



TÁC ĐỘNG CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU, PHÁT TRIỂN THƯỢNG NGUỒN, PHÁT TRIỂN NỘI TẠİ TỐI ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG, THÁCH THỨC VÀ GIẢI PHÁP ỨNG PHÓ

Tăng Đức Thắng¹, Tô Quang Toàn²

¹Viện khoa học Thủy lợi Việt Nam

²Viện khoa học Thủy lợi miền Nam

1. TỔNG QUAN

Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) của Việt Nam nằm ở cuối nguồn lưu vực sông Mê Công (LVSMC), với tổng diện tích tự nhiên vào khoảng 4 triệu ha, phía Bắc giáp Cam-pu-chia, phía Đông và phía Tây bao bọc bởi biển với hơn 700 km đường bờ. Địa hình khá bằng phẳng và thấp, cao độ phổ biến khoảng +1m so với mực nước biển bình quân. Bị ảnh hưởng của thủy triều và xâm nhập mặn hàng năm với diện tích nhiễm mặn lên tới 1,7 triệu ha, ĐBSCL còn bị lũ lụt hàng năm, diện tích bị ngập lũ lên tới 1/2 diện tích toàn đồng bằng, mức ngập lũ từ 1 ÷ 4 m và thời gian ngập từ 1 đến 6 tháng.

Lũ và xâm nhập mặn theo mùa hàng năm được xem là thuộc tính, do địa hình thấp trũng chỉ trên dưới +1m, trong khi dao động thủy triều lớn, mực nước ở biển Đông từ -2,1 đến +1,7 m và biển Tây là -0,4 đến 1,1 m, lưu lượng nước về mùa kiệt nhỏ, khoảng 2.000 m³/s vào tháng 4 làm ảnh hưởng của thủy triều mặn vào sâu trong nội đồng. Lưu lượng mùa lũ lại rất lớn, lưu lượng lũ max lên tới 67.000 m³/s (năm 1939) tại Kratie, gây ra ngập lụt ở hạ lưu, diện tích ngập chiếm hơn 50% của ĐBSCL.

ĐBSCL với dân số hơn 17,52 triệu dân [1], chủ yếu phụ thuộc vào nông nghiệp, đóng một vai trò quan trọng đối với nền kinh tế của cả nước, đứng đầu cả nước về sản lượng lương thực, cây trái và thủy sản, góp phần quan trọng vào chương trình an ninh lương thực quốc gia,



Hình 1: Lưu vực sông Mê Công và ĐBSCL

tuy nhiên đang đứng lớn làm ảnh hưởng đến sản xuất và dân sinh vùng đồng bằng do biến đổi khí hậu – nước biển dâng cùng với các tác động do phát triển ở thượng lưu, vì vậy xác định bối cảnh nguồn nước trong tương lai có vai trò rất quan trọng để có được các định hướng giải pháp ứng phó trên đồng bằng, đặc biệt giải pháp thủy lợi ở ĐBSCL phục vụ phát triển KT-XH trong vùng.

2. BỐI CẢNH PHÁT TRIỂN TRÊN LƯU VỰC VÀ Ở ĐBSCL

2.1. Biến đổi khí hậu - nước biển dâng

Biến đổi khí hậu (BĐKH) là một trong những thách thức lớn nhất đối với nhân loại trong thế kỷ 21 [2, 3]. Các diễn biến thời tiết bất thường, thiên tai, bão, lũ và khô hạn... gia tăng ở hầu hết các nơi trên thế giới, nhiệt độ trung bình toàn cầu tiếp tục tăng nhanh và làm gia tăng tốc độ tan băng ở các đầu cực trái đất làm mực nước biển dâng cao.

Theo kịch bản quốc gia về biến đổi khí hậu của Việt Nam [3]: với kịch bản đường phân bố nồng độ khí nhà kính đại diện

(Representative Concentration Pathways - RCP) RCP4.5, thì đến cuối thế kỉ, khu vực ĐBSCL nhiệt độ trung bình có thể tăng 1,7°C tới 1,9°C, mưa có thể tăng 5-15%, và nước biển dâng từ 32 cm đến 78 cm; với kịch bản RCP8.5, thì đến cuối thế kỉ, khu vực ĐBSCL nhiệt độ trung bình có thể tăng 3,0°C tới 3,5°C, mưa có thể tăng trên 20% và nước biển dâng từ 48 cm đến 106 cm. Nước biển dâng 1 m có thể làm 38,9% diện tích ở ĐBSCL có nguy cơ bị ngập, 35% dân số ở ĐBSCL bị ảnh hưởng.

Bảng 1: Kịch bản quốc gia về nước biển dâng [3]

Khu vực ĐBSCL	KB	Các mốc thời gian của thế kỷ 21							
		2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
Phía Đông (Biển Đông)	RCP 2.6	12 (7÷19)	17 (10÷25)	21 (12÷32)	26 (15÷39)	30 (18÷46)	35 (20÷52)	39 (23÷59)	44 (26÷66)
Phía Tây (Biển Tây)		13 (8÷19)	17 (10÷26)	22 (13÷33)	27 (16÷40)	31 (19÷47)	36 (22÷54)	41 (25÷61)	45 (27÷68)
Phía Đông (Biển Đông)	RCP 4.5	12 (7÷18)	17 (10÷25)	22 (13÷32)	28 (17÷40)	33 (20÷49)	40 (24÷58)	46 (28÷67)	53 (32÷77)
Phía Tây (Biển Tây)		12 (7÷18)	17 (10÷25)	23 (14÷32)	28 (17÷40)	34 (21÷49)	41 (25÷58)	48 (29÷68)	55 (33÷78)
Phía Đông (Biển Đông)	RCP 6.0	11 (7÷16)	16 (10÷23)	21 (14÷31)	27 (18÷39)	34 (22÷48)	41 (27÷58)	48 (32÷69)	56 (37÷81)
Phía Tây (Biển Tây)		11 (8÷16)	16 (11÷23)	22 (15÷31)	28 (19÷40)	35 (23÷49)	42 (28÷59)	50 (33÷70)	58 (39÷82)
Phía Đông (Biển Đông)	RCP 8.5	12 (8÷17)	18 (12÷26)	25 (16÷35)	32 (21÷46)	41 (27÷59)	51 (33÷73)	61 (41÷88)	73 (48÷105)
Phía Tây (Biển Tây)		12 (9÷17)	18 (13÷26)	25 (17÷35)	33 (23÷47)	42 (29÷59)	52 (36÷73)	63 (44÷89)	75 (52÷106)

Ghi chú: So với thời kì 1986-2005; Đơn vị: cm.

2.2. Phát triển ở thượng lưu

Kế hoạch phát triển của các quốc gia trên lưu vực trong tương lai gần chủ yếu là gia tăng phát triển thủy điện và nông nghiệp. Phát triển nông nghiệp trong kịch bản phát triển thấp (PTT) gia tăng 1,5 lần và 2 lần trong kịch bản nông nghiệp phát triển cao

(PTC) so với diện tích canh tác năm 2000 (BL00) [9,12], tổng diện tích nông nghiệp ở kịch bản phát triển thấp là 4,2 triệu ha và kịch bản cao khoảng 6,62 triệu ha. Phát triển thủy điện ở thượng lưu thuộc Trung Quốc đã cơ bản hoàn thành với tổng dung tích hữu ích 6 bậc thang thủy điện lớn lên tới 22,7 tỷ m³, đặc biệt hồ Xiaowan (9,8 tỷ m³) và Nuozhadu

(12,4 tỷ m³), việc tăng hay giảm vận hành của mỗi tổ máy phát điện ở cuối bậc thang này có thể làm thay đổi đáng kể chế độ dòng chảy mùa khô so với điều kiện tự nhiên. Phía hạ lưu sẽ có việc gia tăng đáng kể các hồ

chứa ở Lào và kể cả việc phát triển thủy điện trên dòng chính là mối lo ngại tác động xấu đến thay đổi phù sa và thủy sản ở ĐBSCL. Tổng hợp phát triển thủy điện theo các giai đoạn được đưa ra ở Bảng 2 [9, 11, 12].

Bảng 2: Tổng hợp dung tích hữu ích của các hồ trên lưu vực theo các giai đoạn

TT	Điều kiện phân tích	Kí 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 tính đến năm 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 qui hoạch	TLQH	150	106

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

2.3. Phát triển nội tại trên ĐBSCL

Theo số liệu thống kê đến 2013, tổng diện tích đất nông nghiệp ở ĐBSCL vào khoảng 3.663 ngàn ha, trong đó diện tích sản xuất nông nghiệp chiếm khoảng 2.606,5 ngàn ha, diện tích đất lâm nghiệp vào khoảng 303 ngàn ha và diện tích nuôi trồng thủy sản 753,5 ngàn ha. Diện tích nuôi trồng thủy sản có xu hướng tăng mạnh từ năm 1999 đến nay. Trong khi đó diện tích trồng lúa có xu thế giảm, diện tích lúa gia tăng chủ yếu là lúa Thu-Đông. Sản xuất nông nghiệp trên đồng bằng được xem là đã đạt đến mức cao, diện tích đất nông nghiệp có xu thế giảm nếu không có chiến lược quản lý hữu hiệu do việc chuyển đổi diện tích đất nông nghiệp sang các mục đích khác, đô thị hóa và công nghiệp hóa.

Sự gia tăng phát triển nuôi trồng thủy sản ở các vùng ven biển, nơi thiếu nguồn bổ sung nước ngọt từ nước mặt để pha loãng nhằm duy trì nồng độ thích hợp cho nuôi trồng thủy sản, việc khai thác nước ngầm quá mức đã làm mực nước ngầm hạ thấp và có thể làm gia tăng sụt lún đất trên đồng bằng [23, 24]. Sụt lún đất trên đồng bằng được xem là có thể ảnh hưởng nhanh hơn so với ảnh hưởng của nước biển dâng, các nghiên cứu gần đây đã dự báo tốc độ sụt lún 1cm đến 3cm/năm. Thêm vào đó, việc phát triển thủy sản tăng

mạnh trong khi cơ sở hạ tầng phân ranh mặn ngọt chưa được phát triển đồng bộ làm ảnh hưởng đến các vùng sản xuất lúa phụ cận. Thực hiện chiến lược tái cơ cấu ngành nông nghiệp theo hướng tăng chất lượng và giá trị lợi nhuận từ sản xuất nông nghiệp [17, 18] cơ cấu sản xuất cây trồng, mùa vụ sẽ có những chuyển biến lớn trong giai đoạn tới.

3. TÁC ĐỘNG CỦA PHÁT TRIỂN THƯỢNG LƯU VÀ BĐKH ĐẾN ĐBSCL

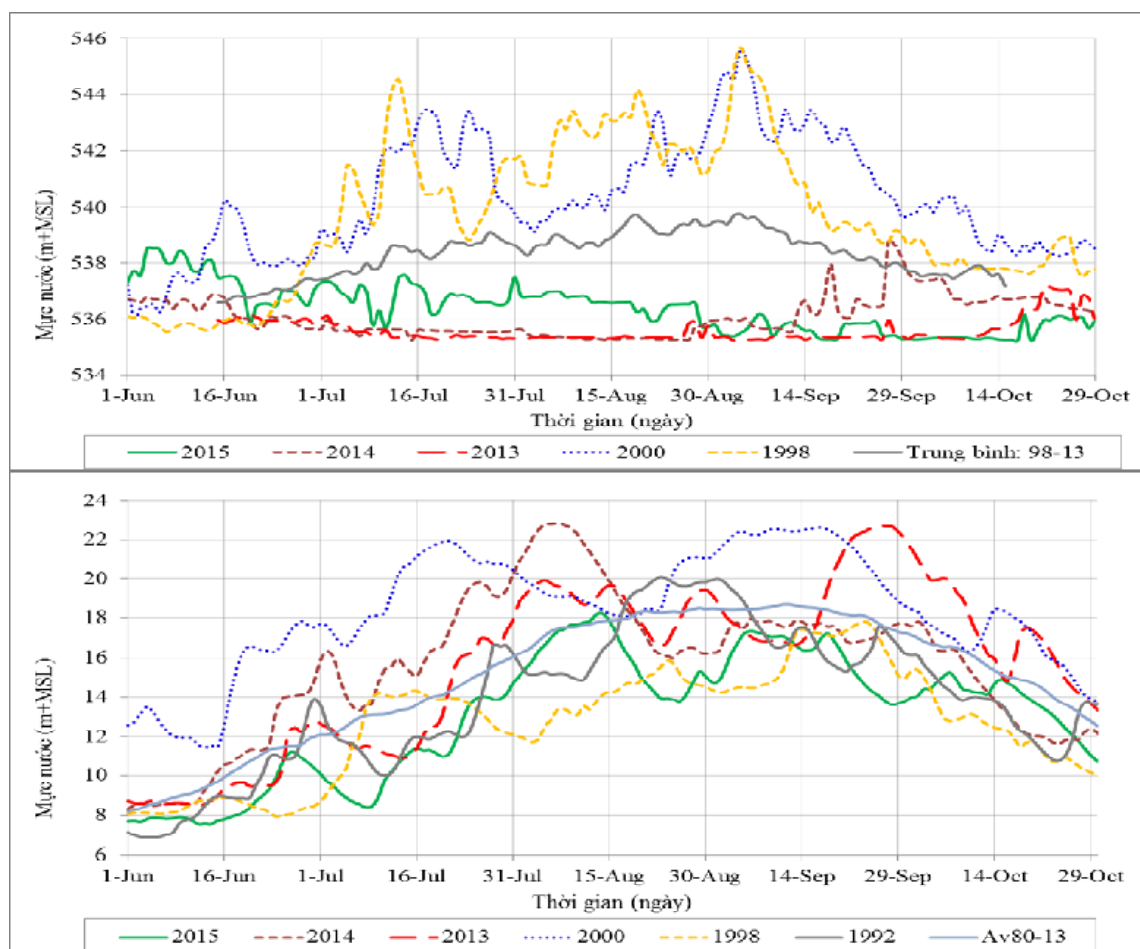
Các nghiên cứu gần đây [3, 4, 5 và 6] đã chỉ ra rằng, tác động của biến đổi khí hậu và đặc biệt là nước biển dâng sẽ có tác động rất lớn đến ĐBSCL. Theo nghiên cứu của Bộ Tài nguyên và Môi trường [3], nếu chỉ xét mực nước tĩnh trung bình tăng 1m do nước biển dâng thì 39% diện tích đồng bằng có thể bị ngập. Nghiên cứu chi tiết hơn [4, 6], có xét đến chế độ thủy động lực, ảnh hưởng của biên độ dao động thủy triều, thì diện tích có thể bị ngập do triều cường và nước biển dâng 1m có thể lên đến 69% diện tích đồng bằng.

Ngược lại với các tác động gia tăng từ biển, nghiên cứu gần đây trong chương trình nghiên cứu cấp nhà nước của Bộ khoa học và Công nghệ [9, 10, 11] đã chỉ ra xu thế thay đổi dòng chảy đến từ thượng lưu là rất bất lợi

đến ĐBSCL và được xem là đã và đang có ảnh hưởng trực tiếp đến sản xuất nông nghiệp trên đồng bằng, lũ liên tục thấp từ 2003 đến 2010 và 2012 đến nay, diễn biến hạn và xâm nhập mặn các năm 2015 và 2016 đã phần nào

phản ánh các tác động này, chính vì vậy các kết quả dưới đây tập trung chủ yếu các tác động do phát triển ở thượng lưu và ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đến thay đổi dòng chảy về ĐBSCL.

3.1. Thay đổi dòng chảy mùa lũ đến hiện tại



Hình 2: Diễn biến mực nước mùa mưa qua một số năm ở Chiang Saen (trên) và Kratie (dưới)

Theo dõi diễn biến nguồn nước lũ về ĐBSCL những năm gần đây cho thấy có những thay đổi rất lớn, dòng chảy mùa lũ ở các đập thủy điện Trung Quốc chảy xuống hạ lưu còn thấp hơn so với dòng chảy mùa khô. Diễn biến mực nước tại Jonghong (xem vị trí ở Hình 1) còn thấp hơn cả mực nước mùa khô, điều đó chứng tỏ phần lớn dòng chảy lũ đã bị tích lại ở các hồ thủy điện.

Diễn biến mực nước và lưu lượng lũ về đồng bằng cũng được xem là có ảnh hưởng phần nào bởi các thay đổi dòng chảy đến từ thượng lưu khi mà liên tục các năm lũ nhỏ từ 2002 đến nay, ngoại trừ năm lũ lớn 2011. Đường quá trình lũ các năm gần đây cũng có những thay đổi khác thường: năm 2014 đỉnh

lũ lớn xuất hiện trước đỉnh lũ nhỏ, trái với qui luật đã thấy. Lũ được xem là xuất hiện muộn hơn đến cả nửa tháng so với trước đây và thời gian lũ nhỏ là ngắn lại, đặc biệt các năm như 2013 và 2015.

3.2. Thay đổi tổng lượng dòng chảy lũ trong tương lai

Thực tiễn cho thấy, các hồ chứa thường có nhiệm vụ điều tiết năm hoặc nhiều năm, hồ sẽ được tích đầy dung tích hữu ích của hồ và sử dụng lượng trữ này để cấp nước hoặc xả phát điện trong suốt mùa khô. Nếu hồ điều tiết năm thì cuối mỗi năm thủy văn hồ đạt đến mực nước chết, trường hợp hồ điều tiết nhiều năm thì một phần dung tích được trữ

lại để cấp bù cho những năm thiếu nước hồ không thể tích đầy. Lưu vực sông Mê Công là một lưu vực lớn, có giàu tiềm năng nước mặt, tổng dung tích hữu ích của các hồ chứa theo qui hoạch đạt khoảng 106 tỷ m³ (Bảng 2), tương đương với 21-48% tổng lượng dòng chảy mùa lũ ở năm nhiều nước hoặc năm kiệt. Tổng dung tích trữ được xem là còn nhỏ hơn tiềm năng nước đến hồ, vì vậy phần lớn các hồ trên lưu vực được thiết kế là hồ điều tiết hàng năm. Như vậy, hồ sẽ tích đầy và xả cạn đến mực nước chết ở mỗi năm.

Giả thiết rằng, trong tương lai nếu chưa xét đến ảnh hưởng của biến đổi khí hậu, dòng

chảy xuống hạ lưu sẽ lập 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. Nghiên cứu sử dụng chuỗi số liệu từ 1924 đến 2000, được xem là đủ dài, giả thiết được lập lại trong tương lai làm cơ sở để phân tích đánh giá thay đổi về tổng lượng lũ xuống hạ lưu do tác động của các kịch bản phát triển thủy điện. Kết quả phân tích được đưa ra ở Bảng 3.

Bảng 3: Phân tích thay đổi tổng lượng lũ về châu thổ Mê Công (tại Kratie) theo tần suất và theo các kịch bản phát triển thủy điện

Tần suất tổng lượng lũ – P%	Tổng lượng lũ W (tỷ m ³)	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: Các kí hiệu xem diễn giải ở Bảng 2. TLQH+BĐKH: Tương lai qui hoạch + Biến đổi khí hậu. Giả thiết rằng do ảnh hưởng của biến đổi khí hậu, tổng lượng dòng chảy mùa lũ có thể tăng thêm 10% như theo nghiên cứu của MRC [22]. Các hồ tích nước hợp lý trong mùa lũ (tích nước tỷ lệ thuận với tổng lượng lũ đến ở mỗi tháng theo kịch bản nền BL00).

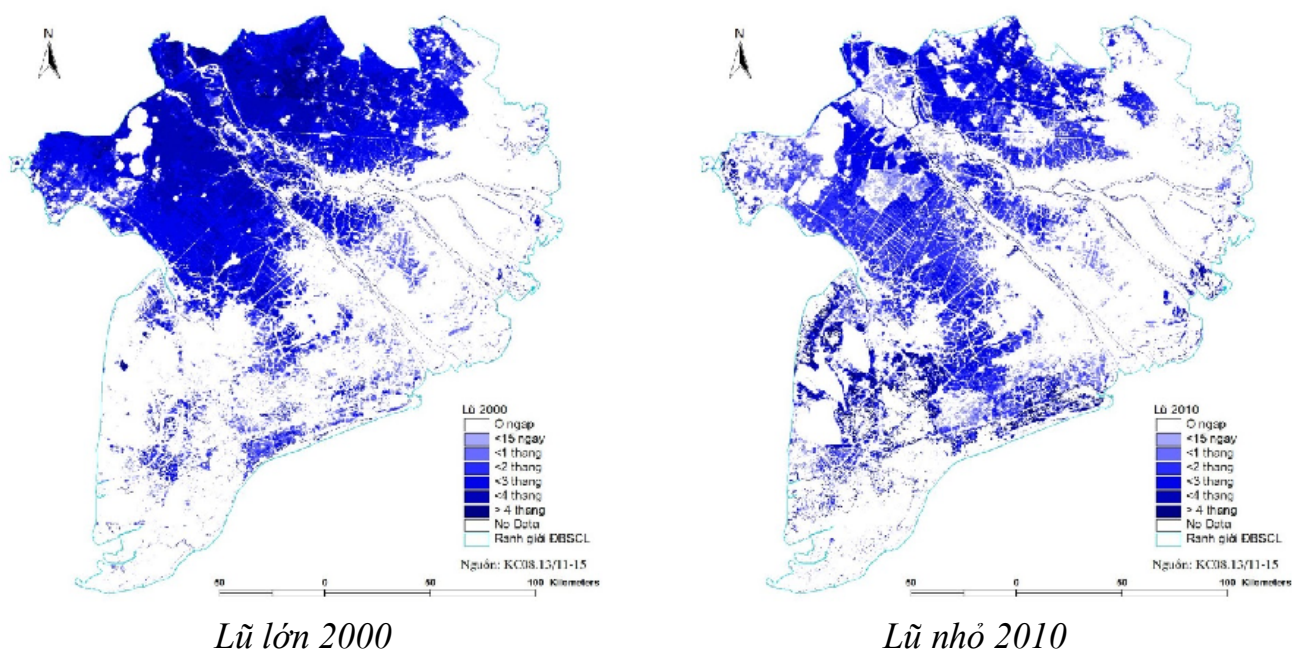
Kết quả phân tích cho thấy sẽ có sự thay đổi rất lớn đến tổng lượng lũ xuống hạ lưu do tác động của phát triển thủy điện: nếu chưa xét đến BĐKH thì TĐTQ độc lập đã có thể làm tăng thêm 15% số năm lũ có tổng lượng nhỏ hơn tần suất 75%, ở ĐK15 (điều kiện 2015) sẽ chiếm đến 48%, và ở kịch bản hoàn thiện các qui hoạch thủy điện ở thượng lưu (TLQH) sẽ có đến 90%. Ngược lại, số năm lũ có tổng lượng dòng chảy lớn hơn tần suất 25% sẽ giảm đáng kể, chỉ còn chiếm 8% ứng với điều kiện thủy điện như hiện nay và gần như không còn lũ lớn vượt tần suất 25% khi mà các thủy điện thượng lưu được hoàn tất theo qui hoạch. Nếu xét thêm yếu tố biến đổi khí hậu với lượng gia tăng tổng lượng lũ khoảng 10% so với trước thì lũ lớn có thể chiếm 4% ở TLQH+BĐKH, tuy nhiên được

xem là vẫn ít hơn nhiều so với trước đây (điều kiện nền 2000 chiếm 23%).

Mặc dù xu thế lũ vừa và nhỏ sẽ gia tăng đáng kể, số lượng các năm lũ lớn giảm. Tuy nhiên, các diễn biến bất thường của thời tiết và biến đổi khí hậu, mặc dù số lượng các năm lũ lớn giảm và tần suất xuất hiện trở lại của các trận lũ lịch sử lâu hơn, tuy nhiên vẫn không thể chủ quan với sự xuất hiện trở lại của những năm lũ lịch sử như 2000.

3.3. Thay đổi mức ngập vùng lũ ở điều kiện hiện tại và tương lai

Kết quả phân tích thay đổi diễn biến lũ qua một số năm bằng phương pháp phân tích ảnh vệ tinh viễn thám ở năm lũ lớn 2000 và năm lũ nhỏ 2010 ở Hình 3.



Hình 3: Diễn biến lũ phân tích từ ảnh vệ tinh cho các năm lũ lớn 2000 và lũ nhỏ 2010

Kết quả phân tích cho thấy đã có sự thay đổi lớn về không gian lũ, các vùng ngập sâu trong lũ 2000 như Bắc/Nam Vàm Nao, vùng Tứ Giác Long Xuyên và một phần ở vùng Đồng Tháp Mười đã được kiểm soát lũ khá tốt ở lũ 2010. Mặc dù mực nước và tổng lượng lũ đến từ thượng nguồn ở năm 2010 là nhỏ hơn rất nhiều so với lũ 2000, mực nước lớn nhất tại Tân Châu năm 2010 chỉ đạt 3,20m so với mực nước lũ lớn nhất năm 2000 tại vị trí này là 5,06m nhưng diện tích các vùng bị ảnh hưởng ngập ở vùng BDCM là khá lớn. Điều đó chứng tỏ ảnh hưởng của xu thế triều cường gia tăng

ở những năm gần đây là rất lớn làm thay đổi diễn biến ngập ở các vùng ven biển và trung tâm ĐBSCL. Như vậy trong tương lai gần, xu thế ngập lũ+triều trên đồng bằng ở vùng ven biển gia tăng trái ngược lại với xu thế thay đổi diễn biến lũ đến từ thượng lưu như Bảng 3.

Từ kết quả phân tích đánh giá thay đổi tổng lượng lũ về ĐBSCL như Bảng 3 kết hợp với kết quả phân tích tương quan các đặc trưng lũ, tần số năm mực nước lũ vượt các mức báo động tại Tân Châu ứng với tác động độc lập do thay đổi dòng chảy đến từ thượng lưu theo các điều kiện phát triển thượng lưu được đưa ra ở Bảng 4 [9, 11].

Bảng 4: Kết quả phân tích thay đổi % số năm lũ theo các mức báo động tại Tân Châu ứng với các kịch bản phát triển thủy điện ở thượng lưu

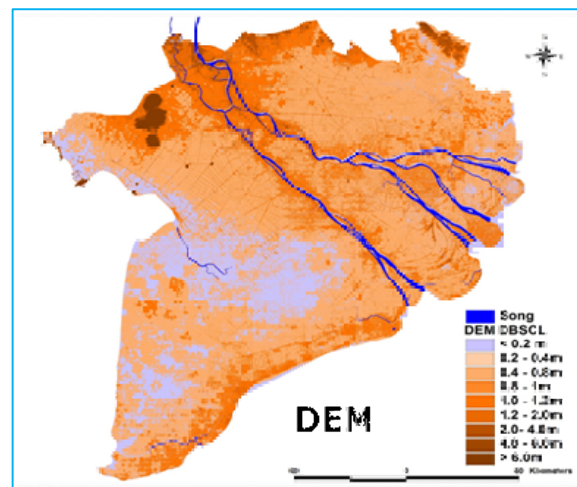
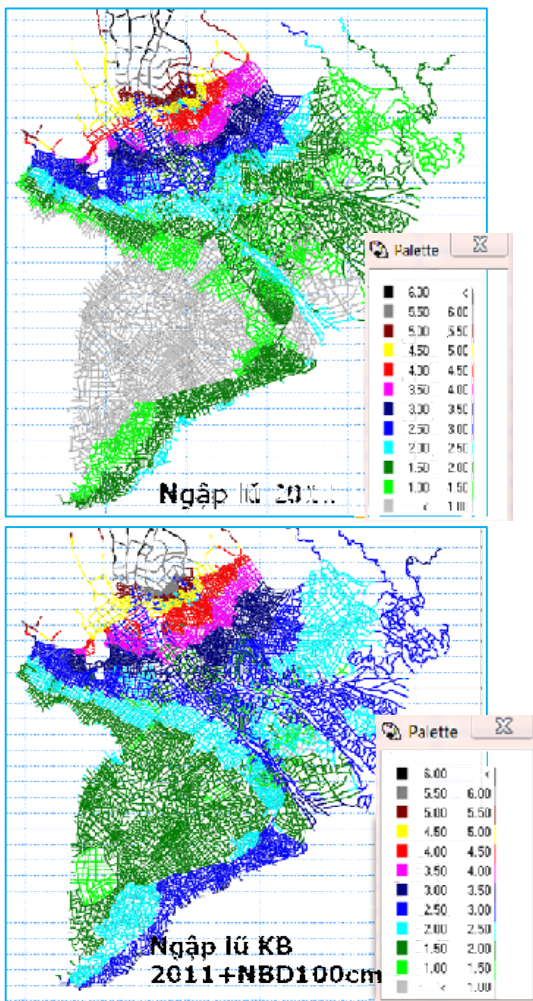
Cấp báo động	Mực nước Tân Châu Z (m)	BL00	TĐTQ	ĐK15	TLG+ TĐDC	TLQH	TLQH+ BDKH
-	$Z < 3,5$	3%	5%	13%	15%	47%	28%
Vượt BĐ I	$3,5 \leq Z < 4,0$	18%	31%	36%	42%	43%	39%
Vượt BĐ II	$4,0 \leq Z < 4,5$	47%	48%	43%	35%	9%	25%
Vượt BĐ III	$Z \geq 4,5$	32%	16%	8%	8%	1%	8%

Ghi chú: mực nước lũ ở Tân Châu có thể bị ảnh hưởng bởi nước biển dâng [4,5,6], kết quả phân tích ở bảng này chưa xét đến ảnh hưởng do nước biển dâng mà chỉ xét đơn thuần ảnh hưởng từ thay đổi diễn biến lũ sông Mê Công.

Kết quả phân tích cho thấy, do ảnh hưởng của các thủy điện thượng lưu sẽ có sự thay đổi rất lớn về diễn biến lũ và mực nước lũ ở ĐBSCL trong tương lai. Chưa xét đến BĐKH thì số năm lũ nhỏ sẽ gia tăng đáng kể, ở điều kiện nền số năm lũ nhỏ dưới báo động cấp I chỉ chiếm 3%, có thể tăng lên 13% ở điều kiện thủy điện như 2015, và có thể chiếm 47% ở TLQH. Số năm lũ vượt báo động cấp III ở điều kiện nền chiếm đến 32%, trong khi đó ở các kịch bản ĐK15 và TLQH lũ vượt báo động cấp III sẽ giảm đáng kể, chỉ còn là

8% và 1%. Nếu 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 đến từ thượng lưu có thể làm mực nước tại Tân Châu dưới 3,5m còn lại là 28% so với cùng điều kiện TLQH và lũ lớn có thể chiếm 8% số năm.

Khi có lũ lớn kết hợp với tác động của NBD thì ngập trên toàn Đồng bằng sẽ ở mức rất nghiêm trọng. Hình 4 giới thiệu mực nước lớn nhất trên Đồng bằng trong 2 trường hợp (1) lũ 2011, và (2) lũ 2011 + NBD 100cm.



Hình 4: Mực nước lũ lớn nhất trên ĐBSCL năm 2011 và 2011+NBD100cm (Nguồn: Đề tài NN ĐTĐL.2012-T25)

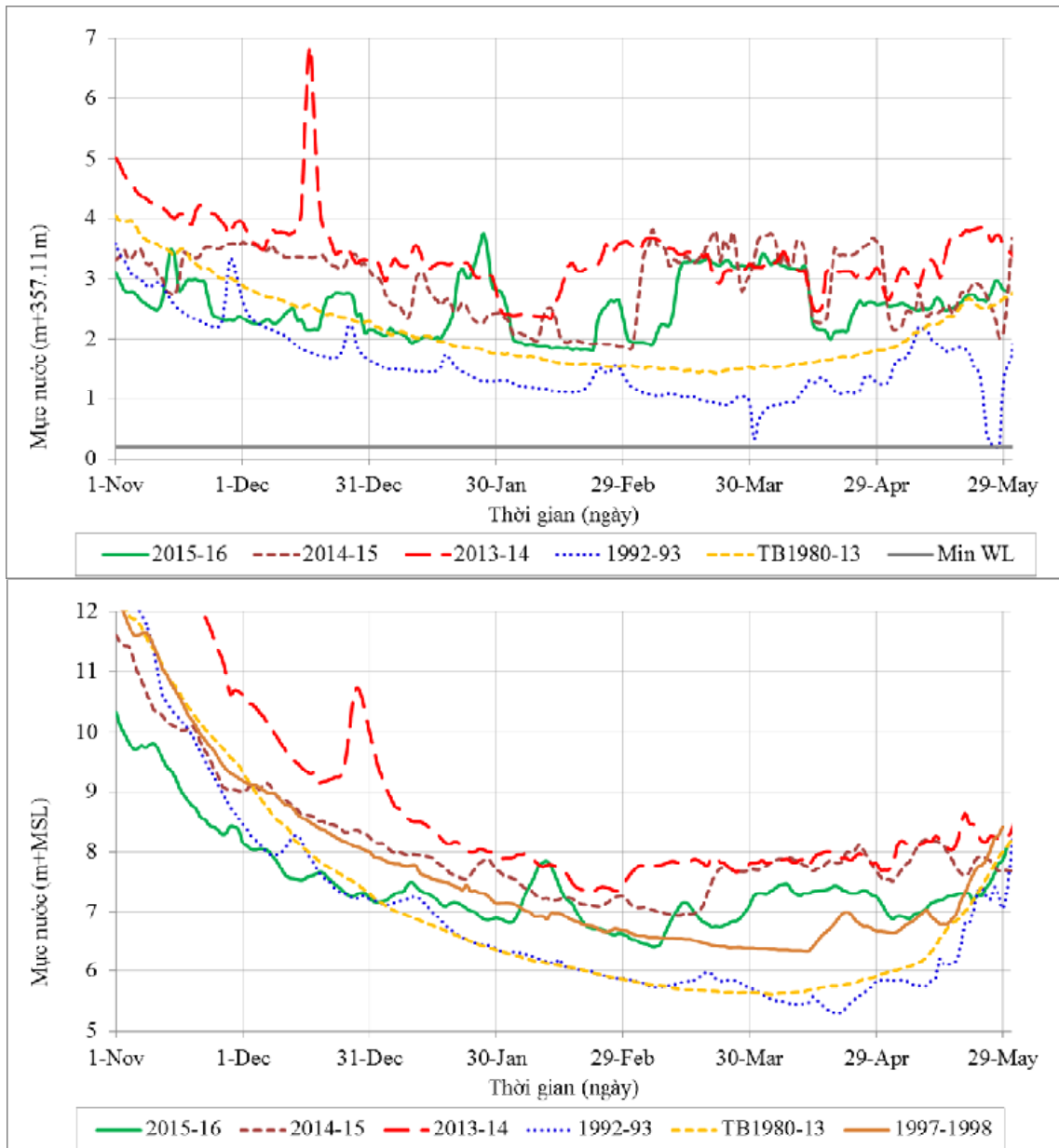
3.4. Thay đổi dòng chảy mùa kiệt đến hiện nay

Diễn biến dòng chảy mùa khô những năm gần đây (xem hình 5), đặc biệt là các năm 2010 đến nay từ số liệu thực đo cho thấy có một sự thay đổi lớn lưu lượng dòng chảy về ĐBSCL, đường nước rút trong thời kì mùa khô và đường nước lên vào đầu mùa mưa có thay đổi trái với qui luật, theo đó mực nước

giảm nhanh khác thường vào đầu mùa khô và lên chậm khác thường vào đầu mùa mưa. Ảnh hưởng này được xem là do tác động điều tiết của các hồ thủy điện trên lưu vực. Việc tích nước và xả nước của các hồ này đã làm thay đổi quá trình dòng chảy về hạ lưu. Lưu lượng các tháng 3 và 4 tăng hơn so với bình

thường ở những năm có điều kiện thủy văn tương tự trong quá khứ. Các đường quá trình

này liên hệ khá chặt chẽ với đường quá trình dòng chảy đến từ Trung Quốc.



Hình 5: Diễn biến mực nước mùa khô qua một số năm ở Chiang Saen (trên - thuộc Thái Lan) và Kratie (dưới - thuộc Campuchia)

[Nguồn MRC/ HYMET]

3.5. Các tác động của phát triển thương lưu đến thay đổi dòng chảy kiệt

Kết quả nghiên cứu [9] chỉ ra rằng, mặc dù lưu lượng trung bình cả mùa khô được gia tăng do tác động điều tiết của thủy điện, tuy nhiên dòng chảy về hạ lưu thay đổi trái qui luật là rất bất lợi đến sản xuất nông nghiệp, đặc biệt là tác động do việc tích nước sớm và tích nước muộn như phân tích đưa ra dưới đây.

Tác động của việc vận hành tích nước sớm

Việc vận hành tích nước sớm ở các con đập có thể ảnh hưởng rất lớn đến dòng chảy về hạ lưu ở các tháng đầu mùa mưa và cuối mùa khô. Kết quả phân tích được đưa ra ở Bảng 5 cho thấy: Ở điều kiện BL07, tần suất các năm dòng chảy về đồng bằng nhỏ hơn P75% chiếm 31,9%. Trong khi đó hoàn thiện các qui hoạch của hơn 150 đập thủy điện ở

thượng lưu như TLQH có thể làm 69,2% số năm có thể bị ảnh hưởng thiếu nước đầu mùa mưa ở các vùng ven biển. Đây được xem là các điều kiện rất bất lợi cho sản xuất nông nghiệp trên đồng bằng.

Bảng 5: Ảnh hưởng do vận hành tích nước sớm đến nước về theo các mức tần suất ở các tháng đầu mùa mưa ứng với các kịch bản phát triển thủy điện ở thượng lưu

TT	Kịch bản thủy điện	Năm thủy văn	Tần suất	Thay đổi các năm lũ	
				Số năm (năm)	% số năm (%)
1	BL07	Năm nhiều nước	$\leq P_{25\%}$	22	24,2
		Trung bình đến khá	$P_{75\%}-P_{25\%}$	40	44,0
		Năm ít nước	$\geq P_{75\%}$	29	31,9
2	TLG+TĐDC	Năm nhiều nước	$\leq P_{25\%}$	11	12,1
		Trung bình đến khá	$P_{75\%}-P_{25\%}$	36	39,6
		Năm ít nước	$\geq P_{75\%}$	43	47,3
3	TLQH	Năm nhiều nước	$\leq P_{25\%}$	5	5,5
		Trung bình đến khá	$P_{75\%}-P_{25\%}$	23	25,3
		Năm ít nước	$\geq P_{75\%}$	63	69,2

Ghi chú: BL07 là điều kiện phát triển đến năm 2007.

Tác động của việc vận hành tích nước muện

Việc vận hành tích nước muện ở các con đập có thể ảnh hưởng rất lớn đến dòng chảy về hạ lưu ở các tháng đầu mùa khô và cuối mùa mưa. Kết quả tổng hợp phân tích được đưa ra ở Bảng 6 cho thấy: Ở điều kiện BL07, tần suất các năm dòng chảy về đồng bằng

nhỏ hơn P75% chiếm 26,4%. Trong khi đó hoàn thiện các qui hoạch của hơn 150 đập thủy điện ở thượng lưu như TLQH có thể làm 82,4% số năm có thể bị ảnh hưởng thiếu nước cuối mùa mưa, đầu mùa khô ở các vùng ven biển. Đây được xem là các điều kiện rất bất lợi cho sản xuất nông nghiệp trên đồng bằng.

Bảng 6: Ảnh hưởng do vận hành tích nước muện đến nước về theo các mức tần suất ở các tháng đầu mùa khô ứng với các kịch bản phát triển thủy điện ở thượng lưu

TT	Kịch bản thủy điện	Năm thủy văn	Tần suất	Thay đổi các năm lũ	
				Số năm (năm)	% số năm (%)
1	BL07	Năm nhiều nước	$\leq P_{25\%}$	15	16,5
		Trung bình đến khá	$P_{75\%}-P_{25\%}$	53	58,2
		Năm ít nước	$\geq P_{75\%}$	24	26,4
2	TLG+TĐDC	Năm nhiều nước	$\leq P_{25\%}$	7	7,7
		Trung bình đến khá	$P_{75\%}-P_{25\%}$	36	39,6
		Năm ít nước	$\geq P_{75\%}$	49	53,8
3	TLQH	Năm nhiều nước	$\leq P_{25\%}$	1	1,1
		Trung bình đến khá	$P_{75\%}-P_{25\%}$	15	16,5
		Năm ít nước	$\geq P_{75\%}$	75	82,4

3.6. Tác động đến sản xuất nông nghiệp và an ninh lương thực

Đồng bằng sông Cửu Long đứng đầu cả nước về sản lượng lương thực, trái cây, chiếm hơn 50% sản lượng lương thực và hơn 70% sản lượng trái cây. Các mô hình sản xuất theo qui mô trang trại và cánh đồng lớn đã và đang được phát triển, tính đến 2015 ĐBSCL có 2760 trang trại trồng trọt. Tác động của biến đổi khí hậu làm thay đổi dòng chảy trái qui luật tự nhiên cùng với các tác động của phát triển thượng lưu là rất lớn đến thay đổi dòng chảy cả về mùa mưa và mùa khô, xu thế lũ vừa và nhỏ sẽ gia tăng ngay cả trường hợp có xét đến biến đổi khí hậu trong trường hợp các kế hoạch phát triển thủy điện trên lưu vực như qui hoạch được hoàn tất. Dòng chảy mùa khô được xem là bình quân cả mùa khô có gia tăng, tuy nhiên do việc điều tiết và vận hành thủy điện làm dòng chảy thay đổi trái qui luật, gây ảnh hưởng rất lớn đến việc chủ động sản xuất trên đồng bằng. Số năm dòng chảy xuống thấp ngay từ đầu mùa khô có thể tăng gấp 4 lần so với hiện nay và số năm dòng chảy xuống thấp ở đầu mùa mưa tăng gấp 2 lần so với hiện nay sẽ làm mặn đến sớm và rút muộn và mặn bất thường, điều này sẽ gây ảnh hưởng đến việc sản xuất của cả 2 vụ lúa chính Đông-Xuân và Hè-Thu, vì vậy có thể làm ảnh hưởng đến chiến lược an ninh lương thực của quốc gia. Mặn xâm nhập sâu và ngập do triều có thể làm ảnh hưởng đến các vùng cây trái do úng nước hoặc nhiễm mặn (Bến Tre, Tiền Giang...).

3.7. Tác động đến nuôi trồng thủy sản

ĐBSCL đứng đầu cả nước cả về thủy sản nước mặn, lợ và ngọt, với tổng diện tích hơn 753 nghìn ha với tổng sản lượng thủy sản nuôi trồng lên tới 2,45 triệu tấn mỗi năm. Bên cạnh các mô hình sản xuất thủy sản theo nông hộ và mô hình kết hợp lúa-cá, lúa-tôm, các mô hình sản xuất theo qui mô trang trại đã được phát triển mạnh, tính đến 2015 vùng ĐBSCL đã có đến 2891 trang trại nuôi trồng

thủy sản đóng góp một sản lượng đáng kể trong lĩnh vực thủy sản đáng kể.

Trong điều kiện biến đổi khí hậu và nước biển dâng cùng với các tác động do phát triển ở thượng lưu, sự thay đổi về diện tích ngập cũng như xâm nhập mặn có thể ít làm ảnh hưởng trực tiếp đến diện tích nuôi trồng hiện hữu của thủy sản nước ngọt. Hạn và diễn biến mưa bất thường, mưa cường độ cao sẽ làm cho việc duy trì nồng độ mặn hợp lý của các ao nuôi trồng thủy sản nước lợ trở lên khó khăn hơn. Mặn lũy tích do sự bốc thoát hơi nước làm nồng độ mặn quá cao hay mặn giảm đột ngột do mưa lớn gây sốc tôm và cá. Thêm vào đó, các thay đổi về nhiệt độ, gia tăng dịch bệnh và ô nhiễm môi trường có thể làm ảnh hưởng trực tiếp đến lĩnh vực nuôi trồng thủy sản. Xu thế lũ vừa và nhỏ sẽ gia tăng và chiếm tuyệt đại đa số, cùng với các phát triển liên quan khác trên lưu vực và nội tại trên đồng bằng, xu thế chất lượng nước trên đồng bằng giảm sẽ gián tiếp tác động lớn đến nuôi trồng thủy sản nước ngọt và nước lợ. Việc thiếu nguồn nước để pha loãng duy trì độ mặn cần thiết có thể làm ảnh hưởng đến các vùng nuôi trồng thủy sản nước nợ hoặc việc gia tăng lấy nước ngầm có thể làm nguy cơ gia tăng sụt lún càng trở lên nghiêm trọng hơn nếu không có các giải pháp hợp lý.

3.8. Tác động đến lĩnh vực chăn nuôi gia súc, gia cầm

Hiện nay, ĐBSCL có khoảng 58,5 triệu con gia cầm, 3,6 triệu con heo, 34 ngàn con trâu, 689 ngàn con bò, tổng lượng đàn trâu bò và gia cầm chiếm 10-17% so với cả nước. Chăn nuôi đã và đang phát triển theo các mô hình trang trại, tính đến thời điểm 2015, ĐBSCL có 7347 trang trại, trong đó có 1560 trang trại chăn nuôi và có đóng góp tỷ trọng đáng kể trong lĩnh vực sản xuất nông nghiệp. Trong điều kiện biến đổi khí hậu cùng với các tác động do phát triển ở thượng lưu, hạn và xâm nhập mặn có thể làm ảnh hưởng đến nguồn nước uống và thức ăn chăn nuôi cho các vùng ven biển. Thêm vào đó, sự gia tăng về nhiệt độ sẽ làm nguy cơ các dịch bệnh bùng phát đối với gia súc và gia cầm

có thể làm ảnh hưởng trực tiếp đến lĩnh vực chăn nuôi trên đồng bằng.

4. THÁCH THỨC VÀ GIẢI PHÁP ỨNG PHÓ

Biến đổi khí hậu, nước biển dâng và phát triển thượng lưu đều được xem là những thách thức lớn đối với sự phát triển bền vững vùng ĐBSCL. Tuy nhiên, biến đổi khí hậu và nước biển dâng còn được xem là diễn biến chậm và kéo dài, mức độ tác động còn phụ thuộc vào sự nỗ lực của các quốc gia nhằm giảm thiểu phát thải khí nhà kính được cam kết trong các hội nghị COP. Trong khi đó, thiên tai hạn mặn lịch sử năm 2016 và tác động của vận hành thủy điện Trung Quốc năm 2016 đã minh chứng cho thấy ảnh hưởng do phát triển thượng lưu được xem là đã hiện hữu, dòng chảy thay đổi qui luật trong quá khứ, phụ thuộc vào vận hành của các đập thủy điện lớn trên lưu vực, vì vậy đây là thách thức lớn và hiện hữu rất cần có những giải pháp chủ động phù hợp và kịp thời.

4.1. Một số giải pháp công trình ứng phó chính trên đồng bằng

Chế độ thủy văn-thủy lực trên toàn Đồng bằng sẽ rất bất lợi, đến mức nghiêm trọng trong tương lai (nhất là ngập và hạn mặn), tác động mạnh mẽ đến toàn bộ hạ tầng, chế độ nước, các giải pháp khai thác tài nguyên đất nước, bố trí dân cư... Do vậy vấn đề quy hoạch tổng hợp cho Đồng bằng với tầm nhìn hàng trăm năm và có bước đi phù hợp cần sớm được thực hiện.

Rà soát lại qui hoạch lũ ĐBSCL trong bối cảnh có xét đến các tác động bất lợi về dòng chảy lũ, số lượng lũ vừa và nhỏ sẽ tăng, trong khi ngập vùng ven biển và trung tâm đồng bằng lại có xu thế gia tăng do ảnh hưởng của nước biển dâng. Xem xét lại sự cần thiết và thứ tự ưu tiên của việc xây dựng các công kiểm soát lũ ven sông Hậu, các công kiểm soát lũ Nam kênh Tân Thành – Lò Gạch trong khi các mối đe dọa ngập trước mắt là ảnh hưởng từ biển trong điều kiện nước về từ thượng nguồn giảm.

Ưu tiên các công ngăn mặn ven theo sông Tiền, sông Hậu để ứng phó với các trường hợp

mặn xuất hiện sớm và vào sâu theo các dòng chính và cùng các trường hợp mặn rút muộn hoặc mặn bất thường trong các trường hợp bất lợi do vận hành thủy điện ở thượng lưu, vừa kết hợp kiểm soát mặn và ngăn triều cường gây ngập trong điều kiện có xét đến BĐKH-NBD.

Thay thế từng phần, từng bước hình thức vận hành của các công ngăn triều và kiểm soát mặn, đặc biệt các công lớn cặp theo các sông chính để chủ động đóng mở khi cần góp phần chủ động về nước tưới, tích trữ nước hay tiêu thoát nước bảo vệ môi trường chất lượng nước trong vùng bảo vệ.

Liên kết các hệ thống thủy lợi nhỏ lẻ thành các hệ thống lớn hơn để đảm bảo chủ động nguồn nước trong các thời kỳ mặn có thể kéo dài hơn, các hệ thống Gò Công-Bảo Định, Nam Mỹng Thít-Vĩnh Long, Nam - Bắc Bến Tre, Tiếp Nhật - Kế Sách (Sóc Trăng) và khép kín hệ thống ngăn mặn ven biển Tây.

Bố trí các trạm bơm có qui mô vừa và nhỏ cho các vùng ven biển (phối hợp với các công trong hệ thống ngọt hóa, như Nhật Tảo-Tân Trụ (Long An), Gò Công (Tiền Giang), Nam Mỹng Thít (Trà Vinh), Long Phú-Trần Đề (Sóc Trăng)) để đáp ứng các yêu cầu về nước phục vụ sản xuất, bơm tưới, tiếp nước và gạn ngọt trong các trường hợp mặn xâm nhập kéo dài.

Phát triển hệ thống thủy lợi nội đồng phục vụ các cánh đồng mẫu lớn có kết hợp với các trạm bơm vừa và nhỏ để chủ động sản xuất, nâng cao hiệu quả tưới, kiểm soát dịch bệnh và từng bước nâng cao chất lượng gạo góp phần xây dựng thương hiệu lúa gạo vùng ĐBSCL góp phần thực hiện tái cơ cấu ngành nông nghiệp.

Thiết lập và xây dựng hệ thống SCADA chuyên ngành (quan trắc mực nước, độ mặn ở các hệ thống thủy lợi) và tăng cường dự báo nguồn nước, dự báo lũ và xâm nhập mặn để phục vụ sản xuất và vận hành của các công trình thủy lợi.

Trong tương lai lâu dài cần xem xét các giải pháp kiểm soát nước ở các cửa sông lớn bằng các công Hàm Luông, Cổ Chiên,... Bổ sung các công trên các sông lớn như Vàm Cỏ, Cái Lớn, Cái Bé... để kiểm soát nước

mùa khô, kiểm soát xâm nhập mặn và ngăn triều cường thích ứng với nước biển dâng. Phương án kiểm soát chế độ nước hạ du Đồng Nai trong môi liên kết với ĐBSCL nhờ tuyến đê biển Vũng Tàu - Gò Công cũng cần được xem xét.

Qui hoạch các tuyến đê biển, đê cửa sông cần phải tính đến các ảnh hưởng gia tăng do xói lở, bố trí hành lang ngoài đê hợp lý để khai thác bảo vệ đê bằng các giải pháp sinh thái, rừng ngập mặn thay vì cứng hóa đơn thuần vì các tác động suy giảm phù sa và biến đổi khí hậu có thể làm biến đổi đường bờ phức tạp và kéo dài trước khi đạt đến mức ổn định tương đối theo chế độ phù sa và sóng tương lai.

4.2. Một số giải pháp phi công trình ứng phó chính trên đồng bằng

Trong điều kiện các tác động bất lợi đến 2 vụ lúa chính trên đồng bằng đã thấy rõ và suy thoái lũ, mất phù sa, rất cần thiết nghiên cứu các giải pháp thay đổi thời vụ cho các vùng nhằm giảm tập trung nước cho các tháng đầu mùa mưa và đầu mùa khô kết hợp với giải pháp nâng cao hiệu quả sử dụng đất mùa lũ, hay cần rà soát lại qui hoạch sử dụng đất vùng ĐBSCL trong điều kiện có xét đến suy giảm cả lũ và phù sa. Hơn nữa, cần phải nghiên cứu hệ sinh thái sản xuất thích nghi ven biển theo hướng ba vùng mặn, lợ-ngọt và ngọt, với khả năng chuyển đổi mềm dẻo dần với NBD ngày càng cao.

Nâng cao nhận thức của cộng đồng để chủ động thích ứng với các tác động của biến đổi khí hậu và phát triển thương lưu, để người dân cần có ý thức bảo vệ môi trường nước, sử dụng phân bón và thuốc bảo vệ thực vật hợp lý, thu gom các rác thải nông nghiệp.

Nâng cao năng lực thích ứng cho người dân vùng ĐBSCL, có sự chuẩn bị trước các tình huống có thể xảy ra trên đồng bằng trong tương lai, được tích lũy kiến thức, kinh nghiệm ứng phó với các tình huống cụ thể.

Xây dựng các thể chế, chính sách, xây dựng các qui hoạch sử dụng đất hợp lý cùng các giải pháp sinh kế nhằm giảm thiểu thiệt hại cho các

nhóm dễ bị ảnh hưởng (hộ nghèo, ít đất sản xuất, cư dân ven biển...). Đồng thời tăng cường năng lực cho các cấp quản lý bằng việc xây dựng các qui trình vận hành các công trình và các hệ thống thông tin cảnh báo.

Xây dựng và triển khai các giải pháp xã hội nhằm hỗ trợ các hộ phụ thuộc chính vào sản xuất nông nghiệp lại có ít diện tích, người nghèo có thu nhập thấp: Chính sách hỗ trợ về sinh kế, đào tạo dạy nghề cho các hộ gia đình nghèo, tập huấn chuyên giao các tiên bộ kỹ thuật... Cung cấp nước sạch và vệ sinh môi trường ở các vùng nông thôn.

5. TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Tổng cục Thống kê, <https://www.gso.gov.vn/Default.aspx?tabid=706&ItemID=13412>;
- [2] IPCC, 2007, Regional Climate Projection, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- [3] Bộ TN&MT, 2016, Kịch bản biến đổi khí hậu, nước biển dâng cho Việt Nam.
- [4] Nguyễn Sinh Huy, 2010, Cơ sở khoa học thích ứng với BĐKH ở Đồng bằng sông Cửu Long.
- [5] Viện QHTL miền Nam, 2011, Qui hoạch thủy lợi ĐBSCL thích ứng với biến đổi khí hậu và nước biển dâng, Tp Hồ Chí Minh.
- [6] Viện KHTL miền Nam, 2012, Một số vấn đề về phát triển thủy lợi ở ĐBSCL thích ứng với biến đổi khí hậu và nước biển dâng, báo cáo tham luận tại hội thảo Tham vấn định hướng chiến lược phát triển bền vững Đồng Bằng Sông Cửu Long trong bối cảnh BĐKH năm 2012.
- [7] Thủ tướng Chính phủ, Quyết định Phê duyệt Quy hoạch thủy lợi ĐBSCL giai đoạn 2012 - 2020 và định hướng đến năm 2050 trong điều kiện biến đổi khí hậu, nước biển dâng, số 1397/QĐ-TTg, ngày 25/9/2012.
- [8] Bộ NN&PTNT, Quyết định phê duyệt quy hoạch nông nghiệp, nông thôn vùng ĐBSCL đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2030 trong điều kiện biến đổi khí hậu, số 639/QĐ-BNN-KH, ngày 2/4/2014.
- [9] 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.
- [10] 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.
- [11] Tô Quang Toàn, Tăng Đức Thắng, Phạm Khắc Thuận, 2016, Phân tích ảnh hưởng của các hồ đập thượng lưu đến thay đổi đỉnh lũ ở đồng bằng sông Cửu Long, Tạp chí Thủy lợi và Môi trường, số 52/2016.
- [12] Nguyễn Quang Kim và nnk, 2010, Báo cáo tổng hợp kết quả KH&CN: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, Đề tài cấp Nhà nước KC08.11/06-10.
- [13] Nguyễn Quang Kim, Tô Quang Toàn và cộng sự, 2009, Đánh giá thay đổi dòng chảy đến Kratie theo các kịch bản phát triển ở thượng lưu.
- [14] Lê Mạnh Hùng và cộng sự, 2009, Giải pháp Thủy lợi phục vụ chương trình phát triển lương thực ở ĐBSCL trong điều kiện biến đổi khí hậu.
- [15] Quyết định số 1590/ QĐ-TTG ngày 9/10/2009, của Thủ tướng Chính phủ về việc phê duyệt Định hướng chiến lược phát triển thủy lợi Việt Nam.
- [16] Bộ NN&PTNT, 10/2009, Chiến lược phát triển nông nghiệp nông thôn giai đoạn 2011-2020.
- [17] Quyết định số 899/QĐ-TTg ngày 10/6/2013 của Thủ tướng Chính phủ về phê duyệt Đề án Tái cơ cấu ngành nông nghiệp theo hướng nâng cao giá trị gia tăng và phát triển bền vững.
- [18] Quyết định số 1384/QĐ-BNN-KH ngày 18/6/2013 của Bộ Nông nghiệp & PTNT về việc ban hành Chương trình hành động thực hiện Đề án tái cơ cấu ngành nông nghiệp theo hướng nâng cao giá trị gia tăng và phát triển bền vững theo Quyết định số 899/QĐ-TTg ngày 10/6/2013 của Thủ tướng Chính phủ.
- [19] Thủ tướng Chính phủ, Quyết định phê duyệt quy hoạch tổng thể phát triển kinh tế - xã hội vùng kinh tế trọng điểm vùng ĐBSCL đến năm 2020, định hướng đến năm 2030, số 245/QĐ-TTg, ngày 12/2/2014.
- [20] Thủ tướng Chính phủ, Quyết định về việc phê duyệt Chiến lược phát triển thủy sản Việt Nam đến năm 2020, số 1690/QĐ-TTg, ngày 16/9/2010.
- [21] Thủ tướng Chính phủ, Quyết định về việc phê duyệt quy hoạch tổng thể phát triển thủy sản đến năm 2020, tầm nhìn 2030, số 1445/QĐ-TTg, ngày 16/8/2013.
- [22] Ủy hội sông Mê Công (2010), Impact assessment of climate change and development on Mekong flow regimes, Đánh giá tác động của biến đổi khí hậu và phát triển đến chế độ dòng chảy sông Mê Công, Viêng Chăn, Lào;
- [23] James p. M. Syvitski, Yoshiki Saito và nnk, 2009, Sinking deltas due to human activities, nature sciences.
- [24] Satoshi Murakami, Masayuki Kawase, Hideo Komine, Land subsidence in mekong delta by using insar and future development for vulnerability assesment in consideration of global climete change.