

NGHIÊN CỨU TÁC ĐỘNG CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU ĐẾN XÂM NHẬP MẶN VÙNG ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG, ĐÁNH GIÁ ĐIỂN HÌNH TẠI TỈNH BẾN TRE

Vũ Thị Mai⁽¹⁾, Vũ Hoàng Ngân⁽¹⁾, Mai Văn Khiêm⁽²⁾, Trần Tuấn Hoàng⁽²⁾

⁽¹⁾Trường Đại học Kinh tế Quốc dân

⁽²⁾Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

Ngày nhận bài 27/2/2018; ngày chuyển phản biện 28/2/2018; ngày chấp nhận đăng 20/3/2018

Tóm tắt: Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) là khu vực đang bị ảnh hưởng nặng nhất của hạn hán, xâm nhập mặn do biến đổi khí hậu. Trong những tháng đầu năm 2016, ảnh hưởng của xâm nhập mặn tại đây được đánh giá là nặng nề nhất trong 100 năm qua. Nghiên cứu này sử dụng mô hình thủy lực Mike 11 để đánh giá tác động của biến đổi khí hậu đến xâm nhập mặn tại khu vực Đồng bằng sông Cửu Long. Kịch bản biến đổi khí hậu (BĐKH) và nước biển dâng (phiên bản cập nhật năm 2016) của Bộ Tài nguyên và Môi trường được sử dụng phục vụ nghiên cứu. Kết quả nghiên cứu cho thấy độ sâu xâm nhập mặn tại hầu hết các sông, kênh, rạch vùng Đồng bằng sông Cửu Long đều có xu hướng gia tăng trong tương lai. Theo kịch bản trung bình RCP4.5, diện tích chịu ảnh hưởng của xâm nhập mặn tương ứng với ranh mặn 4‰ chiếm khoảng 53% (2030), 56% (2050) và 65% (2100) toàn bộ diện tích Đồng bằng sông Cửu Long. Đối với tỉnh Bến Tre, kết quả đánh giá tác động của xâm nhập mặn trong tương lai cho thấy vào khoảng năm 2030, theo kịch bản trung bình RCP4.5, với độ mặn trên 25‰ có khoảng 35 nghìn ha (chiếm 0,93%) đất nuôi tôm bị ảnh hưởng và với độ mặn trên 40‰ sẽ có hơn 45 nghìn ha đất lúa bị ảnh hưởng (chiếm gần 0,99% diện tích đất trồng lúa toàn tỉnh).

Từ khóa: Biến đổi khí hậu, xâm nhập mặn, Đồng bằng sông Cửu Long.

1. Mở đầu

Biến đổi khí hậu (BĐKH), mà biểu hiện chính là sự nóng lên toàn cầu và mực nước biển dâng, là một trong những thách thức lớn nhất đối với nhân loại. Biến đổi khí hậu đã, đang và sẽ tác động nghiêm trọng đến sản xuất, đời sống và môi trường trên phạm vi toàn thế giới: Nhiệt độ tăng, mực nước biển dâng gây ngập lụt, làm nhiễm mặn nguồn nước, ảnh hưởng đến nông nghiệp, gây rủi ro lớn đối với công nghiệp và các hệ thống kinh tế - xã hội. Biến đổi khí hậu có thể có những tác động tiêu cực đến kinh tế - xã hội của Việt Nam, đặc biệt là vùng ĐBSCL.

Đồng bằng sông Cửu Long có dân số hơn 17,59 triệu dân [1], chủ yếu phụ thuộc vào nông nghiệp, đóng một vai trò quan trọng đối với nền kinh tế của cả nước. ĐBSCL 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. Tuy nhiên, do địa hình khá bằng phẳng và thấp, độ cao phổ biến khoảng +1m so với mực nước biển trung bình nên ĐBSCL thường xuyên bị ảnh hưởng của hiện tượng xâm nhập mặn trong mùa khô làm diện tích đất canh tác bị thu hẹp, sản lượng giảm, thiệt hại lớn về kinh tế [2,3,4]. Năm 2016, tình hình xâm nhập mặn tại ĐBSCL được đánh giá là nặng nề nhất trong 100 năm qua và dự báo sẽ tiếp tục có diễn biến xấu trong tương lai do tác động của biến đổi khí hậu. Theo báo cáo cập nhật kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng của Bộ Tài nguyên và Môi trường năm 2016 [5], đến cuối thế kỷ 21 nước biển vùng ĐBSCL có khả năng dâng thêm khoảng 53cm (32cm ÷ 77cm) theo kịch bản trung bình (RCP4.5) và khoảng 73 cm (48cm ÷ 105cm) theo kịch bản cao (RCP8.5). Việc xác định được các thách thức trong tương lai do tác

*Liên hệ tác giả: Mai Văn Khiêm
Email: maikhiem77@gmail.com

động của biến đổi khí hậu đến xâm nhập mặn có vai trò rất quan trọng để định hướng ứng phó, đặc biệt giải pháp thích ứng với tình hình nhiễm mặn cho hiện tại và tương lai phục vụ phát triển kinh tế - xã hội trong vùng ĐBSCL. Mục đích của nghiên cứu này là đánh giá tác động của biến đổi khí hậu đến xâm nhập mặn tại khu vực Đồng bằng sông Cửu Long trong tương lai gần (2030) dựa trên kịch bản nước biển dâng mới nhất công bố năm 2016. Kết quả nghiên cứu tạo tiền đề về cơ sở khoa học, hỗ trợ các nhà quản lý trong khu vực đề xuất các giải pháp phòng tránh và giảm thiểu thiệt hại do hạn hán và xâm nhập mặn gây ra.

2. Phương pháp và số liệu

2.1. Phương pháp nghiên cứu

Bộ mô hình Mike 11 được sử dụng để tính toán diễn biến xâm nhập mặn cho vùng ĐBSCL (Hình 1) dựa trên kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng năm 2016 của Bộ Tài nguyên và Môi trường. Mô hình được thiết lập với hai

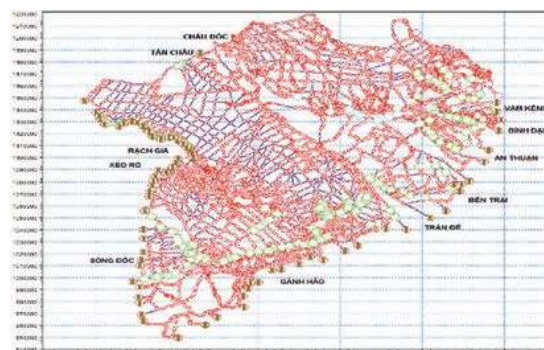


Hình 1. Bản đồ các tỉnh ĐBSCL

2.2. Số liệu

Số liệu mực nước theo giờ tại các trạm kiểm tra gồm Bến Lức, Mỹ Tho, Chợ Mới, Mỹ Thuận, Trà Vinh, Cần Thơ, Đại Ngải được thu thập tại Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Nam Bộ. Số liệu mực nước được sử dụng tại các trạm ven biển gồm: Vàm Kênh (cửa Tiểu), Bình Đại (cửa Đại), An Thuận (cửa Hàm Luông), Bến Trại (cửa Cổ Chiên), và Mỹ Thanh (cửa Mỹ Thanh, Định An, Trần Đề). Độ mặn tại các biên lưu lượng thượng lưu (Tân Châu, Châu Đốc) được gán không thay

biên lưu lượng thượng nguồn tại Tân Châu và Châu Đốc (lưu lượng trung bình ngày). Trước tiên, mô hình Mike 11 được hiệu chỉnh và kiểm định dựa trên số liệu thực đo. Sau đó, thực hiện tính toán các kịch bản xâm nhập mặn trong tương lai theo các kịch bản nước biển dâng. Cuối cùng, một nghiên cứu đánh giá ảnh hưởng của xâm nhập mặn trong tương lai đến hoạt động sản xuất nông nghiệp được thực hiện tại tỉnh Bến Tre, khu vực điển hình ở ĐBSCL chịu tác động của biến đổi khí hậu và nước biển dâng. Sơ đồ hóa tổng quát của mô hình được xây dựng cho toàn bộ hạ lưu sông Mê-Kông được thể hiện trong Hình 2. Mạng lưới sông ngòi được thiết lập dựa trên bản đồ ảnh vệ tinh và bản đồ thủy hệ khu vực ĐBSCL với 1.116 nhánh. Hệ số khuếch tán được chọn cho các sông chính với $D = 200 \text{ m}^2/\text{s}$ và các kênh rạch là $50 \text{ m}^2/\text{s}$. Bước thời gian cho tính toán thủy lực (HD) $\Delta t = 5$ phút; bước thời gian cho tính toán lan truyền mặn (AD) là $\Delta t = 30$ giây.



Hình 2. Sơ đồ mạng lưới tính thủy lực và lan truyền mặn

đổi và có giá trị bằng 0. Độ mặn tại các cửa sông ven biển được xác định theo chuỗi số liệu hàng năm, lấy trung bình trong khoảng 22-27‰.

Trong nghiên cứu này, số liệu thủy văn thực đo mùa khô năm 2016 (tháng 3) được sử dụng để hiệu chỉnh mô hình thủy lực Mike 11. Số liệu mực nước thực đo mùa khô năm 2010 (tháng 3) được sử dụng phục vụ công tác kiểm định mô hình. Danh sách của các trạm thủy văn sử dụng để hiệu chỉnh, kiểm định mô hình được trình bày tại Hình 3.



Hình 3. Vị trí các trạm hiệu chỉnh, kiểm định

2.3. Thiết kế kịch bản mô phỏng xâm nhập mặn

Trong nghiên cứu này, xâm nhập mặn mùa khô năm 2016 được lựa chọn làm kịch bản

Bảng 2. Kịch bản mô phỏng xâm nhập mặn

Kịch bản mô phỏng	Năm	Mức nước biển tăng (cm)	
		Vùng Biển Đông (Mũi Kê Gà đến Mũi Cà Mau)	Vùng Biển Tây (Mũi Cà Mau đến Kiên Giang)
Hiện trạng	2016	Mức nước quan trắc năm 2016	Mức nước quan trắc năm 2016
RCP 4.5	2030	12	12
	2050	22	25
	2100	53	73

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Hiệu chỉnh và kiểm định mô hình

Kết quả hiệu chỉnh, kiểm định cho thấy: sai số mực nước trong giới hạn cho phép, hệ số NASH trong khoảng 0,85-0,97. Đối với lan truyền mặn hệ số NASH từ 0,63-0,78. Kết quả hiệu chỉnh, kiểm định thủy lực và độ mặn tại các trạm tiêu biểu được thể hiện từ Hình 3 đến Hình 9. Như vậy, cơ sở dữ liệu đầu vào mô hình đã xây dựng đủ tin cậy để áp dụng cho công tác tính toán và dự báo.

3.2. Tính toán xâm nhập mặn theo các kịch bản

Theo kết quả tính toán hiện trạng 2016, độ mặn 4‰ lên tới vị trí cách cửa sông Hàm Luông 81km, cách cửa sông Cửa Đại 88km, cách cửa sông Cổ Chiên 50 km, cách cửa Định An 64km và sông Vàm Cỏ Tây 90km.

Độ mặn lớn nhất xuất hiện lúc đỉnh triều, nước mặn theo các hệ thống sông chính của

nền, vì đây là năm có xâm nhập mặn cao nhất theo số liệu quan trắc lịch sử. Kịch bản tương lai được xây dựng dựa trên kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng cho Việt Nam do Bộ Tài nguyên và Môi trường đã xây dựng và cập nhật năm 2016. Cụ thể với bộ kịch bản trung bình RCP 4.5 cho các mốc thời gian 2030, 2050 và 2100.

Để đánh giá ảnh hưởng của xâm nhập mặn đến diện tích đất nuôi tôm và canh tác lúa, 2 ngưỡng mặn 25‰, và 4‰ ứng với khả năng chống chịu mặn đối với tôm và cây lúa tương ứng được lựa chọn để đánh giá.

ĐBSCL đi sâu vào đất liền về phía thượng lưu, theo các hệ thống kênh rạch nhỏ đi sâu vào nội đồng. Vì vậy, công tác vận hành hệ thống cống ngăn triều là hết sức quan trọng, đóng vai trò then chốt trong việc ngăn mặn, giữ ngọt phục vụ sản xuất nông nghiệp.

Biến đổi khí hậu và nước biển dâng có ảnh hưởng trực tiếp đến quá trình xâm nhập mặn tại khu vực ĐBSCL. Mực nước biển gia tăng trong tương lai sẽ làm ranh mặn đi sâu hơn vào trong đất liền, cụ thể ranh mặn 4‰ có thể đi vào sâu thêm về phía thượng lưu từ 2-8km vào giai đoạn 2030; 7-18km vào giai đoạn 2050 và 11-28km vào 2100 (Bảng 3).

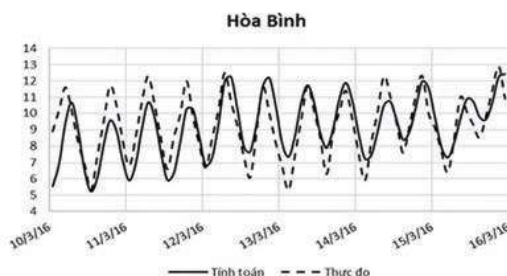
Giá trị mặn tối đa tại các trạm đo mặn trong khu vực nghiên cứu được đánh giá là đều có xu hướng gia tăng trong tương lai và biến thiên tỷ lệ thuận theo mực nước biển dâng, mức tăng phổ biến từ 0,2-1,4‰ với kịch bản RCP 4.5 vào giai đoạn 2030 (Bảng 4).



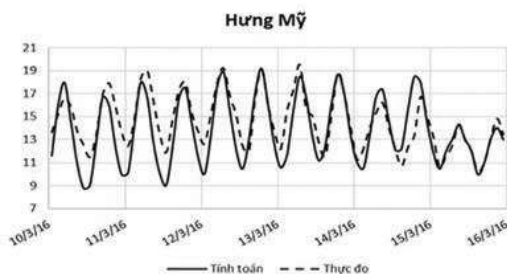
Hình 4. Hiệu chỉnh mực nước tại trạm Cần Thơ tháng 3/2016 với NASH = 0,93



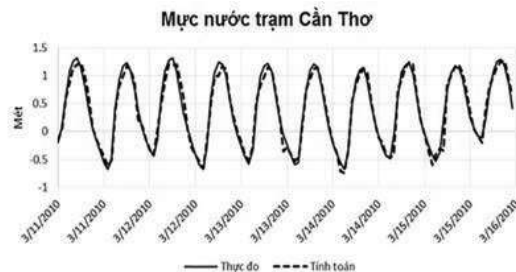
Hình 6. Hiệu chỉnh mực nước tại trạm Trà Vinh với tháng 3/2016 NASH = 0,95



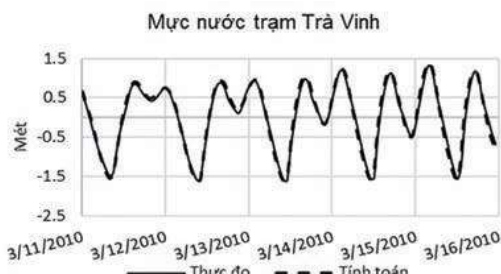
Hình 8. Hiệu chỉnh độ mặn tại trạm Hòa Bình tháng 3 năm 2016 với NASH = 0,71



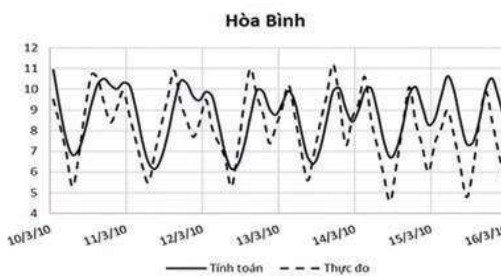
Hình 10. Hiệu chỉnh độ mặn tại trạm Hưng Mỹ tháng 3 năm 2016 với NASH = 0,78



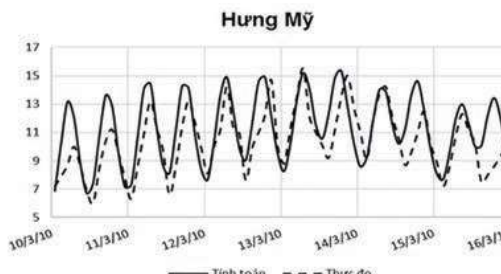
Hình 5. Kiểm định mực nước tại trạm Cần Thơ tháng 3/2010 với NASH = 0,90



Hình 7. Kiểm định mực nước tại trạm Trà Vinh với tháng 3/2010 NASH = 0,97



Hình 9. Kiểm định độ mặn tại trạm Hòa Bình tháng 3 năm 2010 với NASH = 0,63



Hình 11. Kiểm định độ mặn tại trạm Hưng Mỹ tháng 3 năm 2010 với NASH = 0,71

Bảng 3. Vị trí xuất hiện ranh giới độ mặn 4‰ tính từ các cửa sông tại các thời đoạn khác nhau theo kịch bản RCP 4.5 (km)

Cửa sông	Hiện trạng		Thời kỳ	
	2016	2030	2050	2100
Hàm Luông	81	86	88	100
Cửa Đại	88	90	95	101
Cổ Chiên	50	55	64	71
Định An	64	72	82	92
Vàm Cỏ Tây	90	93	98	101

Bảng 4. Độ mặn lớn nhất tại một số trạm thủy văn trên ĐBSCL theo hiện trạng 2016 và giai đoạn 2030 kịch bản RCP 4.5

TT	Trạm	Sông, rạch	Khoảng cách từ biển (km)	Độ mặn lớn nhất giai đoạn 2016 (‰)	Độ mặn lớn nhất giai đoạn 2030 (‰)	So sánh Tăng(+)/giảm(-)
1	Cầu Nổi	Vàm Cỏ	30	18,1	18,2	+ 0,1
2	Bến Lức	Vàm Cỏ Đông	67	10,0	10,3	+ 0,3
3	Tân An	Vàm Cỏ Tây	78	5,6	5,9	+ 0,3
4	Hòa Bình	Cửa Tiểu	30	14,8	15	+ 0,2
5	Mỹ Tho	Cửa Tiểu	67	6,7	6,9	+ 0,2
6	Sơn Đốc	Hàm Luông	78	20,7	21	+ 0,3
7	Mỹ Hóa	Hàm Luông	45	18,5	18,9	+ 0,4
8	Hưng Mỹ	Cổ Chiên	17	20,4	21,3	+ 0,9
9	Trà Vinh	Cổ Chiên	28	13,5	14,6	+ 1,1
10	Trà Kha	Hậu	7	25,4	26,8	+ 1,4
11	Cầu Quan	Hậu	32	13,4	17,4	+ 4,0
12	Đại Ngãi	Hậu	30	16,2	16,2	0,0
13	Cà Mau	Gành Hào	52	27,8	27,9	+ 0,1

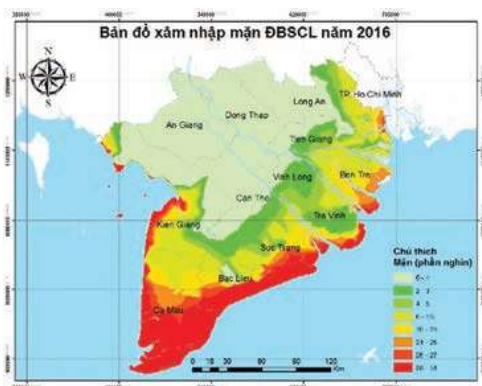
3.3. Diện tích xâm nhập mặn ĐBSCL

Theo các kết quả tính toán hiện trạng 2016, kịch bản RCP 4.5 cho các mốc thời gian 2030, 2050, 2100 cho thấy, ranh mặn 4‰ ảnh hưởng khá lớn đến ĐBSCL. Chỉ riêng năm 2016, với ranh

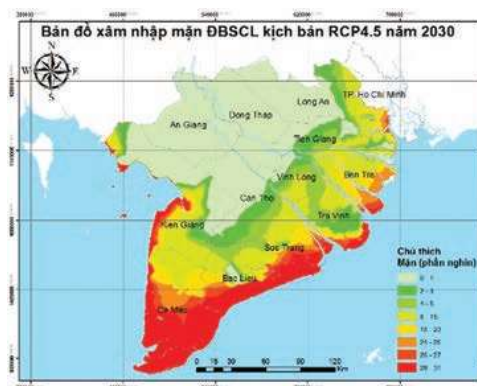
mặn 4‰, diện tích xâm nhập mặn chiếm khoảng 48% diện tích toàn ĐBSCL. Với kịch bản RCP 4.5, dự báo đến năm 2100, tỷ lệ này lên đến 65%. Bản đồ xâm nhập mặn ảnh hưởng đến ĐBSCL được thể hiện chi tiết từ Hình 10 đến Hình 13.

Bảng 5. Tỷ lệ xâm nhập mặn ứng với ranh mặn 4‰ theo kịch bản RCP 4.5 (so với diện tích tự nhiên ĐBSCL)

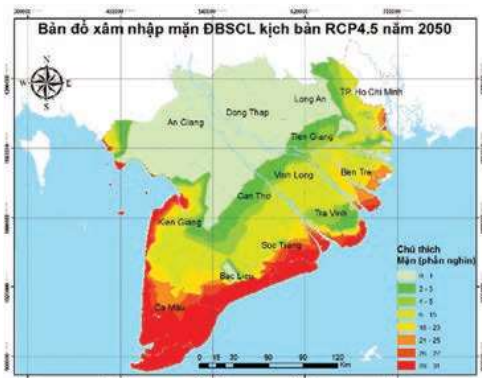
Hiện trạng	Kịch bản RCP 4.5		
2016	2030	2050	2100
48%	53%	56%	65%



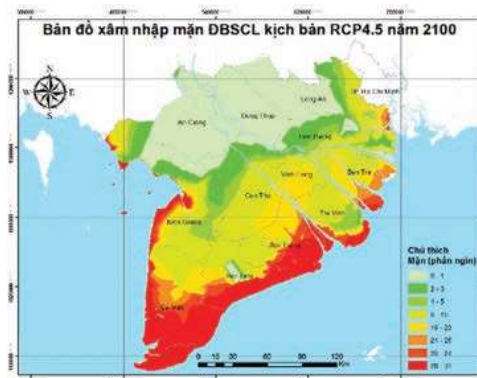
Hình 12. Bản đồ XNM với hiện trạng 2016



Hình 13. Bản đồ XNM với kịch bản RCP 4.5 cho giai đoạn 2030



Hình 14. Bản đồ XNM với kịch bản RCP 4.5 cho giai đoạn 2050

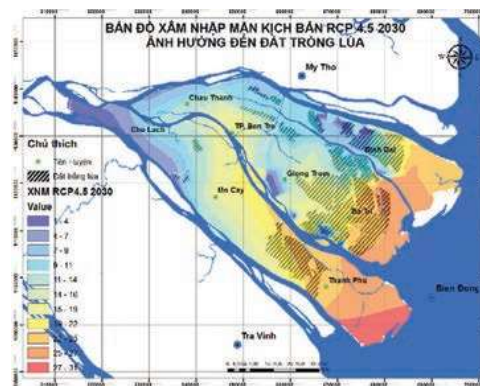
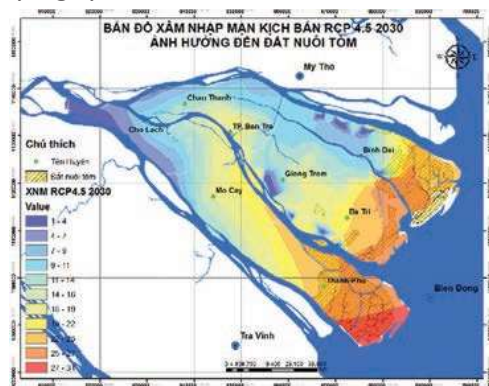


Hình 15. Bản đồ XNM với kịch bản RCP 4.5 cho giai đoạn 2100

4. Tác động xâm nhập mặn đến sản xuất nông nghiệp tại Bến Tre

Mực nước biển dâng có ảnh hưởng rõ rệt đến xâm nhập mặn tại khu vực các cửa sông phía biển Đông. Giá trị mặn gia tăng tại các trạm khảo sát trong khu vực cửa sông Cửa Long lớn hơn nhiều khu vực sông Vàm Cỏ và biển Tây Nguyên nhân do nước mặn theo đỉnh

triều đi vào hai sông lớn là sông Tiền và sông Hậu, gây ảnh hưởng trực tiếp đến các kênh rạch trong khu vực và tác động rất lớn đến các hoạt động sản xuất nông nghiệp. Trong đó, Bến Tre là tỉnh chịu ảnh hưởng nặng nề, đặc biệt là diện tích đất nuôi tôm và đất trồng lúa, gây thiệt hại không nhỏ đến kinh tế và cuộc sống của nhân dân.



Hình 16. Bản đồ tác động của XNM đến diện tích nuôi tôm (a) và canh tác lúa (b) tỉnh Bến Tre theo kịch bản RCP 4.5 năm 2030

Tổng diện tích nuôi tôm tỉnh Bến Tre khoảng 35.900 ha (theo Sở NN&PTNT tỉnh Bến Tre năm 2016), theo kết quả tính toán xâm nhập mặn cho kịch bản RCP 4.5 năm 2030 thì với, với độ mặn trên 25‰ có khoảng 35 nghìn ha (chiếm 0,93%) đất nuôi tôm bị ảnh hưởng (Bảng 6 và Hình 16a).

Bảng 6. Diện tích đất nuôi tôm bị ảnh hưởng bởi xâm nhập mặn ở Bến Tre theo kịch bản RCP4.5 năm 2030

Tên Huyện	Trên 25‰	
	Diện tích đất tôm (ha)	Tỷ lệ đất tôm (%)
TP. Bến Tre	-	-
Ba Tri	4.469	0,955
Mỏ Cày	-	-
Giồng Trôm		
Châu Thành	-	-
Thạnh Phú	19.188	0,995
Bình Đại	11.344	0,825
Tổng	35.002	0,928

Bảng 7. Diện tích đất trồng lúa bị ảnh hưởng bởi xâm nhập mặn ở Bến Tre theo kịch bản RCP 4.5 năm 2030

Tên huyện	<1‰		4‰-1‰		Trên 4‰	
	Diện tích đất (ha)	Tỷ lệ đất lúa (%)	Diện tích đất lúa (ha)	Tỷ lệ đất lúa (%)	Diện tích đất lúa (ha)	Tỷ lệ đất lúa (%)
TP. Bến Tre	-	-	-	-	173,5	0,698
Ba Tri	25,48	0,001	98,32	0,005	16.962	0,897
Mỏ Cày	-	-	-	-	509,64	0,707
Giồng Trôm	-	-	-	-	3,982	0,749
Châu Thành	-	-	-	-	1.339	0,918
Thạnh Phú	-	-	-	-	15.029	0,859
Bình Đại	12,76	0,002	110,96	0,015	7.505	0,989
Tổng	38,24	0,001	209,28	0,008	45.500	0,99

5. Kết luận

Nghiên cứu đã mô phỏng chi tiết quá trình lan truyền mặn trong hệ thống sông, kênh rạch tại khu vực ĐBSCL cho hiện trạng 2016 và xét đến tác động của nước biển dâng do biến đổi khí hậu theo các kịch bản RCP 4.5 vào giai đoạn đầu, giữa và cuối thế kỷ 21 theo các mốc thời gian 2030, 2050, 2100. Dưới tác động của Biến đổi khí hậu tương lai, giá trị độ mặn trong khu vực ĐBSCL có thể tăng từ

Với kết quả tính toán tác động trong Bảng 7 và Hình 16b, nếu tình hình xâm nhập mặn tiếp diễn theo kịch bản RCP 4.5 thì đến năm 2030, với độ mặn trên 4‰ có hơn 45 nghìn ha đất lúa bị ảnh hưởng (chiếm gần 0,99% diện tích đất trồng lúa toàn tỉnh).

1-4‰ vào giai đoạn 2030 và từ 2-9‰ vào giai đoạn 2050 so với cùng kỳ mùa khô năm 2016. Mùa khô năm 2015-2016, xâm nhập mặn đã gây ảnh hưởng vô cùng lớn đến vùng ĐBSCL từ thiệt hại kinh tế cho đến ảnh hưởng đời sống xã hội, mà tiêu biểu có thể nhắc tới đó là tỉnh Bến Tre, tỉnh hạ nguồn của sông Mê Công.

Để đánh giá ảnh hưởng của xâm nhập mặn đến sản xuất nông nghiệp, nghiên cứu này sử

dụng phương pháp ngoại suy không gian đơn giản chưa xét đến vai trò của các công trình ngăn mặn cũng như các giải pháp chống mặn khác.

Diện tích ảnh hưởng xâm nhập mặn theo các kịch bản có xu thế gia tăng trong tương lai. Tỷ lệ diện tích ảnh hưởng xâm nhập mặn tương ứng với ranh mặn 4‰ chiếm khoảng 53% (2030), 56% (2050) và 65% (2100) so với toàn bộ diện tích Đồng bằng sông Cửu Long cho kịch bản trung bình RCP 4.5. Đối với Bến Tre, kết quả đánh giá tác động của xâm nhập mặn trong tương lai cho thấy vào khoảng năm 2030, với độ mặn trên 25‰ có khoảng 35 nghìn ha (chiếm 0,93%) đất nuôi tôm bị ảnh hưởng và với độ mặn trên 4‰ sẽ có hơn

45 nghìn ha đất lúa bị ảnh hưởng (chiếm gần 0,99% diện tích đất trồng lúa toàn tỉnh).

Kết quả của nghiên cứu này sẽ tạo cơ sở khoa học quan trọng để xây dựng các giải pháp hướng tới mục tiêu phát triển bền vững, đặc biệt đối với lĩnh vực nông nghiệp của ĐBSCL trong bối cảnh biến đổi khí hậu.

Lời cảm ơn: Bài báo hoàn thành trong khuôn khổ đề tài cấp Nhà nước "Nghiên cứu xây dựng mô hình phát triển kinh tế ứng phó với xâm nhập mặn ở vùng đồng bằng sông Cửu Long; Thí điểm tại một huyện điển hình", mã số BĐKH.05/16-20, thuộc Chương trình "Khoa học và Công nghệ ứng phó với biến đổi khí hậu, Quản lý tài nguyên và môi trường giai đoạn 2016-2020- BĐKH/16-20"

Tài liệu tham khảo

1. Tổng cục thống kê, <http://www.gso.gov.vn/default.aspx?tabid=714>;
2. Le, S. (2006), *Salinity intrusion in the Mekong Delta*. Agriculture Publisher, Ho Chi Minh City, Viet Nam.
3. Mekong River Commission (MRC) (2004), *Study on Hydro-Meteorological Monitoring for Water Quality Rules in The Mekong River Basin: Final Report, II (Supporting Report 2/2)*, WUP-JICA, Phnom Penh, Cambodia.
4. Nguyen, A.N. and Nguyen, V.L. (1999), *Salt water intrusion disaster in Vietnam*. Publication of UNDP Project No VIE/97/002, Ho Chi Minh City, Viet Nam.
5. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2016), *Kịch bản Biến đổi khí hậu và nước biển dâng cho Việt Nam*.

STUDYING THE IMPACTS OF CLIMATE CHANGE INTO SALT INTRUSION IN THE MEKONG RIVER DELTA, CASE STUDY IN BEN TRE PROVINCE

Vu Thi Mai⁽¹⁾, Vu Hoang Ngan⁽¹⁾, Mai Van Khiem⁽²⁾, Tran Tuan Hoang⁽²⁾

⁽¹⁾National Economics University

⁽²⁾Viet Nam Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change

Received: 26 February 2018; Accepted: 20 March 2018

Abstract: *The Mekong Delta is currently the region where the most affected by saline intrusion due to climate change. In the dry season of 2016, the saline intrusion in Mekong delta is evaluated which the most seriously during the century and continuously worse happening as predicted. In the paper, we use MIKE 11 hydraulic model to simulate the process of saline intrusion in the Mekong Delta. Climate change and sea level rise scenarios (updated version 2016) of Ministry of Natural Resources and Environment are used for research. The results show that salinity intrusion in most rivers in the Mekong Delta will tend to increase in the future. According to the RCP4.5 scenario, the area affected by salinity intrusion corresponding to the salinity 4‰ is about 53% (2030), 56% (2050) and 65% (2100) of the whole area of the Mekong Delta. For Ben*

Tre province, the results of the assessment of the impact of salinity intrusion in the future, so that, in 2030, according to the average scenario RCP4.5, with salinity over 25 ‰ have about 35 thousand ha (accounting for 0,93%) of shrimp land is affected and more than 45,000 ha of paddy land will be affected by the salinity over 4‰ (accounting for nearly 0.99% of the province's paddy land area).

Keywords: *Climate change, salt intrusion, Mekong River Delta.*