Biến động nguồn nước mùa lũ hàng năm ở Đồng bằng sông Cửu Long do ảnh hưởng của các hồ đập thượng lưu

Tô Quang Toản*, Trần Minh Tuấn, Phạm Khắc Thuần

Viện Khoa học Thuỷ lợi miền Nam

Ngày nhận bài 19/3/2018; ngày chuyển phản biện 23/3/2018; ngày nhận phản biện 26/4/2018; ngày chấp nhận đăng 10/5/2018

Tóm tắt:

Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) bị ảnh hưởng lũ hàng năm từ thượng nguồn sông Mê Công, với diện tích ngập lũ dao động từ 1 đến 2 triệu ha, mực nước lũ lớn nhất tại trạm đầu nguồn Tân Châu dao động trong khoảng 2,4-5,1 m. Lũ lớn (>4,5 m) thường gây ra nhiều thiệt hại cho sản xuất nông nghiệp, cơ sở hạ tầng, con người và tài sản. Bên cạnh các tác hại, lũ cũng đem lại nhiều lợi ích cho đồng bằng như bồi đắp phù sa, nguồn lợi thủy sản, cải tạo môi trường đất và nước, điều tiết nước mùa cạn, bổ sung nguồn nước dưới đất... Các vụ canh tác chính trên đồng bằng (đông xuân và hè thu) đều né tránh thời kỳ lũ cao để giảm thiệt hại và khai thác các lợi ích mà lũ đem lại. Nghiên cứu đã phân tích và chỉ ra các thay đổi lũ hàng năm trên đồng bằng theo các kịch bản phát triển thủy điện ở thượng lưu từ giả thiết trong thời gian tới có thể lặp lại chuỗi khí tượng-thủy văn tương tự như trong quá khứ từ năm 1924 đến 2014 và kiến nghị sự cần thiết chuyển đổi cơ cấu mùa vụ trên đồng bằng để thích ứng với các thay đổi thủy văn dòng chảy.

Từ khóa: **chuyển đổi mùa vụ, diễn biến lũ, ĐBSCL, hồ đập thượng lưu, nguồn nước, sử dụng đất.**

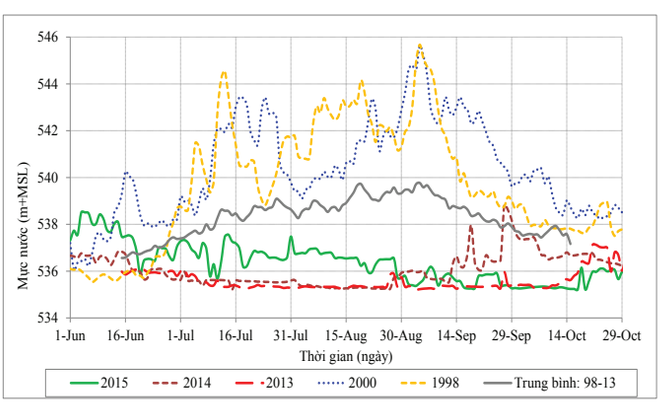
Chỉ số phân loại: **1.7**

Mở đầu

ĐBSCL được biết đến là vựa lúa gạo của Việt Nam, với tổng sản lượng lương thực tăng từ 6,3 triệu tấn năm 1985 lên 25,9 triệu tấn năm 2015 [1], đóng góp hơn 50% sản lượng lương thực và 90% sản lượng gạo xuất khẩu của cả nước. Phần lớn lượng lúa gạo được sản xuất từ hai vụ lúa chính đông xuân và hè thu nhằm khai thác các lợi ích mà nước lũ đem lại từ bồi đắp phù sa và né tránh các thiệt hại do lũ gây ra.

Diễn biến dòng chảy mùa lũ những năm gần đây có những biến động lớn, đặc biệt từ khi các hồ thủy điện Trung Quốc với tổng dung tích hữu ích 22,7 tỷ m^3 đi vào vận hành đã làm giảm đáng kể dòng chảy mùa lũ về hạ lưu. Phần lớn dòng nước lũ từ Trung Quốc đã bị trữ lại ở các hồ thủy điện và chỉ xả một lượng nhỏ xuống hạ lưu, thậm chí còn thấp hơn cả dòng chảy mùa kiệt (hình 1, vị trí Jinghong xem hình 2). Thêm vào đó, còn có sự gia tăng đáng kể của các đập thủy điện ở Tây Nguyên (Việt Nam) và thủy điện ở Lào, kết hợp với các hồ chứa đã có ở Thái Lan, nâng tổng dung tích hữu ích các hồ chứa trên lưu vực lên tới khoảng 40 tỷ m^3. Hoàn thiện kế hoạch phát triển thủy điện trên lưu vực ở các quốc gia trong tương lai có thể nâng tổng dung tích hữu ích các hồ chứa lên tới 106 tỷ m^3, tương đương 21-49% tổng lượng dòng chảy mùa lũ tùy theo các năm lũ lớn hoặc nhỏ.

Lũ trung bình và nhỏ liên tục xảy ra trong những năm gần đây, từ 2003 đến 2010 và 2012 đến nay, đặc biệt là trong lũ nhỏ lịch sử 2015, mực nước tại Tân Châu chỉ đạt 2,51 m. Do lũ nhỏ liên tục, điều kiện sản xuất trong mùa lũ có thuận lợi hơn, diện tích sản xuất lúa vụ 3 (thu đông) trên đồng bằng đã gia tăng đáng kể (từ 500 ngàn ha năm 2005 tăng lên 826 ngàn ha năm 2016). Tuy nhiên, việc sản xuất lúa vụ 3 có phải là thích hợp trong tương lai khi mà còn có sự gia tăng thêm của các hồ thủy điện ở thượng lưu? Vì vậy, xem xét ảnh hưởng của các hồ đập thượng lưu đến diễn biến lũ hàng năm ở ĐBSCL là rất cần thiết để từ đó đưa ra các kiến nghị về khai thác sử dụng đất vùng ngập lũ trên đồng bằng một cách hợp lý.



Hình 1. Diễn biến mực nước mùa lũ qua một số năm ở hạ lưu đập Jinghong (Cảnh Hồng) thuộc Trung Quốc [2].

*Tác giả liên hệ: Email: toan_siwrr@yahoo.com

Change of water resource condition during the flood season in the Mekong River Delta of Vietnam due to the impact of upstream Mekong River dams

Quang Toan To*, Minh Tuan Tran, Khac Thuan Pham

Southern Institute of Water Resources Research

Received 19 March 2018; accepted 10 May 2018

Abstract:

The Mekong River Delta of Vietnam is affected by floods from the Mekong River Basin with the annual flood prone area which varies from 1-2 million ha; the flood peak at Tan Chau - the upstream station in Vietnam - varies from 2.4-5.1 m. Big floods (flood peak >4.5 m at Tan Chau) often cause many damages for agricultural production, infrastructure, people and properties. However, floods may also bring a lot of benefits to the delta such as alluvial sediment to fertilise the soil, fishery resources, water quality improvement, and soil reclamation. The existing crops like Winter - Spring and Summer - Autumn rice crops all evade from the flooding period to avoid the damages and exploit the advantages of flood. The hydropower development at the upstream of Mekong River will cause a large change to the flood conditions in the delta. This paper presents the change of annual flood due to the upstream hydropower development scenarios and recommendations to change the cropping pattern in the delta to adapt with the hydrological change.

Keywords: **change of cropping pattern, flood, land use, Mekong River Delta, upstream river dams, water resources.**

Classification number: **1.7**

Cơ sở số liệu và phương pháp nghiên cứu

Cơ sở số liệu

Cơ sở số liệu dùng để phân tích đánh giá diễn biến lũ hàng năm về ĐBSCL là chuỗi số liệu lịch sử về lưu lượng dòng chảy hàng ngày lấy từ nguồn Ủy hội sông Mê Công [2, 3] và các nghiên cứu liên quan [4-6] từ năm 1924 đến 2014 ở trạm Kratie (thuộc Campuchia, trên dòng chính Mê Công) cách biên giới Việt Nam khoảng 310 km. Thêm vào đó, chuỗi số liệu mực nước lớn nhất hàng năm tại trạm đầu nguồn Tân Châu từ 1977 đến 2014 được cập nhật từ Đài khí tượng thủy văn khu vực Nam Bộ đã được sử dụng

Hình 2. Bản đồ lưu vực sông Mê Công và phát triển thủy điện qua các thời kỳ.

cho nghiên cứu. Các số liệu về thủy điện được tổng hợp từ nguồn dữ liệu của Ủy hội sông Mê Công (MRC) và các nghiên cứu liên quan [4-6]. Mực nước lũ ứng với các cấp báo động trạm Tân Châu được lấy từ Quyết định số 632/QĐ-TTg ngày 10/5/2010.

Quá trình phát triển trên lưu vực

Quá trình phát triển nông nghiệp và thủy điện trên lưu vực sông Mê Công [6] qua các giai đoạn cho thấy:

Trước 2000: trước đây, phát triển trên lưu vực chủ yếu là nông nghiệp (ở vùng đông bắc Thái Lan, Campuchia và Lào); giai đoạn sau 1961 có thêm phát triển các hồ thủy lợi và thủy điện ở vùng đông bắc của Thái Lan, ở Lào và khu vực Tây Nguyên của Việt Nam cùng thủy điện Manwan của Trung Quốc. Tổng dung tích các hồ chứa giai đoạn này vào khoảng 13,6 tỷ m^3.

Giai đoạn từ 2001 đến nay: có bổ sung nhiều hồ chứa ở Tây Nguyên, Lào và các thủy điện ở Trung Quốc, đặc biệt là các hồ lớn Xiaowan (2010) và Nuozhadu (2012). Cùng với các hồ chứa trước đó đã nâng tổng dung tích các hồ chứa trên lưu vực đến năm 2015 (ĐK15) vào khoảng hơn 40 tỷ m^3.

Trong tương lai, sẽ còn có nhiều hồ thủy điện được xây dựng, trong đó phải kể đến kế hoạch phát triển đến tương lai gần (TLG, 2020), thủy điện trên dòng chính (TĐDC) sông Mê Công hay hoàn thiện các kế hoạch phát triển thủy điện ở các quốc gia thượng lưu (TLQH). Tổng hợp dung tích hữu ích của các hồ theo các điều kiện phân tích được tổng hợp và đưa ra ở bảng 1.

Bảng 1. Tổng hợp dung tích hữu ích của các hồ trên lưu vực theo các giai đoạn.

TT	Điều kiện phân tích	Ký hiệu	Số hồ (hồ)	Dung tích hữu ích (tỷ m^3)
1	Phát triển thủy điện tính đến năm 2000	BL00	18	13,6
2	Thủy điện Trung Quốc	TĐTQ	6	22,7
3	Phát triển thủy điện ở điều kiện 2015	ĐK15	42	40
4	Thủy điện ở tương lai gần + thủy điện dòng chính	TLG + TĐDC	54	51,6
5	Thủy điện theo tương lai quy hoạch	TLQH	150	106

Ghi chú: BL00 được xem như là điều kiện nền.

Giai đoạn trước 2000, sự gia tăng các hồ chứa trên lưu vực là nhỏ, bình quân khoảng 178-344 triệu m^3/năm, là rất nhỏ so với tổng lượng dòng chảy mùa lũ của lưu vực vào khoảng 222-498 tỷ m^3. Giai đoạn từ 2001 đến nay, sự gia tăng dung tích của các hồ chứa bình quân vào khoảng 1,75 tỷ m^3/năm. Tổng dung tích các hồ chứa hiện đã chiếm vào khoảng 8-18% tổng lượng dòng chảy lũ của lưu vực sông Mê Công, lượng tích này được xem là có ảnh hưởng đáng kể đến diễn biến lũ về ĐBSCL và đã phần nào liên quan đến các chuỗi sự kiện lũ nhỏ liên tục và lũ thấp kỷ lục những năm qua (2003-2010 và 2012 đến nay).

Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu kế thừa kết quả phân tích tương quan giữa các đặc trưng về dòng chảy lũ (tổng lượng lũ, lưu lượng lũ) tại trạm Kratie và mực nước lũ lớn nhất hàng năm tại trạm đầu nguồn Tân Châu của tác giả và cộng sự [6, 7] để phân tích đưa ra mực nước lũ lớn nhất tại Tân Châu theo các kịch bản phát triển thủy điện ở thượng lưu với giả thiết lặp lại các chuỗi khí tượng thủy văn từ 1924 đến 2014. Trong đó, thay đổi tổng lượng dòng chảy lũ xuống hạ lưu theo các kịch bản phát triển thủy điện ở thượng lưu và tổng dung tích hữu ích của các hồ chứa thượng lưu theo các kịch bản.

Từ kết quả tương quan được kế thừa, mực nước lớn nhất tại Tân Châu qua các năm còn thiếu từ 1924 đến 1976 được phân tích đưa ra, kết hợp với số liệu thực đo giai đoạn 1977 đến 2014 được sử dụng để tính toán các thay đổi về lũ hàng năm theo các kịch bản và theo các cấp báo động. Từ số liệu phân tích cho 91 năm lũ giả thiết lặp lại trong tương lai, số lượng các trận lũ ứng với các cấp báo động được phân tích thống kê để thấy được xu thế thay đổi lũ hàng năm và từ đó đưa ra các kiến nghị chuyển đổi cơ cấu mùa vụ hợp lý.

Kết quả và thảo luận

Thay đổi về tần số lũ xuất hiện ứng với các kịch bản phát triển thủy điện thượng lưu, dựa theo tổng lượng lũ

Nghiên cứu giả thiết rằng, trong tương lai nếu chưa xét đến ảnh hưởng của biến đổi khí hậu (BĐKH), dòng chảy xuống hạ lưu sẽ lặp lại tương tự thời gian qua. Do tác động của việc xây dựng các thủy điện trên lưu vực, một phần dòng chảy lũ sẽ được tích lại trong hồ, chính vì vậy tổng lượng dòng chảy lũ xuống hạ lưu sẽ giảm đi một lượng bằng tổng dung tích hữu ích của các hồ này. Từ chuỗi số liệu lịch sử, tổng dung tích hữu ích các hồ theo các kịch bản kết hợp phân tích thống kê, thay đổi về tần số lũ theo các cấp tần suất được phân tích đưa ra ở bảng 2.

Bảng 2. Thay đổi về tần số lũ xuất hiện ứng với các kịch bản phát triển thủy điện.

Tần suất tổng lượng lũ được phân tích (P%)	Tổng lượng lũ W (tỷ m^3)	Tần số lũ theo các kịch bản thủy điện (số năm trong 100 năm)					
		BL00	*TĐTQ*	*ĐK15*	*TLG + TĐDC*	*TLQH*	*TLQH + BĐKH*
P<75%	W<320	21	36	48	56	90	67
75%≤ P<25%	320≤W<397	56	51	44	36	10	29
P≥25%	W≥397	23	13	8	8	0	4

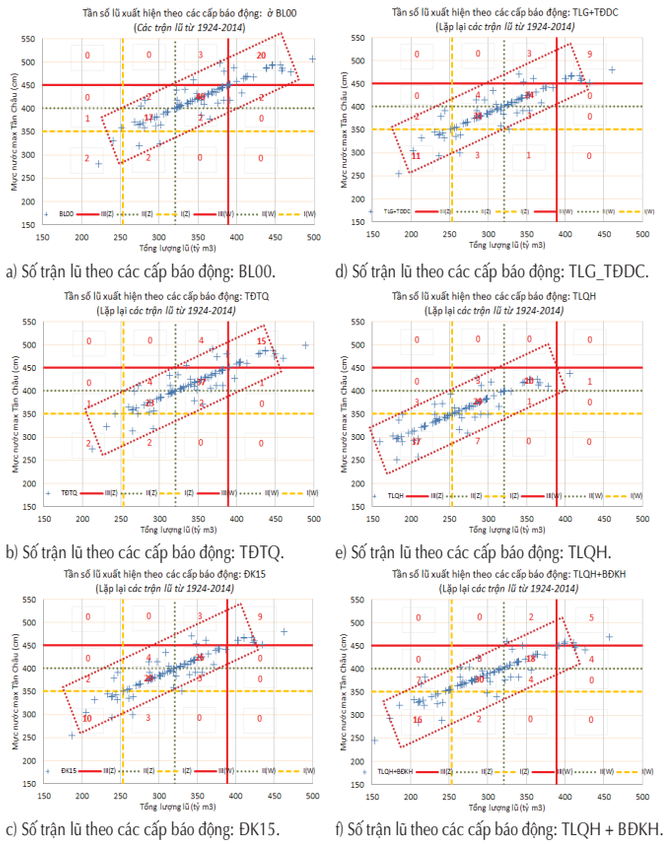
Ghi chú: Giả thiết rằng do ảnh hưởng của BĐKH, tổng lượng dòng chảy mùa lũ có thể tăng thêm 10% (tham khảo kết quả nghiên cứu của MRC [4]). Các hồ tích nước hợp lý trong mùa lũ (tích nước tỷ lệ thuận với tổng lượng lũ đến ở mỗi tháng).

Kết quả phân tích theo các kịch bản phát triển thủy điện ở thượng lưu cho thấy, đã và sẽ có sự thay đổi rất lớn tần số xuất hiện của các năm lũ theo tổng lượng lũ ứng với các mức tần suất 25 và 75%. Trong 100 năm tới, nếu chưa xét đến BĐKH thì TĐTQ độc lập đã có thể làm tăng thêm 15 năm lũ nhỏ (<75%); hoàn thiện các quy hoạch thủy điện ở thượng lưu (TLQH) sẽ có đến 90 năm lũ nhỏ. Ngược lại, số năm lũ có tổng lượng dòng chảy vượt mức tần suất 25% sẽ giảm đáng kể, chỉ chiếm 8 năm ở ĐK15 và gần như lũ lớn có tổng lượng dòng chảy vượt 397 tỷ m^3 (tương đương với tổng lượng ứng với tần suất 25% trong lịch sử 1924-2014) được xem là rất hiếm khi mà các thủy điện thượng lưu được hoàn tất theo quy hoạch (có thể hơn 100 năm mới có 1 lần). Nếu xét thêm yếu tố BĐKH với lượng gia tăng tổng lượng lũ khoảng 10% so với trước thì lũ lớn vượt tần suất 25% có thể chiếm 4 năm trong 100 năm ở TLQH + BĐKH được xem là vẫn ít hơn nhiều so với trước đây (điều kiện nền 2000).

Thay đổi số lượng lũ ứng với các cấp báo động tại Tân Châu theo các kịch bản phát triển thủy điện ở thượng lưu

Từ kết quả phân tích tổng lượng dòng chảy lũ theo các kịch bản phát triển thủy điện ở thượng lưu và kết quả tính mực nước lớn nhất tại Tân Châu theo tương quan, số lượng lũ hàng năm theo các cấp báo động được phân tích đưa ra ở hình 3 cùng với phân bố các năm lũ trong mối quan hệ giữa tổng lượng lũ và mực nước lớn nhất tại Tân Châu.

Kết quả phân tích ở hình 3 cho thấy, đã và sẽ có sự thay đổi rất lớn về tần số xuất hiện của các năm lũ theo các cấp báo động trong tương lai theo các kịch bản phát triển thủy



a) Số trận lũ theo các cấp báo động: BL00.

d) Số trận lũ theo các cấp báo động: TLG_TĐDC.

b) Số trận lũ theo các cấp báo động: TĐTQ.

e) Số trận lũ theo các cấp báo động: TLQH.

c) Số trận lũ theo các cấp báo động: ĐK15.

f) Số trận lũ theo các cấp báo động: TLQH + BĐKH.

Hình 3. Tổng hợp phân tích số lượng lũ ứng với các cấp báo động theo các cấp báo động tại Tân Châu.

Ghi chú: III(Z), II(Z), I(Z) là các cấp báo động mực nước lũ; III(W), II(W), I(W) là tổng lượng lũ tương ứng với các cấp báo động mực nước; số màu đỏ chỉ tần số lũ xuất hiện (trong tổng số 91 năm thủy văn được phân tích) tương ứng với không gian giới hạn bởi các cấp báo động mực nước và tổng lượng lũ tương ứng. Ví dụ: số 17 trong hình 3(a) là tần số lũ xuất hiện trong tổng số 91 năm có mực nước lớn nhất tại Tân Châu lớn hơn 350 cm (BĐ I) và nhỏ hơn 400 cm (BĐ II), đồng thời có tổng lượng lũ lớn hơn tổng lượng lũ ở BĐ I (253 tỷ m^3) và nhỏ hơn tổng lượng lũ ở BĐ II (321 tỷ m^3). Lưu ý rằng, kết quả phân tích này chưa xét đến ảnh hưởng do nước biển dâng mà chỉ xét đơn thuần ảnh hưởng từ lũ sông Mê Công.

điện thượng lưu. Ở điều kiện như kịch bản nền năm 2000, phần lớn các trận lũ đều vượt báo động cấp I, chỉ có 4 năm lũ không vượt mức báo động nào trong tổng số 91 năm lũ. Trong tương lai khi hoàn thiện các thủy điện ở thượng lưu (TLQH), chưa xét đến BĐKH thì hầu như lũ chỉ còn là dưới báo động III. Nếu có xét thêm ảnh hưởng do BĐKH với giả thiết sẽ có thêm sự gia tăng 10% tổng lượng lũ so với trước đây thì lũ vượt báo động III vẫn xuất hiện nhưng số lượng ít hơn nhiều so với trước đây, chỉ có vào khoảng 5 năm lũ vượt báo động III trong tổng số 91 năm.

Kết luận

Nghiên cứu đã phân tích mối tương quan giữa mực nước lũ lớn nhất tại Tân Châu với các đặc trưng lũ về châu thổ Mê Công tại Kratie và chỉ ra rằng đỉnh lũ lớn nhất ở Tân Châu có tương quan khá tốt với tổng lượng dòng chảy lũ và lưu lượng lũ bình quân tháng lớn nhất tại Kratie. Từ kết quả phân tích tương quan này, nghiên cứu đã ứng dụng và phân tích đưa ra các đánh giá về xu thế lũ từ thượng nguồn sông Mê Công về ĐBSCL giảm cả về tổng lượng và mực nước lũ lớn nhất trong tương lai.

Xu thế lũ vừa và nhỏ sẽ gia tăng đáng kể về số lượng ở ĐBSCL, số năm lũ vượt báo động cấp III giảm đáng kể, riêng thủy điện Trung Quốc đã làm giảm 1/2 số năm lũ lớn, ở điều kiện thủy điện như hiện nay thì tần suất trở lại của các năm lũ lớn vào khoảng 10-12 năm/lần, hoàn thiện các thủy điện theo quy hoạch của các quốc gia thượng lưu thì gần như lũ lớn có tần suất trở lại là hơn trăm năm, hoặc có xét đến ảnh hưởng của BĐKH thì tần suất lũ lớn lặp lại cũng khá thưa, 10-12 năm một lần. Mặt khác, số năm có lũ nhỏ sẽ gia tăng đáng kể, đặc biệt mực nước lớn nhất ở năm lũ nhỏ có thể còn nhỏ hơn rất nhiều so với mực nước các năm kiệt trước đây (điển hình như 2015). Với các xu thế lũ giảm rất đáng kể như phân tích và dòng chảy kiệt cũng sẽ bị thay đổi theo, điển hình như hạn lịch sử 2016 thì chuyển đổi cơ cấu sản xuất phù hợp với những thay đổi dòng chảy đến từ thượng lưu và các biến động thời tiết cực đoan trên đồng bằng là rất cần thiết. Xu thế gia tăng diện tích lúa vụ 3 (lúa thu đông) là phù hợp với quy luật tự nhiên, tuy nhiên việc phát triển lúa vụ 3 trên cả diện tích đất thấp chưa được bao bảo vệ tiềm ẩn nguy cơ rủi ro cao nếu gặp năm lũ trung bình.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Tổng cục Thống kê (2015), *Diện tích và sản lượng lương thực phân theo các địa phương*, http://www.gso.gov.vn.

[2] MRC (2015), *Hymet - phần mềm cập nhật dữ liệu trực tuyến*.

[3] MRC (2013), *MRC Toolbox*.

[4] MRC (2010), Đánh giá tác động của *BĐKH và phát triển đến chế độ dòng chảy sông Mê Công*.

[5] Nguyễn Quang Kim (2011), "Nghiên cứu giải pháp khai thác sử dụng hợp lý nguồn nước tương thích với các kịch bản phát triển công trình ở thượng lưu để phòng chống hạn và xâm nhập mặn ở ĐBSCL", *Báo cáo tổng kết đề tài KC08-11/06-10*, Trường Đại học Thủy lợi.

[6] Tô Quang Toản (2015), "Nghiên cứu tác động của các bậc thang thủy điện dòng chính đến thay đổi dòng chảy, môi trường và kinh tế - xã hội vùng ĐBSCL và đề xuất các giải pháp thích ứng", *Báo cáo tổng kết đề tài KC08.13/11-15*, Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam.

[7] Tô Quang Toản và cs (2016), "Phân tích ảnh hưởng của các hồ đập thượng lưu đến thay đổi đỉnh lũ ở ĐBSCL", *Tạp chí Thủy lợi và Môi trường*, **52**, tr.50-58.