

ĐÁNH GIÁ DIỄN BIẾN NGUỒN NƯỚC MÙA KIẾT VÙNG BÁN ĐẢO CÀ MAU THEO KỊCH BẢN BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU - NƯỚC BIỂN DÂNG

Nguyễn Đăng Tính¹, Trịnh Công Ván², Phan Hữu Cường³

Tóm tắt: Bán đảo Cà Mau (BĐCM) là khu vực thấp trũng, chịu ảnh hưởng của thủy triều biển Đông và biển Tây khá phức tạp. Trong mùa kiệt nguồn nước được khai thác chủ yếu từ sông Hậu (khai thác nước ngọt) và các cửa lấy nước mặn từ biển Đông và Biển Tây.

Bài viết này sử dụng VRSAP để phân tích diễn biến nguồn nước trong mùa kiệt tại Bán đảo Cà Mau. Kết quả cho thấy diễn biến nguồn nước trong BĐCM khá phức tạp theo không gian và thời gian, mực nước trong nội đồng có xu hướng tăng lên đáng kể trong tương lai, mặn trong nội đồng không thay đổi đáng kể, trong khi đó lưu lượng trên sông Hậu chảy có xu hướng giảm ở đầu mùa kiệt, tăng ở giữa và cuối mùa do tác động của sử dụng nước phía thượng lưu và biến đổi khí hậu-nước biển dâng.

Từ khóa: BĐCM, Biến đổi khí hậu-nước biển dâng, xâm nhập mặn.

1. MỞ ĐẦU

Bán Đảo Cà Mau (BĐCM) nằm ở phía Tây ĐBSCL, giới hạn bởi phía Bắc là kênh Cái Sắn, phía Đông là sông Hậu, phía Tây Nam là biển Tây và biển Đông ở phía Đông. Diện tích tự nhiên của BĐCM khoảng 16.780 km², chiếm 43% diện tích của ĐBSCL, gồm sáu tỉnh Bạc Liêu, Sóc Trăng, Cà Mau, Hậu Giang, TP. Cần Thơ và một phần của tỉnh Kiên Giang, được chia thành 51 tiểu vùng thủy lợi (Viện QHTLMN, 2011). Nguồn nước mặt trong Bán đảo chủ yếu là mưa, nước mặn từ biển Đông biển Tây và nguồn nước ngọt từ sông Hậu. Lượng mưa trung bình năm trong Bán đảo khoảng 2200mm, vùng giáp biển có lượng mưa trung bình khoảng 2700mm, vùng giáp sông Hậu khoảng 1600mm và tổng lượng mưa trong mùa mưa chiếm khoảng 95% tổng lượng mưa năm.

Đã có nhiều nghiên cứu về tài nguyên nước từ tổng thể ĐBSCL (Lê Sâm, 2004; Nguyễn Quang Kim, 2010; Viện QHTLMN, 2011) đến

các nghiên cứu vùng (Viện QHTLMN, 2007; Tăng Đức Thắng, 2012), các nghiên cứu chủ yếu tập trung đề xuất các giải pháp công trình thủy lợi nhằm khai thác hiệu quả nguồn tài nguyên nước cho các mô hình sản xuất, tuy nhiên chưa đánh giá sâu về diễn biến nguồn nước, khả năng chuyển tải nước ngọt từ sông Hậu cho Bán đảo theo các kịch bản phát triển kinh tế xã hội, biến đổi khí hậu - nước biển dâng.

Mục đích của nghiên cứu nhằm đánh giá diễn biến nguồn nước (phân bố mực nước, lưu lượng, nồng độ mặn) trong vùng Bán đảo Cà Mau trong điều kiện biến đổi khí hậu- nước biển dâng, và kịch bản phát triển kinh tế xã hội lưu vực sông Mê Công.

2. KỊCH BẢN VÀ PHƯƠNG PHÁP TÍNH TOÁN

2.1 Kịch bản tính toán

Kịch bản phát triển kinh tế xã hội và BĐKH-NBD trên lưu vực sông Mê Công và vùng ĐBSCL được xác định trong nghiên cứu của Nguyễn Quang Kim (2010) như bảng sau:

¹ Cơ sở 2- Đại học Thủy lợi.

² Viện Đổi mới công nghệ Thủy lợi Mekong

³ Viện Thủy lợi và Môi trường, Đại học Thủy lợi

Bảng 1. Kịch bản phát triển kinh tế xã hội và BĐKH-NBD

TT	KỊCH BẢN TÍNH TOÁN	LƯU VỰC SÔNG MÊ CÔNG					
		THƯỢNG LƯU			HẠ LƯU		
		Chế độ thủy văn	Xây dựng công trình	Kinh tế xã hội	Chế độ thủy văn	Xây dựng công trình	Kinh tế xã hội
1	KB Hiện trạng	Năm 1998	Phát triển 2005	Phát triển 2005	Năm 1998	Phát triển 2005	Phát triển 2005
2	KB (2030, 2050)	Năm 1998 + BĐKH (2030,2050)	Phát triển 2030	Phát triển 2030	Năm 1998 + BĐKH-NBD(2030,2050)	Phát triển 2030	Phát triển 2030

Kịch bản mô phỏng diễn biến nguồn nước mùa kiệt trong Bán đảo Cà Mau bao gồm: năm trung bình kiệt (2012), năm kiệt cực đoan (2016), và dự báo diễn biến nguồn nước đến năm 2030, 2050 dưới tác động của sử dụng nước thượng lưu, và theo kịch bản nước biển dâng (Bộ TN&MT, 2016).

2.2 Phương pháp tính toán

VRSAP là tên viết tắt của cụm từ tiếng Anh “Vietnam River Systems And Plains” (hệ thống sông kênh và đồng ruộng Việt Nam), là mô hình tính dòng chảy và nồng độ chất hòa tan thích hợp với các vùng đồng bằng, đang được sử dụng rộng rãi ở Việt Nam cho các dự án phát triển tài nguyên nước (JICA, 2000, 2001; Viện QHTLMN, 2003, 2007, 2011). Đây là mô hình tính dòng không ổn định và xâm nhập mặn trên mạng lưới sông kênh, có mở rộng để xét đến sự trao đổi nước giữa sông kênh với các ô đồng ruộng (Nguyễn Tất Đắc, 2005). VRSAP giải hệ phương trình Saint – Venant bằng sơ đồ sai phân ẩn 4 điểm, phương trình tải, khuếch tán bằng sơ đồ sai phân ẩn 6 điểm.

2.3 Tài liệu sử dụng tính toán

Tài liệu địa hình: Tài liệu địa hình các mặt cắt sông kênh, và các công trình cụ thể trong toàn vùng ĐBSCL cũng như phía Campuchia, được thu thập từ các dự án quy hoạch và được cập nhật đến năm 2010 (Viện QHTLMN, 2011).

Tài liệu mưa: Tài liệu mưa lấy theo số liệu

thực đo tại 31 trạm phân bố trên lãnh thổ Việt Nam và Campuchia (Viện QHTLMN, 2011).

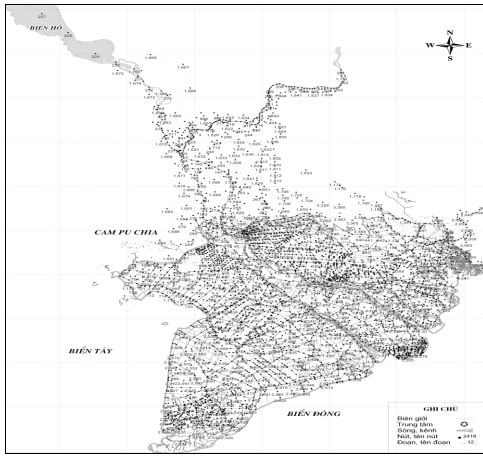
Tài liệu biên lưu lượng: Biên tại Kratie được trích xuất từ nghiên cứu Nguyễn Quang Kim (2010) theo các kịch bản phát triển kinh tế xã hội phía thượng lưu.

Nhu cầu nước: Theo định hướng phát triển kinh tế xã hội của vùng ĐBSCL, và quy hoạch sử dụng đất trong dự án quy hoạch thủy lợi đã được duyệt (Viện QHTLMN, 2011).

Tài liệu biên mực nước, độ mặn: Biên đo đạc tại các trạm cửa sông phía Biển Đông (Vũng Tàu, Vàm Kênh, Bến Trại, Mỹ Thanh, Gành Hào), Biển Tây (Rạch Giá, Xẻo Rô) và trạm đo mực nước trên sông Tiền (Tân Châu), sông Hậu (Châu Đốc).

Sơ đồ tính toán thủy lực bao gồm toàn bộ hệ thống sông, kênh chính từ Kratie (bao gồm cả Biển Hồ) về đến Việt Nam, và hệ thống kênh cấp II, các ô đồng ruộng của vùng ĐBSCL: bao gồm 6535 đoạn, 4151 nút, 3068 ô đồng ruộng, với tổng chiều dài của hệ thống sông kênh mô tả trong mô hình lên đến trên 12.000 km.

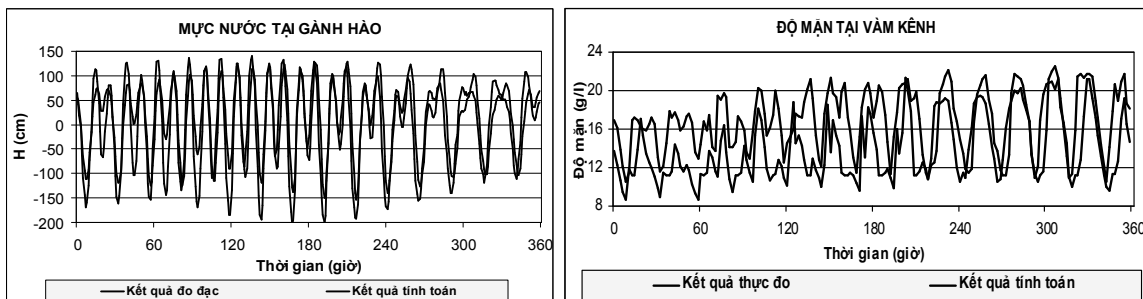
Trong khuôn khổ nghiên cứu, phân tích đánh giá diễn biến nguồn nước mùa kiệt vùng ĐBSCL xét đến phân bố mực nước trung bình nội đồng, lưu lượng trung bình tại các cửa sông và phân bố xâm nhập mặn tháng 2 (xâm nhập mặn lớn nhất), dùng để đánh giá bao gồm năm 2012 (năm trung bình kiệt), năm 2016 (năm kiệt cực đoan), dự báo diễn biến nguồn nước đến năm 2030 và 2050.



Hình 1. Sơ đồ tính toán thủy lực cho ĐBSCL

2.4 Hiệu chỉnh và kiểm định mô hình

VRSAP đã sử dụng số liệu thủy văn năm 1998 hiệu chỉnh và số liệu thực đo năm 2005 để kiểm định mô hình, kết quả được đánh giá mô phỏng khá tốt và được sử dụng trong các nghiên cứu (Viện QHTLMN, 2007, 2011). VRSAP tiếp tục cập nhật các số liệu như đã đề cập trong phần tài liệu tính toán, trong khuôn khổ nghiên cứu này VRSAP được kiểm tra bằng số liệu thực đo năm 2010 tại một số trạm đo Gành Hào và Vàm Kênh, và kết quả cho thấy VRSAP mô phỏng khá ổn định.



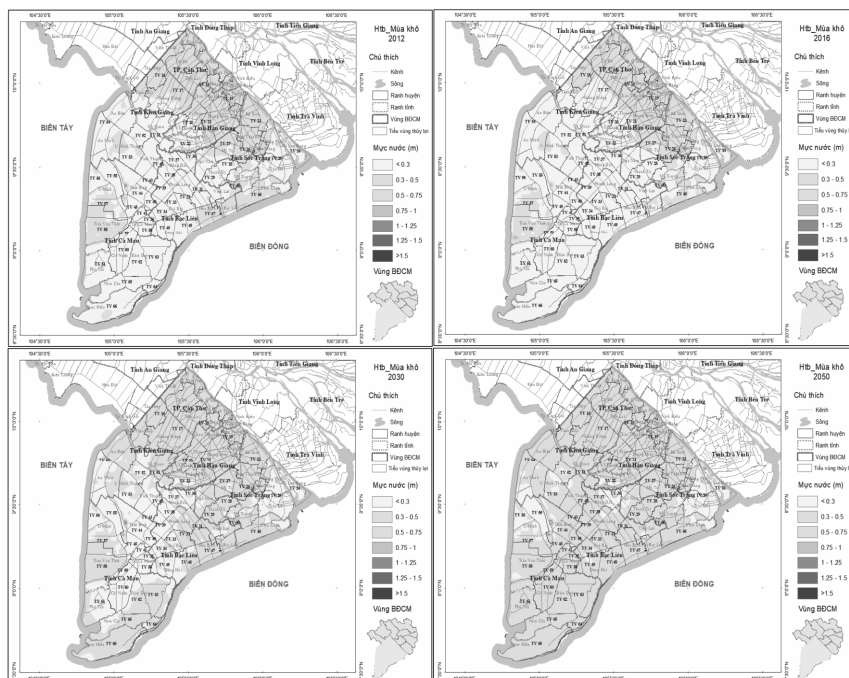
Hình 2. Kết quả kiểm tra mô hình bằng số liệu thực đo năm 2010

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Diễn biến mực nước

Ghi chú: Quy ước trong các hình 3,4,5 và 6:

trên phía trái (năm 2012), trên phía phải (năm 2016), dưới phía trái (năm 2030) và dưới phía phải (năm 2050)



Hình 3. Bản đồ phân bố mực nước trung bình mùa khô vùng BDCM

Kết quả mô hình cho thấy phân bố mực nước trung bình mùa kiệt năm 2012 trong vùng nghiên cứu phổ biến dưới mức 0,5m, chỉ riêng khu vực ven sông Hậu mực nước có xu thế cao hơn nhưng cũng ở phổ biến ở mức dưới 0,75m. Điều này cho thấy, trong mùa kiệt nguồn nước trong Bán đảo phụ thuộc chủ yếu vào nguồn nước từ sông Hậu nên vùng ven sông có mực nước nội đồng cao hơn những vùng xa, mặt khác vùng ven biển và vùng trung tâm còn ảnh hưởng bởi triều nên dòng chảy từ sông Hậu về bị ảnh hưởng nhiều. Kết quả cho năm 2016, mực nước trong vùng nghiên cứu rất thấp phổ biến dưới 0,3m thấp hơn năm 2012, tuy nhiên vùng ven sông Hậu mực nước không bị biến động nhiều so với năm 2012, ở mức phổ biến là 0,75m. Nguyên nhân dẫn đến việc mực nước trong nội đồng giảm thấp chủ yếu là do nắng nóng, khô hạn kéo dài, gió mạnh nên lượng bốc hơi, kết quả thực đo bằng Piche ở các trạm trong vùng nghiên cứu khoảng từ 140-160mm (trung bình mùa khô 120-140mm), và

kết quả này cũng minh chứng rằng vùng ven sông Hậu mực nước nội đồng không biến động nhiều do gần nguồn cấp.

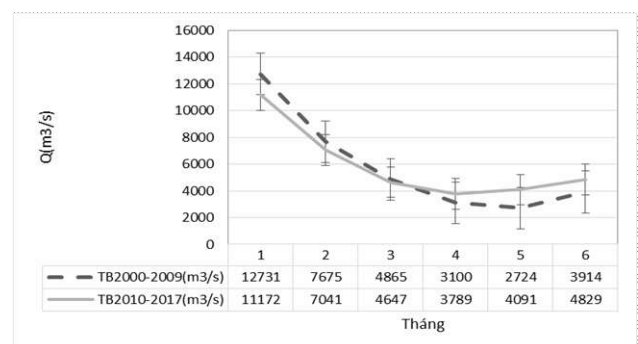
Khi mực nước biển tăng lên 12cm (năm 2030) thì mực nước vùng nghiên cứu có xu thế tăng nhẹ lên nhưng vẫn phổ biến ở mức 0,5m, vùng ven sông Hậu mực nước nội đồng vẫn ở mức phổ biến là 0,75m. Đến năm 2050 khi mực nước biển tăng lên 23cm thì mực nước trong vùng nghiên cứu tăng lên khá rõ rệt, mực nước phổ biến ở mức hơn 0,5m, hầu hết khu vực ven sông Hậu mực nước cũng có xu thế tăng nhưng vẫn ở mức phổ biến là 0,75m, không biến động nhiều so với năm 2012, 2016 và 2030. Điều này cho thấy, mực nước nội đồng ở khu vực ven sông Hậu không biến động khi nước biển dâng, trong khi đó mực nước trong nội đồng tăng lên khá rõ rệt do ảnh hưởng của dòng chảy từ phía biển vào trong khu vực tăng lên, và sẽ ảnh hưởng đến khả năng lấy nước vào nội đồng từ sông Hậu.

3.2 Diễn biến lưu lượng

Bảng 2. Phân bố lưu lượng từ các cửa lấy nước vào nội đồng BDCM(m³/s)

Năm	Cửa lấy nước từ Sông Hậu					Cửa lấy nước từ Biển Đông-Tây				
	Cái Sắn	Thốt Nốt	Ô Môn	Cái Răng	Cái Cồn	Cái Lớn	Sông Đốc	Gành Hào	Mỹ Thanh	
2012	36,8	8,2	32,3	52	39,5	35,9	14,9	116,6	39,4	
2016	34,8	6,2	31,4	49,7	37,5	33,9	12,9	114,6	38,4	
2030	34,4	5,9	30,8	49,5	33,3	31,4	12,6	104	37,2	
2050	34,1	5,8	30,1	49,2	32,1	25,8	12	100	36,3	

Kết quả mô hình cho thấy phân bố lưu lượng trung bình mùa kiệt chảy vào nội đồng vùng BDCM có xu thế giảm dần, khoảng 380m³/s hiện nay giảm còn khoảng 320m³/s đến năm 2050, trong đó nguồn nước chảy từ các cửa ven biển vào chiếm khoảng 55% tổng lưu lượng chảy vào Bán đảo. Lưu lượng nước ngọt lấy từ các cửa trên sông Hậu hiện tại khoảng 170m³/s giảm còn 150 m³/s đến năm 2050. Lưu lượng trên các cửa sông ven biển cũng giảm từ khoảng 210m³/s năm 2012 xuống còn khoảng 180m³/s trong điều kiện nước biển dâng, chi tiết diễn biến phân bố lưu lượng trung bình mùa kiệt tại các cửa lấy nước xem trong bảng 2.



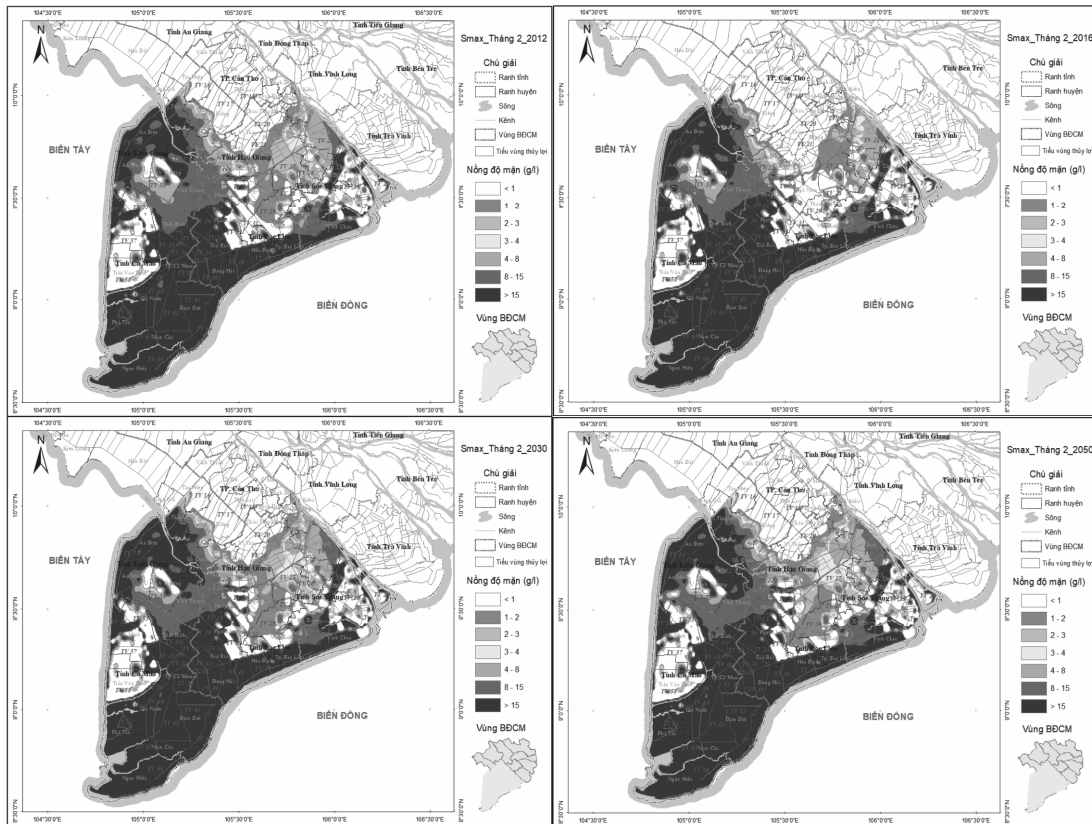
Hình 4. Phân bố lưu lượng trên dòng chính (sông Tiền, sông Hậu) trong mùa kiệt

Theo kết quả thực đo lưu lượng trung bình tháng mùa kiệt tại trạm Tân Châu (trên sông Tiền), Châu Đốc (sông Hậu) trong giai đoạn từ

2000 - 2009 và giai đoạn từ 2010 - 2017 (Hình 4) cho thấy rằng lưu lượng đầu mùa kiệt trên sông chính có xu hướng giảm trong khi đó lưu lượng ở giữa và cuối mùa kiệt có xu hướng tăng, điều này cũng cho thấy rằng lưu lượng mùa kiệt ở phía hạ lưu bị ảnh hưởng rất nhiều bởi sử dụng nước phía

thượng lưu, đặc biệt liên quan đến vận hành hồ chứa ở phía thượng lưu. Đây cũng là một trong những yếu tố thuận lợi cho phía hạ lưu để khai thác nước ngọt trong giai đoạn cuối mùa kiệt và đẩy lùi xâm nhập mặn trên sông chính.

3.3 Diễn biến xâm nhập mặn



Hình 5. Bản đồ phân bố mặn trung bình tháng 2 vùng BDCM

Xâm nhập mặn tiềm năng cao nhất trong mùa kiệt là tháng 2 do nguồn nước thượng lưu về trong giai đoạn này là nhỏ, nhu cầu nước giai đoạn này lại rất cao. Kết quả mô hình cho thấy, mặn tiềm năng xâm nhập mạnh hầu hết các khu vực ven biển như Nam quốc lộ 1A thuộc tỉnh Sóc Trăng, phía nam tỉnh Bạc Liêu, toàn bộ tỉnh Cà Mau (ngoại trừ khu U minh), và khu vực sông Cái Lớn- Cái Bé (Hình 5). Các vùng ven sông Hậu của tỉnh Kiên Giang, Hậu Giang và Cần Thơ chịu ảnh hưởng ít của xâm nhập mặn do gần nguồn sông Hậu.

Kết quả cho thấy mặn tiềm năng tháng 2 trong vùng nghiên cứu khá tương đồng theo các kịch bản như tại Xẻo Rô (17,8‰), tại Gò

Quao (10,6‰) và tại Gành Hào (37,1‰), trong khi đó xâm nhập mặn có xu hướng tăng nhẹ trong tương lai (năm 2030 và 2050) trên sông chính ở giai đoạn đầu mùa kiệt (tháng 2) ở mức 11,6‰ tại trạm Đại Ngãi (trên sông Hậu) so với hiện trạng (10,6‰). Điều này cho thấy khi dòng chảy thượng lưu về ít, nước biển dâng cao sẽ làm xâm nhập mặn đầu mùa và giữa mùa kiệt trên trục sông chính cao hơn hiện tại, sẽ làm ảnh hưởng đáng kể đến chất lượng nước khai thác phục vụ cho sản xuất và dân sinh trong tương lai.

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

4.1 Kết luận

Vùng Bán đảo Cà Mau có nguồn nước mưa

khá dồi dào, tuy nhiên lượng mưa trong mùa kiệt chỉ chiếm khoảng 5% tổng lượng mưa năm nên mùa kiệt nguồn nước ngọt chủ yếu là từ sông Hậu. Mực nước nội đồng ở khu vực ven sông Hậu không biến động khi nước biển dâng, trong khi đó mực nước trong nội đồng tăng lên khá rõ rệt do ảnh hưởng của dòng chảy từ phía biển vào trong khu vực tăng lên, và sẽ ảnh hưởng đến khả năng lấy nước vào nội đồng từ sông Hậu nên trong tương lai Bán đảo Cà Mau sẽ rất khó khăn trong khai thác nước ngọt.

Lưu lượng trên các cửa lấy nước cũng giảm trong giai đoạn đầu mùa kiệt trong điều kiện nước biển dâng và do lưu lượng đầu mùa kiệt trên sông chính có xu hướng giảm, tuy nhiên ở giữa và cuối mùa kiệt lưu lượng trên sông chính có xu hướng tăng, đây là một trong những yếu tố thuận lợi để khai thác nước ngọt trong giai đoạn này.

Mặn tiềm năng xâm nhập mạnh hầu hết các khu vực ven biển như Nam quốc lộ 1A thuộc tỉnh Sóc Trăng, phía nam tỉnh Bạc Liêu, toàn bộ

tỉnh Cà Mau (ngoại trừ khu U minh), và khu vực sông Cái Lớn- Cái Bé. Các vùng ven sông Hậu của tỉnh Kiên Giang, Hậu Giang và Cần Thơ chịu ảnh hưởng ít của xâm nhập mặn do gần nguồn sông Hậu.

4.2 Kiến nghị

Nguồn tài nguyên nước mặt ở vùng BDCM khá dồi dào tuy nhiên phân bố không đều theo không gian và thời gian, chất lượng nước mặt chịu ảnh hưởng bởi xâm nhập mặn. Vì vậy, cần sớm có giải pháp kỹ thuật khai thác nguồn nước, sử dụng hợp lý cũng như chuyển đổi mô hình sản xuất theo hướng thích nghi hệ sinh thái để phát triển bền vững.

Bài báo là một phần kết quả nghiên cứu đề tài Nghiên cứu khoa học cấp Nhà nước MS: KC08.08/16-20: Nghiên cứu các giải pháp giảm thiểu tác động, thích ứng với thiên tai hạn hán và xâm nhập mặn vùng Bán đảo Cà Mau.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bộ TN&MT(2016): *Kịch bản biến đổi khí hậu, nước biển dâng cho Việt Nam*, Nhà xuất bản Tài nguyên môi trường và Bản đồ Việt Nam
- JICA(2000): *Báo cáo tính thủy lực dự án thủy lợi Đồng Tháp Mười, dự án JICA, Nhật Bản*
- JICA(2001): *Báo cáo tính thủy lực dự án Bắc Bến Tre và Trà Vinh, dự án JICA, Nhật Bản*
- KTTV-NB(2018): *Số liệu về mưa, mực nước các trạm thủy văn thuộc Đài khí tượng thủy văn Nam bộ*;
- Lê Sâm (2004): *Nghiên cứu xâm nhập mặn phát triển kinh tế xã hội Đồng bằng sông Cửu Long*”, Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam.
- Nguyễn Quang Kim (2010): *Nghiên cứu giải pháp khai thác và sử dụng hợp lý nguồn nước tương thích các kịch bản phát triển công trình ở thượng lưu để phòng chống hạn và xâm nhập mặn ở Đồng bằng Sông Cửu Long*, Đề tài cấp Nhà nước-KC08-10/16.
- Nguyễn Tất Đắc (2005): *Mô hình toán thủy lực và chất lượng nước trong hệ thống sông kênh*, NXB Nông nghiệp.
- Tăng Đức Thắng (2012): *Nghiên cứu giải pháp thủy lợi phục vụ phát triển bền vững vùng Bán đảo Cà Mau*, đề tài cấp Nhà nước.
- Viện QHTLMN (2003): *Quy hoạch tổng hợp nguồn nước sông Cái Lớn – Cái Bé*.
- Viện QHTLMN (2007): *Quy hoạch tài nguyên nước Bán đảo Cà Mau*, Bộ NN&PTNT.
- Viện QHTLMN (2011): *Quy hoạch tổng thể thủy lợi vùng ĐBSCL trong điều kiện biến đổi khí hậu-nước biển dâng*”.

Abstract:
**ASSESSMENT OF WATER RESOURCES EVOLUTION DURING DRY SEASON
IN CA MAU PENINSULA ACCORDING TO THE SCENARIO OF CLIMATE
CHANGE - SEA LEVEL RISE**

Ca Mau Peninsula is a low-lying area, which is influenced by the tide of the East Sea and the West Sea complex. In the dry season, water resources are mainly exploited from the Hau River (freshwater extraction) and from the East Sea and the West Sea (through saltwater intake). This paper uses VRSAP to analyze water evolution in dry season in Ca Mau Peninsula. The results show that the evolution of water resources in the CaMau Peninsula is quite complex in space and time. The water level in the field is likely to increase considerably in the future, and the salinity in the field does not change significantly. The flow in the Hau River is likely to decrease at the beginning of the dry season, but increases slightly in the middle and at the end of the season due to the impact of upstream water use and climate change - sea level rise.

Keywords: Ca Mau Peninsula, climate change - sea level rise, saline intrusion.

Ngày nhận bài: 22/11/2018

Ngày chấp nhận đăng: 15/01/2019