằng nhỏ thì nguy cơ xâm nhập mặn trên sông Hậu nhanh và cao hơn sông Cổ Chiên và Hàm Luông. Hơn nữa trên sông Hậu mặn tại Cầu Quan luôn cao hơn 1,5-3 lần mặn tại Đại Ngãi. Đó là lý do tác giả muốn nghiên cứu sâu hơn sự ảnh hưởng của hình dạng cửa sông, độ dốc sông đến cơ chế lan truyền mặn tại vùng cửa sông.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Lê Sâm (2006). *Xâm nhập mặn ở Đồng bằng sông Cửu Long*, NXB Nông nghiệp, TP. Hồ Chí Minh, 387 p.
- Tô Quang Toàn, Tăng Đức Thắng, (2016), *Phân tích ảnh hưởng của các hồ đập thượng lưu đến thay đổi thủy văn dòng chảy mùa khô về Châu thổ Mê Công*, Tạp chí Khoa học và Công nghệ Thủy lợi số 31/2016.
- Tô Quang Toàn và nnk, (2016), Báo cáo tổng hợp kết quả KH&CN: *Nghiên cứu đánh giá tác động của các bậc thang thủy điện trên dòng chính hạ lưu sông Mê Kông đến dòng chảy, môi trường, kinh tế xã hội vùng đồng bằng sông Cửu Long và đề xuất giải pháp giảm thiểu bất lợi*, Đề tài cấp Nhà nước KC08.13/11-15.
- Tăng Đức Thắng và nnk, (2016), Báo cáo hội thảo 45 năm thành lập đoàn ĐH: *Một số vấn đề và các giải pháp quản lý, giám sát hạn hán, lũ lụt, xâm nhập mặn và xói lở ở ĐBSCL*.
- Hydropower in the Mekong River Basin. https://en.wikipedia.org/wiki/Hydropower_in_the_Mekong_River_Basin
- Savenije, H.H.G., (1993a). *Composition and driving mechanisms of longitudinal tidal average salinity dispersion in estuaries*. Journal of Hydrology 144, 127-141.
- Savenije, H.H.G., (1993b). *Predictive model for salt intrusion in estuaries*. Journal of Hydrology 148, 203-218.

Abstract:

THE IMPACTS OF UPSTREAM DAMS ON THE EVOLUTION OF SALINITY INTRUSION AT MEKONG RIVERMOUTHS

The changing of salinity intrusion at Mekong rivermouths has been occurring more complicated and significantly affecting the livelihood and sustainable development in Mekong River Delta (MRD). Located at the end of downstream of Mekong River, MRD is strongly affected by the development of reservoirs and hydropower dams in the main stream as well as tributaries. The flows at Kratie, Tan Chau - Chau Doc and measured salinity at rivermouths corresponding with stages of dam construction along the main stream of Upper Mekong in China are analyzed. It is elucidated the change of total discharge in flood and dry seasons affecting salinity intrusion evolution. The correlation between the discharge to MRD during dry season and salinity concentration measured at 4 stations in 4 rivermouths, respectively, thereafter was established in order to better understand the trend of salinity intrusion at Mekong rivermouths.

Key words: Mekong River Delta, Salinity intrusion evolution, reservoirs and hydropower dams.

Ngày nhận bài: 14/6/2017

Ngày chấp nhận đăng: 19/9/2017