



Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ

Số chuyên đề: Nông nghiệp

website: sj.ctu.edu.vn



DOI:10.22144/ctu.jsi.2018.083

ỨNG DỤNG PHÂN TÍCH ĐA TIÊU CHÍ TRONG ĐÁNH GIÁ ẢNH HƯỞNG CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU ĐỐI VỚI SẢN XUẤT NÔNG NGHIỆP Ở CÁC TỈNH VEN BIỂN ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG, VIỆT NAM

Thái Minh Tín^{1*}, Vũ Văn Long¹, Trần Hồng Điệp¹ và Võ Quang Minh²

¹Khoa Tài nguyên - Môi trường, Trường Đại học Kiên Giang

²Khoa Môi trường và Tài nguyên Thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ

*Người chịu trách nhiệm về bài viết: Thái Minh Tín (email: tmtin@vnkgu.edu.vn)

Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 21/05/2018

Ngày nhận bài sửa: 11/06/2018

Ngày duyệt đăng: 03/08/2018

Title:

Application of multi-critical evaluation for assessing the impact of climate change on agricultural production in the coastal provinces of the Mekong Delta, Viet Nam

Từ khóa:

Biến đổi khí hậu, Đồng bằng sông Cửu Long, nông nghiệp, phương pháp phân tích đa tiêu chí

Keywords:

Agriculture, climate change, Mekong Delta, multi-critical evaluation method

ABSTRACT

Agricultural areas in the coastal provinces in the Mekong Delta have been affected by climate change. The objectives of this study were to: (i) determine the influence levels of six hydrological factors including salinity, salinity time, flooding, flooding time, drought and rainfall on agricultural production; and (ii) evaluate and zone the agricultural areas where were affected by climate change. The research interviewed 34 experts and 210 farmers living in coastal provinces in the Mekong Delta of Vietnam. The data was analyzed by multi-critical evaluation (MCE) method based on consistency ratio. Mapinfo software was used to zone and establish the zoning map of agricultural production areas which were affected by climate change. The results of study showed that the natural factors level could be assessed using multi-critical evaluation method. The rice, upland crops and aquaculture systems were affected by salinity intrusion and flooding. Models of fruits and sugarcane were affected by flooding. Agricultural production zones were affected by climate change at different levels (low, moderate, and high) occupied 66%, 22% and 12%, respectively.

TÓM TẮT

Sản xuất nông nghiệp tại các vùng ven biển Đồng bằng sông Cửu Long đã và đang bị ảnh hưởng bất lợi do biến đổi khí hậu. Nghiên cứu được tiến hành nhằm: (i) xác định mức độ ảnh hưởng của 6 yếu tố tự nhiên về chế độ thủy văn gồm: độ mặn, thời gian mặn, độ sâu ngập, thời gian ngập, hạn và mưa đến sản xuất nông nghiệp; (ii) đánh giá và phân vùng canh tác nông nghiệp bị ảnh hưởng do biến đổi khí hậu. Nghiên cứu tiến hành phỏng vấn 34 chuyên gia và 210 nông hộ thuộc các tỉnh ven biển ở Đồng bằng sông Cửu Long. Số liệu được phân tích bằng phương pháp phân tích đa tiêu chí dựa vào chỉ số nhất quán. Sử dụng phần mềm Mapinfo để đánh giá và thành lập bản đồ phân vùng bị ảnh hưởng do biến đổi khí hậu đối với sản xuất nông nghiệp. Kết quả nghiên cứu cho thấy phương pháp phân tích đa tiêu chí có khả năng đánh giá thứ bậc mức độ ảnh hưởng của các yếu tố tự nhiên. Trong đó, mô hình trồng lúa, cây màu và nuôi trồng thủy sản bị ảnh hưởng bởi độ mặn và độ sâu ngập. Mô hình trồng mía và cây ăn trái bị ảnh hưởng bởi độ sâu ngập. Vùng chịu ảnh hưởng của biến đổi khí hậu ở mức độ ảnh hưởng thấp có diện tích lớn nhất (66%), vùng chịu ảnh hưởng ở mức độ ảnh hưởng trung bình chiếm 22% và vùng chịu ảnh hưởng mức độ ảnh hưởng cao có diện tích nhỏ nhất (12%).

Trích dẫn: Thái Minh Tín, Vũ Văn Long, Trần Hồng Điệp và Võ Quang Minh, 2018. Ứng dụng phân tích đa tiêu chí trong đánh giá ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đối với sản xuất nông nghiệp ở các tỉnh ven biển Đồng bằng sông Cửu Long, Việt Nam. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 54(Số chuyên đề: Nông nghiệp): 202-210.

1 GIỚI THIỆU

Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) là một trong những vùng chịu ảnh hưởng nặng nhất do biến đổi khí hậu (BĐKH) (Veerman, 2013; Lê Anh Tuấn và *ctv.*, 2014). ĐBSCL là vùng sản xuất nông nghiệp lớn nhất của Việt Nam, chiếm hơn 33% giá trị sản xuất nông nghiệp của cả nước. Sản xuất nông nghiệp và nuôi trồng thủy sản trong vùng phụ thuộc rất lớn vào điều kiện tự nhiên, khí hậu và tài nguyên đất đai. Ngoài ra, nguồn tài nguyên nước phục vụ cho sản xuất nông nghiệp và sinh hoạt của người dân ĐBSCL phụ thuộc rất nhiều vào các chế độ khí tượng và thủy văn trong khu vực (Tuan and Chinvanno, 2011). Những thay đổi bất thường của BĐKH sẽ ảnh hưởng rất lớn đến sinh kế của người dân địa phương và gây nên sự thay đổi mạnh mẽ về cơ cấu phát triển nông nghiệp và thói quen sinh hoạt của người dân. Do đó, việc xây dựng một chiến lược thích hợp để giảm thiểu các ảnh hưởng và rủi ro đồng thời thích ứng với những biến đổi này là vô cùng cần thiết cho các thế hệ tương lai ở ĐBSCL (Veerman, 2013).

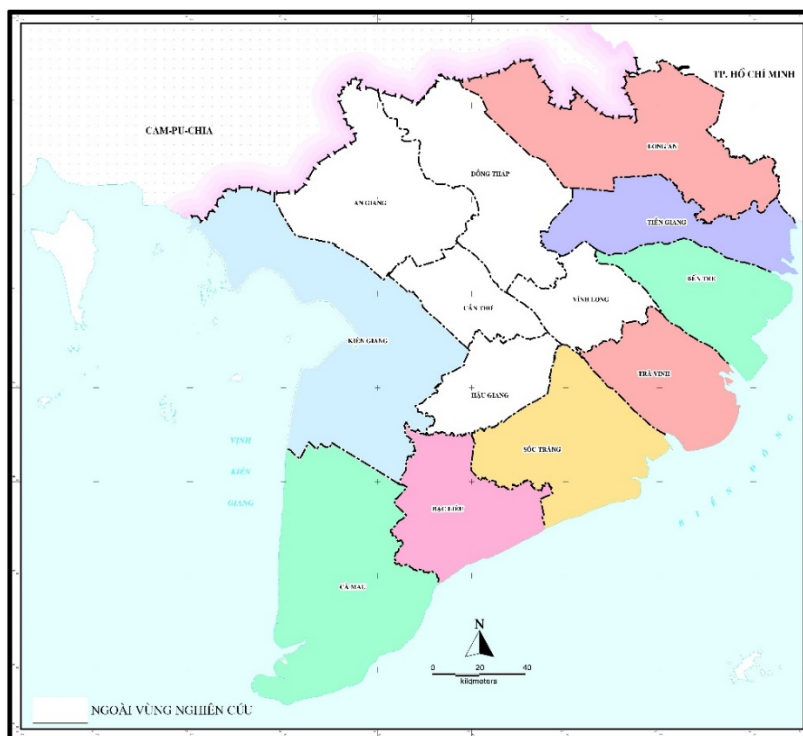
Bên cạnh đó, địa hình vùng ĐBSCL khá thấp, có hai mặt giáp biển dài hơn 600 km, thường xuyên chịu tác động của cả hai loại triều khác nhau từ Biển Đông (bán nhật triều không đều) và triều Biển Tây (nhật triều không đều) tạo nên một chế độ thủy văn

vô cùng đa dạng: phân phối dòng chảy thay đổi theo mùa và kỳ triều, đồng thời có các xáo trộn về chất lượng (Lê Thị Hồng Hạnh và Trương Văn Tuấn, 2014). Do đặc thù địa lý, ĐBSCL có khả năng bị ảnh hưởng nghiêm trọng bởi các tác động bất lợi của BĐKH như lưu lượng nước lớn và lũ trên sông sẽ tăng lên vào mùa mưa và khô hạn vào mùa khô dẫn đến tình trạng thiếu nước ngọt nghiêm trọng. Mực nước biển dâng sẽ gây xâm nhập mặn vào sâu hơn vào trong đất liền, làm cho một diện tích lớn khu vực ven biển sẽ chuyển thành môi trường nước lợ.

BĐKH đã, đang và sẽ tác động nghiêm trọng đến hệ sinh thái tự nhiên và sinh kế của người dân trong vùng ĐBSCL đe dọa đến sự phát triển bền vững của vùng. Do đó, nghiên cứu được thực hiện nhằm mục tiêu xác định mức độ ảnh hưởng của sáu yếu tố tự nhiên gồm: độ mặn, thời gian mặn, độ sâu ngập, thời gian ngập, hạn và mưa đến sản xuất nông nghiệp đồng thời đánh giá, phân vùng nông nghiệp bị ảnh hưởng của BĐKH.

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu được thực hiện tại tám tỉnh ven biển ĐBSCL gồm: Long An, Tiền Giang, Bến Tre, Trà Vinh, Sóc Trăng, Bạc Liêu, Cà Mau và Kiên Giang. Trên các mô hình sản xuất nông nghiệp chính gồm: lúa 3 vụ, lúa 2 vụ, chuyên tôm, lúa-tôm, lúa-màu, cây ăn trái, mía và màu.



Hình 1: Bản đồ vị trí tám tỉnh ven biển ĐBSCL

Nguồn: Bộ môn Tài nguyên Đất đai, Trường Đại học Cần Thơ (2015)

Phạm vi nghiên cứu của đề tài là đánh giá sự ảnh hưởng của ngập lũ, xâm nhập mặn do nước biển dâng và các yếu tố ảnh hưởng năng suất cây trồng như hạn hán và lượng mưa. Đồng thời, nghiên cứu dựa trên đặc điểm tự nhiên của vùng và tham khảo tài liệu hướng dẫn đánh giá tác động của BĐKH của Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường, 2011. Nghiên cứu lựa chọn được sáu yếu tố gồm: độ mặn, thời gian mặn, độ sâu ngập, thời gian ngập, hạn và mưa.

2.1 Phương pháp thu thập số liệu, dữ liệu

Để thu thập các tài liệu thứ cấp, nghiên cứu tiến hành lược khảo các báo cáo về điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội các báo cáo nghiên cứu yếu tố thay đổi khí hậu ĐBSCL đăng trên các tạp chí khoa học,

số liệu thống kê, kiểm kê đất đai của tám tỉnh ven biển ĐBSCL từ các Sở Tài nguyên và Môi trường.

Số liệu sơ cấp được thu thập thông qua phỏng vấn, điều tra thực địa về điều kiện canh tác, đánh giá các yếu tố tự nhiên ảnh hưởng đến sản xuất nông nghiệp và các ảnh hưởng liên quan đến hoạt động sinh kế của người dân. Các địa bàn phỏng vấn và điều tra thực địa được trình bày trong Bảng 1.

Các dữ liệu bản đồ gồm: bản đồ hành chính, bản đồ hiện trạng sử dụng đất tám tỉnh ven biển vùng ĐBSCL được thu thập từ Bộ môn Tài nguyên Đất đai, Trường Đại học Cần Thơ, 2015. Bản đồ chuyên đề gồm: độ mặn, thời gian mặn, độ sâu ngập, thời gian ngập, thời gian hạn và lượng mưa được thu thập từ Viện Quy hoạch Thủy lợi Miền Nam, 2015.

Bảng 1: Địa điểm khảo sát phỏng vấn theo mô hình sản xuất

Mô hình	Địa điểm phỏng vấn
Tôm	Kiên Giang (Vĩnh Thuận và An Minh), Cà Mau (Thới Bình), Bạc Liêu (Vĩnh Châu), Trà Vinh (Duyên Hải) và Bến Tre (Thạnh Phú và Bình Đại).
Lúa (2 vụ, 3 vụ)	Bến Tre (Ba Tri), Trà Vinh (Cầu Ngang), Sóc Trăng (Trần Đề, Mỹ Tú và Mỹ Xuyên) và Bạc Liêu (Phước Long), Kiên Giang (Hòn Đất và Giồng Riềng).
Lúa-tôm	Bến Tre (Bình Đại và Thạnh Phú), Trà Vinh (Cầu Ngang), Kiên Giang (Vĩnh Thuận và An Biên).
Màu	Bạc Liêu (thị xã Vĩnh Châu và Hồng Dân), Long An (Thạnh Hoá), Tiền Giang (Châu Thành) và Trà Vinh (Duyên Hải).
Lúa-màu	Long An (Đức Hoà và Đức Huệ) và Trà Vinh (Duyên Hải).
Mía	Long An (Bến Lức và Thủ Thừa) và Sóc Trăng (Cù Lao Dung).
Cây ăn trái	Tiền Giang (Châu Thành) và Bến Tre (Châu Thành và Chợ Lách).

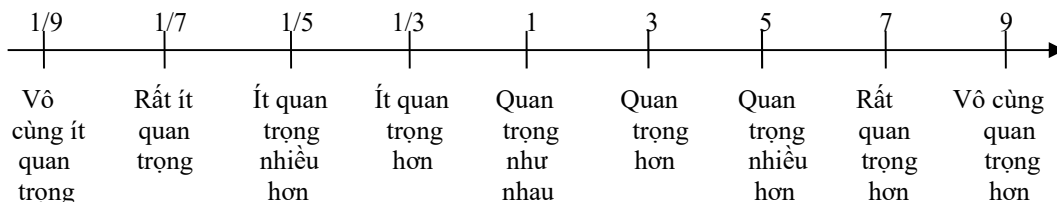
2.2 Phương pháp lượng hoá

Lượng hoá dựa vào đặc điểm sinh lý của cây trồng, được tham khảo các tài liệu, giáo trình, sách như: Giáo trình Cây Lúa của Nguyễn Ngọc Đệ (2008), giáo trình Sinh lý Thực vật của Hoàng Minh Tấn (2006) và giáo trình Đánh giá Đất đai của Lê Quang Trí (2010). Phân cấp theo từng mức độ ảnh hưởng gán các giá trị 1, 3, 5, 7 và 9 tương ứng với năm mức độ: rất ít, ít, trung bình, nặng và rất nặng.

2.3 Phương pháp phân tích đa tiêu chí (MCE)

Bước 1: Xác định mức độ quan trọng các yếu tố

Phân tích thứ bậc (AHP-Analytical Hierarchy Process) có thể đưa ra những quyết định, sắp xếp thứ tự của những chỉ tiêu xem xét và nhờ vào đó người quyết định có thể đưa ra quyết định hợp lý nhất (Saaty, T.L, 1980; Saaty, R.W, 1987; Saaty and Vargas, 2001). Dựa vào kinh nghiệm, hiểu biết của chuyên gia, các trị số so sánh các yếu tố sẽ được gán theo thang điểm so sánh mức độ ưu tiên của Saaty (1980) (Hình 2).



Các giá trị trung gian là 1/2, 1/4, 1/6, 1/8, 2, 4, 6 và 8.

Hình 2: Thang điểm so sánh mức độ quan trọng của các yếu tố

Bước 2: Lập bảng ma trận so sánh các yếu tố

So sánh các cặp thành phần, bắt đầu từ chóp của sơ đồ thứ bậc, chọn tiêu chuẩn, thực hiện so sánh

cặp các thành phần của bậc kế tiếp theo các tiêu chuẩn đã chọn.

Bước 3: Chuẩn hóa ma trận

Chuẩn hóa ma trận mức độ quan trọng của các chỉ tiêu bằng cách lấy giá trị của mỗi ô trong chia cho giá trị tổng của cột đó. Tính trọng số trung bình (W_i), được tính bằng cách lấy tổng trọng số của yếu tố X_i so với X_j sau khi được chuẩn hóa chia cho n . Để xác định độ tin cậy của trọng số (W_i) cần tính chỉ số nhất quán CR (Consistency ratio), $CR < 0,1$ thoả điều kiện nhất quán. Tính CR như sau:

$$CR = \frac{CI}{RI}, \text{ với } CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n-1}$$

$$\lambda_{\max} = \frac{1}{n} * \left(\frac{\sum_{n=1}^n w_{1n}}{w_{11}} + \frac{\sum_{n=1}^n w_{2n}}{w_{22}} + \dots + \frac{\sum_{n=1}^n w_{nn}}{w_{nn}} \right)$$

Trong đó, RI (Random index) là chỉ số ngẫu nhiên (Bảng 2); λ_{\max} giá trị riêng của ma trận.

Bảng 2: RI

n	3	4	5	6	7	8	9
RI	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45

(Saaty, 1980)

Bước 4: Tính chỉ số ảnh hưởng của BDKH

Các chỉ tiêu cần được chuẩn hóa trước khi tính toán, chuẩn hóa theo công thức của Balica and Wright (2010), chỉ tiêu thuận (1) và chỉ tiêu nghịch (2).

$$x_{\text{chuẩn hóa}} = \frac{x_i}{x_{\text{lớn nhất}}} \quad (1)$$

$$x_{\text{chuẩn hóa}} = 1 - \frac{x_i}{x_{\text{lớn nhất}}} \quad (2)$$

Chỉ số ảnh hưởng của BDKH được tính theo công thức của Balica and Wright (2010) như sau:

$$VI_i = \sum_{j=1}^n W_{ij} X_{ij}$$

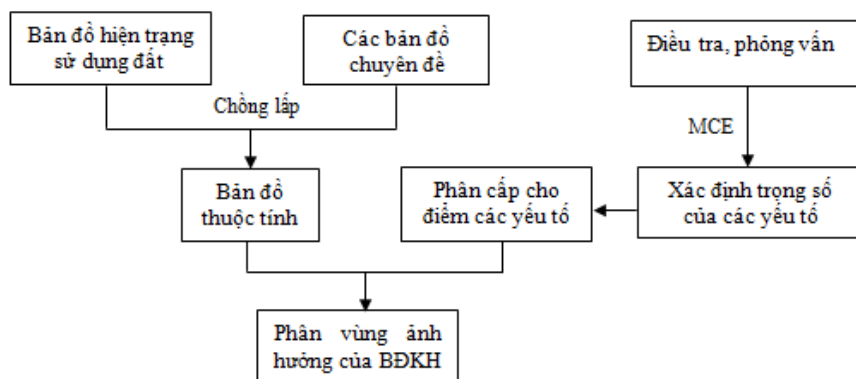
Trong đó: VI_i là chỉ số ảnh hưởng; W_{ij} là trọng số yếu tố và X_{ij} là chỉ số được chuẩn hoá.

Bước 5: Phân loại mức độ ảnh hưởng của BDKH

Theo Lê Anh Tuấn và *ctv.* (2014), tác động của BDKH có thể chia thành các mức độ như sau: Cao (tổn thất lớn về kinh tế, sinh thái - môi trường và xã hội); trung bình (gây một số khó khăn về sinh kế, nếu được hỗ trợ có thể hạn chế tác động) và thấp (làm hạn chế hoạt động sinh kế, có thể tự chống đỡ và phục hồi).

2.4 Phương pháp xử lý và biên tập bản đồ (GIS)

GIS cho phép xây dựng các phân tích không gian, quản lý, tích hợp và chồng lắp các lớp thông tin. Mô hình phân tích thứ bậc sẽ hỗ trợ cho GIS, tổng hợp các thông tin, gán các trọng số phù hợp nhất cho các yếu tố đã được lựa chọn (Đỗ Minh Ngọc và *ctv.*, 2016). Sau khi phân cấp, tính trọng số các yếu tố, sử dụng Mapinfo chồng lắp các bản đồ chuyên đề và bản đồ hiện trạng sử dụng đất thành lập bản đồ các thuộc tính, tích hợp các trọng số và tính chỉ số ảnh hưởng. Thành lập bản đồ mức độ ảnh hưởng của BDKH.



Hình 3: Lưu đồ các bước thực hiện

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Đánh giá và sắp xếp thứ bậc của các yếu tố đối với từng mô hình sản xuất

Kết quả phỏng vấn chuyên gia và điều tra các nông hộ làm cơ sở đánh giá, lập bảng ma trận so sánh cặp. Trọng số thể hiện mức độ quan trọng của

yếu tố đối với mỗi mô hình sản xuất. CR thể hiện sự nhất quán trong so sánh cặp. Kết quả so sánh mức độ ảnh hưởng của các yếu tố lên tám mô hình là nhất quán, kết quả đánh giá các yếu tố đáng tin cậy. Ma trận so sánh cặp trên tám mô hình sản xuất nông nghiệp như sau:

Bảng 3: Ma trận so sánh cặp mô hình lúa 3 vụ

Yếu tố BĐKH	Hạn	Thời gian mặn	Độ mặn	Thời gian ngập	Độ sâu ngập	Mưa	Trọng số (Wi)
Hạn	1	1/3	1/5	1/2	1/2	2	0,08
Thời gian mặn	3	1	1/2	3	2	5	0,24
Độ mặn	5	2	1	3	2	5	0,35
Thời gian ngập	2	1/3	1/3	1	1/2	2	0,11
Độ sâu ngập	2	1/2	1/2	2	1	4	0,17
Mưa	1/2	1/5	1/5	1/2	1/4	1	0,05
CR=0,02<0,1 (thỏa mãn điều kiện nhất quán)							

Bảng 4: Ma trận so sánh cặp mô hình lúa 2 vụ

Yếu tố BĐKH	Hạn	Thời gian mặn	Độ mặn	Thời gian ngập	Độ sâu ngập	Mưa	Trọng số (Wi)
Hạn	1	1/3	1/5	1/2	2	2	0,06
Thời gian mặn	3	1	1/2	3	2	3	0,24
Độ mặn	5	2	1	3	2	5	0,35
Thời gian ngập	2	1/3	1/3	1	1/2	2	0,11
Độ sâu ngập	2	1/2	1/2	2	1	2	0,16
Mưa	1/2	1/3	1/5	1/2	1/2	1	0,08
CR=0,03<0,1 (thỏa mãn điều kiện nhất quán)							

Mô hình chuyên canh lúa 3 vụ và lúa 2 vụ bị ảnh hưởng nhiều nhất bởi hai yếu tố tự nhiên là độ mặn và thời gian mặn. Yếu tố mặn ảnh hưởng nhiều nhất, vì đặc điểm sinh lý của cây lúa là mẫn cảm với yếu tố mặn trong đất và nước tưới, phải sử dụng nước ngọt thường xuyên liên tục trong suốt quá trình sinh trưởng và phát triển. Grattan *et al.* (2002) tìm thấy rằng mặn có ảnh hưởng mạnh mẽ lên số lượng bông lúa và Shereen *et al.* (2005) cũng khẳng định số chồi/bụi giảm đáng kể ở các mức độ mặn khác nhau. Do đó, mặn ảnh hưởng rất lớn đến năng suất và phẩm chất hạt gạo. Đa số các giống lúa khi bị mặn

lớn hơn 4‰ thì cây lúa sẽ bị ngộ độc, phù hợp với kết quả nghiên cứu của Vũ Bá Quan (2015). Bên cạnh đó, yếu tố ngập có trọng số thấp hơn yếu tố mặn nhưng cũng ảnh hưởng rất lớn. Ngập sẽ làm cho đất yếm khí, thiếu oxi cho hô hấp của rễ (Hoàng Minh Tấn và *ctv.*, 2006). Theo Viện Nghiên cứu Lúa Quốc tế (1997), cây lúa bị thiệt hại gần như hoàn toàn về năng suất và cây lúa có thể bị chết, khi độ sâu ngập khoảng trên 1,5 m. Cây lúa sẽ bị ảnh hưởng ở mức thiệt hại trung bình, khi độ sâu ngập nằm trong khoảng 0,6 m đến 1,5 m. Cây lúa sẽ bị ảnh hưởng thấp, khi độ sâu ngập khoảng dưới 0,6 m.

Bảng 5: Ma trận so sánh cặp mô hình lúa-tôm

Yếu tố BĐKH	Hạn	Thời gian mặn	Độ mặn	Thời gian ngập	Độ sâu ngập	Mưa	Trọng số (Wi)
Hạn	1	1/5	1/4	3	2	1/3	0,09
Thời gian mặn	5	1	2	7	5	3	0,38
Độ mặn	4	1/2	1	5	5	2	0,26
Thời gian ngập	1/3	1/7	1/5	1	1/2	1/5	0,04
Độ sâu ngập	1/2	1/5	1/5	2	1	1/3	0,06
Mưa	3	1/3	1/2	5	3	1	0,17
CR=0,05<0,1 (thỏa mãn điều kiện nhất quán)							

Bảng 6: Ma trận so sánh cặp mô hình chuyên tôm

Yếu tố BĐKH	Hạn	Thời gian mặn	Độ mặn	Thời gian ngập	Độ sâu ngập	Mưa	Trọng số (Wi)
Hạn	1	1/5	1/4	3	2	1/2	0,09
Thời gian mặn	5	1	2	7	5	2	0,36
Độ mặn	4	1/2	1	7	6	2	0,28
Thời gian ngập	1/3	1/7	1/7	1	1/2	1/5	0,04
Độ sâu ngập	1/2	1/5	1/6	2	1	1/5	0,05
Mưa	2	1/2	1/2	5	5	1	0,18
CR=0,04 <0,1 (thỏa mãn điều kiện nhất quán)							

Mô hình lúa tôm kết hợp và chuyên tôm bị ảnh hưởng của các yếu tố gồm: thời gian mặn, độ mặn, mưa và hạn. Do đặc điểm sinh lý của tôm khá nhạy

cảm với độ mặn trong nước, độ mặn là một yếu tố môi trường quan trọng, ảnh hưởng đến sự tồn tại, phát triển và chức năng sinh lý của tôm. Do đó, yếu

tổ thời gian mặn và độ mặn ảnh hưởng lớn nhất đến mô hình lúa tôm và chuyên tôm. Bên cạnh đó, mưa và hạn là những yếu tố ảnh hưởng gián tiếp đến môi

trường sống của tôm như biến động độ chua, độ mặn trong nước tăng hoặc giảm đột ngột sẽ gây sốc và làm chết tôm (Lê Mạnh Tân, 2006).

Bảng 7: Ma trận so sánh cặp mô hình màu

Yếu tố BĐKH	Hạn	Thời gian mặn	Độ mặn	Thời gian ngập	Độ sâu ngập	Mưa	Trọng số (W)
Hạn	1	1/5	1/5	1/3	1/3	1/2	0,05
Thời gian mặn	5	1	1/2	2	2	3	0,23
Độ mặn	5	2	1	3	3	5	0,37
Thời gian ngập	3	1/2	1/3	1	1/2	2	0,12
Độ sâu ngập	3	1/2	1/3	2	1	3	0,16
Mưa	2	1/3	1/5	1/2	1/3	1	0,07
CR=0,03 <0,1 (thỏa mãn điều kiện nhất quán)							

Bảng 8: Ma trận so sánh cặp mô hình lúa-màu

Yếu tố BĐKH	Hạn	Thời gian mặn	Độ mặn	Thời gian ngập	Độ sâu ngập	Mưa	Trọng số (W)
Hạn	1	1/5	1/5	1/3	1/2	1/2	0,05
Thời gian mặn	5	1	1/2	2	2	3	0,23
Độ mặn	5	2	1	3	3	5	0,37
Thời gian ngập	3	1/2	1/3	1	1/2	2	0,12
Độ sâu ngập	2	1/2	1/3	2	1	3	0,16
Mưa	2	1/3	1/5	1/2	1/3	1	0,07
CR=0,03 <0,1 (thỏa mãn điều kiện nhất quán)							

Các yếu tố độ mặn, thời gian mặn và ngập là những yếu tố ảnh hưởng nhiều nhất đến mô hình màu và lúa màu kết hợp. Theo Hoàng Minh Tấn và ctv. (2006), các thực vật khác nhau có khả năng chống chịu rất khác nhau với độ mặn của môi

trường. Các loại rau màu thường bị chết ở độ mặn lớn hơn 4‰. Bên cạnh đó, cây rau màu cũng là cây sống ở môi trường cao thoáng, không bị ngập, nếu bị ngập và mưa nhiều cây dễ bị úng và chết. Các loại rau màu có độ sâu ngập thích hợp nhỏ hơn 0,4 m (Lê Quang Trí, 2010).

Bảng 9: Ma trận so sánh cặp mô hình mía

Yếu tố BĐKH	Hạn	Thời gian mặn	Độ mặn	Thời gian ngập	Độ sâu ngập	Mưa	Trọng số (W)
Hạn	1	2	2	1/2	1/3	4	0,15
Thời gian mặn	1/2	1	2	1/3	1/5	2	0,09
Độ mặn	1/2	1/2	1	1/5	1/6	2	0,07
Thời gian ngập	2	3	5	1	1/2	5	0,25
Độ sâu ngập	3	5	6	2	1	7	0,40
Mưa	1/4	1/2	1/2	1/5	1/7	1	0,04
CR=0,02 <0,1 (thỏa mãn điều kiện nhất quán)							

Bảng 10: Ma trận so sánh cặp mô hình cây ăn trái

Yếu tố BĐKH	Hạn	Thời gian mặn	Độ mặn	Thời gian ngập	Độ sâu ngập	Mưa	Trọng số (W)
Hạn	1	1/2	1/2	1/5	1/5	1/3	0,05
Thời gian mặn	2	1	2	1/2	1/3	1/2	0,12
Độ mặn	2	1/2	1	1/3	1/4	1/2	0,08
Thời gian ngập	5	2	3	1	1/2	2	0,24
Độ sâu ngập	5	3	4	2	1	2	0,34
Mưa	3	2	2	1/2	1/2	1	0,17
CR=0,02 <0,1 (thỏa mãn điều kiện nhất quán)							

Mô hình cây ăn trái (cây lâu năm) và mía bị ảnh hưởng nhiều nhất bởi hai yếu tố tự nhiên là độ sâu ngập và thời gian ngập. Các yếu tố này ảnh hưởng rất lớn đến sinh trưởng và phát triển của cây ăn trái. Theo Nguyễn Huy Ước (2000), tuy mía là cây trồng cạn nhưng lượng nước trong thân mía chiếm tới

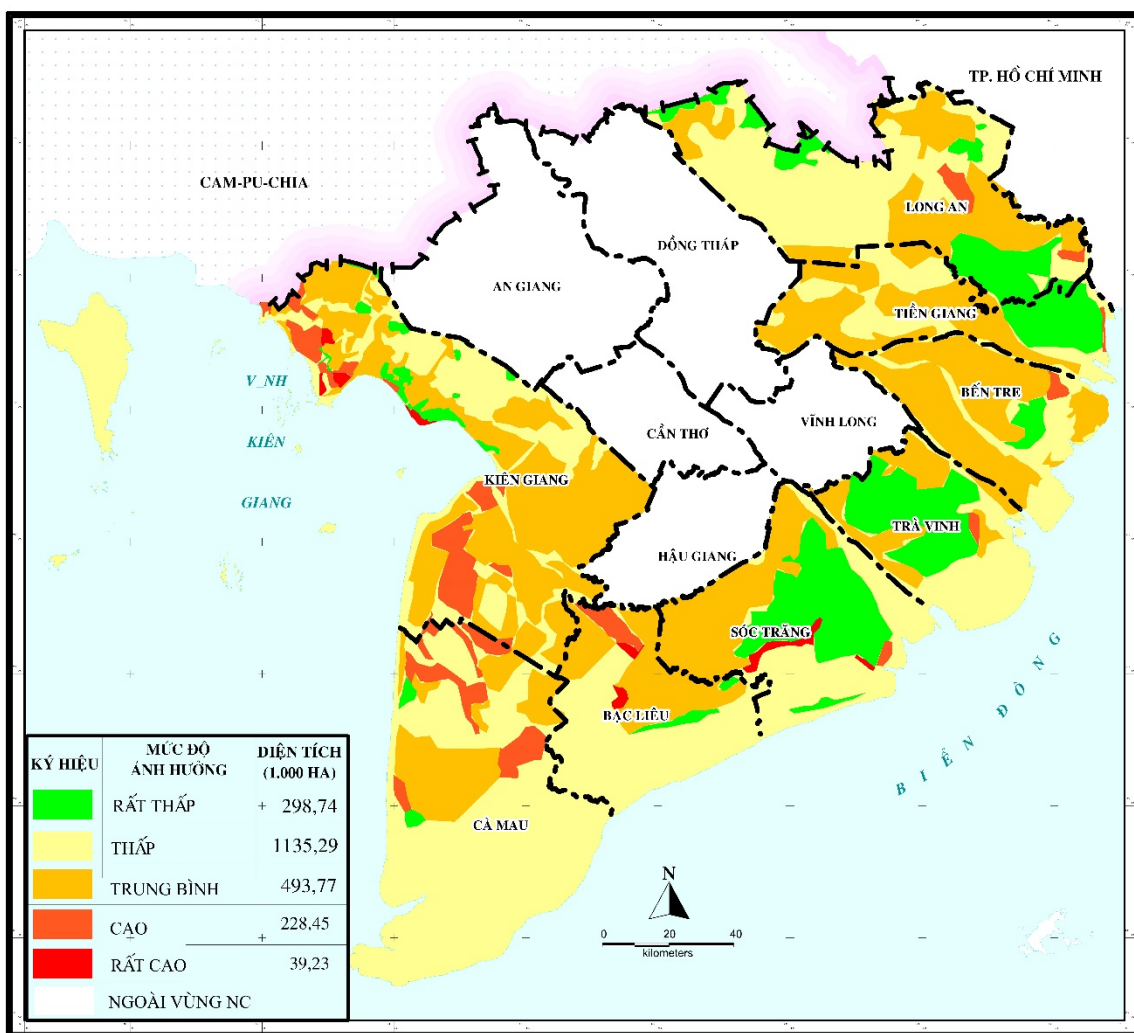
70%, điều này cho thấy nhu cầu nước của cây mía rất cao. Tuy vậy, mía cũng rất nhạy cảm với những vùng ngập úng, khả năng thoát nước kém. Nếu ngập quá 48 giờ, một số long hút bị chết dần, mía càng nhỏ, khả năng chịu ngập úng càng kém. Do đó, thiết kế ruộng trồng mía bao giờ cũng phải có hệ thống

mương rãnh và tiêu đi cùng nhau để đảm bảo tưới hoặc tiêu nước khi cần thiết. Đối với cây ăn trái, sau những đợt lũ hay triều cường, các vườn cây ăn trái đều bị ảnh hưởng và thiệt hại không nhỏ. Mỗi loại cây trồng có khả năng chịu ngập úng khác nhau. Yếu tố nhiễm mặn và thời gian mặn có trọng số thấp hơn trọng số của yếu tố ngập, nhưng vẫn là những yếu tố có ảnh hưởng đến sinh trưởng và phát triển của cây mía và cây ăn trái. Do phần lớn diện tích cây ăn trái và mía nằm sâu trong nội địa, nên hiện tượng xâm nhập mặn ít xảy ra trên hai mô hình này, riêng huyện Cù Lao Dung (Sóc Trăng) là huyện ven biển nhưng người dân có biện pháp thích ứng kịp thời với hiện tượng xâm nhập mặn như xây cống ngăn mặn và thiết kế ruộng đồng phù hợp.

3.2 Phân vùng ảnh hưởng của biến đổi khí hậu

Từ kết quả trọng số của các yếu tố (phần 3.1),

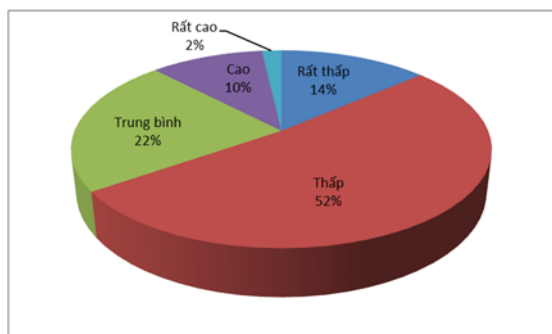
đồng thời chồng lấp các bản đồ chuyên đề tương ứng các yếu tố, mức độ ảnh hưởng được tính toán, phân loại và thành lập bản đồ phân vùng ảnh hưởng của BĐKH vùng ven biển ĐBSCL. Theo Lê Anh Tuấn và ctv. (2014), tác động của BĐKH có thể chia thành các mức độ như sau: **Mức độ cao (cao và rất cao):** BĐKH có thể gây ra những tổn thất đáng kể về kinh tế, sinh thái - môi trường và xã hội; **Mức độ trung bình:** BĐKH gây một số khó khăn nhất định về sinh kế, nếu có sự hỗ trợ của chính quyền, các nhà khoa học và các tổ chức xã hội có thể hạn chế các tác động; **Mức độ thấp (thấp và rất thấp):** BĐKH có một số tác động làm hạn chế hoạt động sinh kế người dân, có nguy cơ bị tổn thương và có thể tự chống đỡ và phục hồi. Bản đồ phân vùng ảnh hưởng của BĐKH đến vùng ven biển ĐBSCL năm 2015 được trình bày tại Hình 4.



Hình 4: Bản đồ phân vùng ảnh hưởng BĐKH của vùng ven biển ĐBSCL năm 2015

Vùng ĐBSCL dễ bị ảnh hưởng của BĐKH đến hoạt động sản xuất nông nghiệp và đời sống của

người dân. Ti lệ diện tích mức độ ảnh hưởng của BĐKH được trình bày tại Hình 5.



Hình 5: Tỷ lệ diện tích mức độ ảnh hưởng của BĐKH

Diện tích đất nông nghiệp bị ảnh hưởng bởi BĐKH mức rất thấp chiếm 14% (298,74 nghìn ha), phân bố chủ yếu ở Sóc Trăng, Trà Vinh, Long An và một phần tỉnh Kiên Giang (Hòn Đất), Bến Tre (Ba Tri), Long An (Đức Hoà, Mộc Hoá và Vĩnh Hưng).

Mức ảnh hưởng thấp chiếm diện tích lớn nhất 52% (1135,29 nghìn ha), phân bố chủ yếu ở các tỉnh Cà Mau, Long An, Bạc Liêu và một phần tỉnh Kiên Giang và Bến Tre.

Mức ảnh hưởng trung bình chiếm 22% (493,77 nghìn ha), phân bố hầu hết ở các tỉnh tập trung ở các tỉnh như: Kiên Giang, Cà Mau, Bạc Liêu và Bến Tre.

Mức ảnh hưởng cao chiếm 10% (228,45 nghìn ha), phân bố ở tỉnh Kiên Giang (Hà Tiên, Kiên Lương, An Biên và An Minh), Cà Mau (U Minh, Trần Văn Thời và thành phố Cà Mau), Bạc Liêu (Hồng Dân), Bến Tre (Bình Đại), Tiền Giang (Gò Công Đông), Long An (Bến Lức và Thủ Thừa).

Mức ảnh hưởng rất cao chiếm diện tích ít nhất 2% (39,23 nghìn ha), phân bố ở các tỉnh Kiên Giang (Kiên Lương và Hòn Đất), Bạc Liêu (Phước Long và Giá Rai), Sóc Trăng (Mỹ Xuyên và Trần Đề).

Qua đó cho thấy vùng ven biển ĐBSCL diện tích đất nông nghiệp bị ảnh hưởng của BĐKH mức độ cao (cao và rất cao) có diện tích nhỏ nhất, chủ yếu xảy ra ở vùng ven biển phía Tây gồm Kiên Giang và Cà Mau. Mức ảnh hưởng thấp (rất thấp và thấp) xảy ra ở vùng ven biển Đông và một phần phía Đông của tỉnh Cà Mau. Mức ảnh hưởng trung bình xảy ra hầu hết ở các tỉnh.

4 KẾT LUẬN

Phương pháp MCE có khả năng đánh giá thứ bậc mức độ ảnh hưởng của các yếu tố tự nhiên. Trong đó, mô hình lúa 2 vụ, lúa 3 vụ, lúa màu, chuyên tôm, lúa tôm và màu bị ảnh hưởng nhiều nhất bởi mặn và ngập. Mô hình trồng mía và cây ăn trái bị ảnh hưởng bởi độ sâu ngập và thời gian ngập.

Kết quả xác định mức độ ảnh hưởng của BĐKH đến các tỉnh ven biển ĐBSCL như sau: vùng chịu ảnh hưởng của BĐKH ở mức độ thấp có diện tích lớn nhất (66%), vùng chịu ảnh hưởng ở mức độ trung bình chiếm 22% và vùng chịu ảnh hưởng mức độ cao có diện tích nhỏ nhất chiếm 12%. Có sự khác biệt mức độ ảnh hưởng của hai vùng ven biển Đông và Tây. Cụ thể, phần lớn diện tích ở vùng ven biển Tây bị ảnh hưởng mức độ cao. Trong khi đó, vùng ven biển phía Đông bị ảnh hưởng chủ yếu ở mức thấp.

Kết quả nghiên cứu là cơ sở nền cho các nghiên cứu tiếp theo về BĐKH; cần được các nhà quản lý trong vùng tham khảo, có những định hướng cần thiết và hiệu quả nhằm ứng phó với BĐKH. Các nghiên cứu tiếp theo về ảnh hưởng của BĐKH cần xem xét các yếu tố tự nhiên khác như: sự thay đổi thời gian các mùa, nhiệt độ, bốc hơi nước và bão.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Balica, S. F. and Wright, N.G., 2010. Reducing the complexity of Flood Vulnerability Index. *Environmental Hazard*, 9(4): 321-339.
- Veerman, C.M., 2013. Mekong Delta Plan: Long-term vision and strategy for a safe, prosperous and sustainable delta. Strategic of Partnership Arrangement between of The Government of the Socialist Republic of Viet Nam and The Government of the Netherlands on Climate Change Adaptation and Water Management. December 2013, 126 pages.
- Đỗ Minh Ngọc, Đặng Thị Thủy và Đỗ Minh Đức, 2016. Ứng dụng GIS và phương pháp phân tích thứ bậc (AHP) thành lập bản đồ nguy cơ trượt lở huyện Xín Mần, tỉnh Hà Giang, Việt Nam. *Tạp chí Khoa học ĐHQGHN: Các Khoa học Trái đất và Môi trường*, 32(2S): 206-216.
- Grattan, S., Zeng, L., Shannon, M., and Roberts, S., 2002. Rice is more sensitive to salinity than previously thought. *California agriculture*, 56(6): 189-198.
- Hoàng Minh Tấn, Nguyễn Quang Thạch và Vũ Quang Sáng, 2006. *Giáo trình sinh lý thực vật*. Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội.
- Tuan, L. A., and Chinvarno, S., 2011. Climate Change in the Mekong River Delta and Key Concerns on Future Climate Threats. In: Stewart, M.A and Coclanis, P.A (Eds.), *Environmental Change and Agricultural Sustainability in the Mekong Delta*, *Advances in Global Change Research* 45, Springer Science Business Media B.V. 2011, p. 207-217.
- Lê Anh Tuấn, Hoàng Thị Thủy và Võ Văn Ngoan, 2014. Ảnh hưởng của biến đổi khí hậu tới sinh kế người dân Đồng bằng sông Cửu Long. *Diễn đàn Bảo tồn Thiên nhiên và Văn hoá vì sự Phát triển Bền vững vùng Đồng bằng sông Cửu Long* lần thứ 6.

- Lê Mạnh Tân, 2006. Đánh giá các tác động ảnh hưởng tới chất lượng nước vùng nuôi tôm Cần Giò. *Tạp chí Phát triển Khoa học và Công nghệ, Trường Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh* 9(4): 77-84.
- Lê Quang Trí, 2010. Giáo trình đánh giá đất đai. Nhà xuất bản Trường Đại học Cần Thơ.
- Lê Thị Hồng Hạnh và Trương Văn Tuấn, 2014. Ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đến hệ sinh thái tự nhiên ở Đồng bằng sông Cửu Long. *Tạp chí Khoa học Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh*, Số 64, trang 155-162.
- Nguyễn Huy Ước, 2000. Cây mía và kỹ thuật trồng. Nhà xuất bản Nông nghiệp TP HCM.
- Nguyễn Ngọc Đệ, 2008. Giáo trình cây lúa. Viện nghiên cứu và phát triển cây lúa, Bộ môn Tài nguyên cây trồng. Nhà xuất bản Trường Đại học Cần Thơ.
- Saaty, T. L., 1980. *The Analytic Hierarchy Process*, McGraw Hill International Book Company, NewYork.
- Saaty, R. W., 1987. The analytic hierarchy process-What it is and how it is used. *Mathematical modelling*, Vol. 9, No. 3-5, pp. 161-176.
- Saaty, T. L. and Vargas, L.G., 2001. *Concepts and Applications of the Analytic Hierarchy Process*. Kluwer Academic Publishers, Boston.
- Shereen, A., Mumtaz, S., Raza, S., Khan, M.A. and Solangi, S., 2005. Salinity effects on seedling growth and yield components of different inbred rice lines, *Pak. J. Bot.*, 37(1): 131-139.
- Viện Nghiên Cứu Lúa Quốc Tế, 1997. Hệ thống tiêu chuẩn đánh giá cây lúa.
- Vũ Bá Quan, 2015. Biện pháp phòng tránh và hạn chế thiệt hại do mặn gây ra trên cây lúa. *Phòng Nông nghiệp và Phát triển nông thôn huyện Kế Sách, tỉnh Sóc Trăng*.