

ĐÁNH GIÁ TÍNH DỄ BỊ TỔN THƯƠNG CỦA NÔNG NGHIỆP TỈNH VĨNH LONG TRONG BỐI CẢNH BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU

Nguyễn Thùy Linh

Trường Đại học Kinh tế Quốc dân

Email: thuylinh@neu.edu.vn

Nguyễn Thị Thu

Trung tâm Quốc tế về Quản lý Môi trường (ICEM)

Email: thu.nguyenthi@icem.com.au

Ngày nhận: 15/5/2020

Ngày nhận bản sửa: 29/6/2020

Ngày duyệt đăng: 05/8/2020

Tóm tắt:

Trong những năm gần đây, khu vực đồng bằng sông Cửu Long nói chung và tỉnh Vĩnh Long nói riêng là một trong những vùng chịu tác động mạnh mẽ của biến đổi khí hậu. Những tác động này gây nên những ảnh hưởng rất lớn đến đời sống, kinh tế và an ninh lương thực của người dân trong khu vực và toàn xã hội. Phương pháp mô hình hóa kết hợp hệ thống thông tin địa lý (Geographic Information System - GIS) và phương pháp đánh giá tính dễ bị tổn thương của IPCC được áp dụng dựa trên cơ sở các kịch bản ngập lụt và xâm nhập mặn được xây dựng cho toàn bộ khu vực BĐSCCL đến 2050 đã cho thấy Trà Ôn, Mang Thít, Long Hồ và Vũng Liêm là các địa phương có tính tổn thương cao nhất và dễ bị tác động nhất trước biến đổi khí hậu đặc biệt là nước biển dâng và xâm nhập mặn.

Từ khóa: GIS, xâm nhập mặn, nước biển dâng, tính dễ bị tổn thương.

Mã JEL: Q51, Q54

Assessment of vulnerability to sea-level rise and salinization caused by climate change in Vinh Long province

Abstract:

In recent years, the Mekong Delta Region in general and Vinh Long province, in particular, are among the areas which massively affected by climate change (CC). The consequences caused by CC have brought huge impacts on the economic efficiency, food security and life of local people and the whole country. The method of combining Geographic Information System (GIS) with the IPCC's vulnerability assessment, was applied based on the Flooding and Saline intrusion Scenarios for the Mekong Delta Region to 2050, has stated that: Tra On, Mang Thit, Long Ho and Vung Liem are among the most vulnerable areas to climate change, especially sea-level rise and salinization.

Keywords: GIS, salinization, sea-level rise, vulnerability

JEL code: Q51, Q54

1. Giới thiệu

Xã hội loài người đang phải đối mặt với nhiều thách thức đến từ tự nhiên, đặc biệt là hệ quả của biến đổi khí hậu (BĐKH) trong đó có vấn đề nóng lên toàn cầu và nước biển dâng. Bên cạnh sự vận động không ngừng của các chu trình tự nhiên, tác

động của con người trong quá trình phát triển kinh tế - xã hội đã góp phần dẫn đến sự gia tăng cả về số lượng, cường độ và phạm vi tác động của thiên tai và các hiện tượng khí hậu cực đoan trong những thập kỷ gần đây. Vấn đề này đã trở thành một trong những mối lo ngại hàng đầu của nhiều quốc gia trên thế giới, trong đó có Việt Nam. Với đặc điểm là một

nước đang phát triển với tỷ trọng ngành dễ bị tổn thương trước sự biến đổi của khí hậu như nông, lâm nghiệp và thủy sản chiếm tỷ trọng cao, Việt Nam cần có các biện pháp mạnh mẽ trong việc ngăn chặn, giảm thiểu các tác động của biến đổi khí hậu, đặc biệt là các vùng đồng bằng và dải ven biển như khu vực đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL). Theo kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng của Bộ Tài nguyên và Môi trường (2016), đồng bằng sông Cửu Long có thể sẽ phải đối mặt với nguy cơ ngập khoảng 38,9% diện tích nếu nước biển dâng 1m, như vậy mức độ dễ bị tổn thương trước biến đổi khí hậu của đồng bằng sông Cửu Long là rất lớn.

Cục thống kê tỉnh Vĩnh Long (2018) cho biết toàn tỉnh có 120.671,4 ha được sử dụng với mục đích sản xuất nông nghiệp, con số này chiếm 79,1% tổng diện tích đất tự nhiên của tỉnh. Tuy nhiên, đây cũng là một trong những yếu tố khiến Vĩnh Long được đánh giá là khu vực có khả năng bị ảnh hưởng nặng nề. Bên cạnh đó, vấn đề xâm nhập mặn cũng là một thách thức lớn cần quan tâm tại địa phương khi diễn biến quan trắc độ mặn trên các con sông chính tỉnh Vĩnh Long liên tục tăng dần qua các năm từ 2007 đến 2016 và ngày càng lấn sâu và nội địa (Le Ngoc Tuan & Nguyen Van Bang, 2017). Tổng cục Thủy lợi (2020) cho biết trong quý I năm 2020, Vĩnh Long nằm trong danh sách 7 tỉnh thuộc đồng bằng sông Cửu Long bị ảnh hưởng nặng nề nhất bởi thiên tai hạn mặn và từ năm 1982 đến nay, tỉnh Vĩnh Long chưa từng ghi nhận mức độ ảnh hưởng xâm nhập mặn nghiêm trọng như xảy ra vào những tháng đầu năm 2020. Trong báo cáo tổng hợp tình hình hạn hán, xâm nhập mặn khu vực miền Nam cập nhật đến tháng 3 năm 2020, Tổng cục phòng chống thiên tai (2020) cho biết sự gia tăng các hiện tượng thời tiết cực đoan như thời gian thiếu mưa kéo dài kết hợp với việc sử dụng và khai thác tài nguyên nước ngầm quá mức có thể sẽ làm cho tình trạng hạn hán, thiếu nước, xâm nhập mặn trở nên trầm trọng hơn giống như các số liệu đã được ghi nhận vào mùa khô năm 2015 đến 2016.

Bài viết này trình bày kết quả đánh giá tính dễ bị tổn thương của hoạt động nông nghiệp tại các khu vực trong tỉnh Vĩnh Long làm tiền đề định hướng những ưu tiên trong quá trình xây dựng chính sách ứng phó và mục tiêu các chương trình hành động ứng phó với biến đổi khí hậu tại tỉnh Vĩnh Long, từ đó góp phần tạo cơ sở cho việc thiết lập kế hoạch ứng phó, lồng ghép vào quá trình quản lý, ra quyết định trong các chính sách, quy hoạch phát triển kinh

tế - xã hội của địa phương, đảm bảo mục tiêu phát triển bền vững.

2. Tổng quan nghiên cứu

Xu hướng nghiên cứu đánh giá tác động của biến đổi khí hậu, tính dễ bị tổn thương do biến đổi khí hậu đặc biệt phát triển trong những năm gần đây và nhiều khái niệm về tính dễ bị tổn thương và những thuật ngữ liên quan đã được đưa ra. Trong đó, các định nghĩa và thuật ngữ do Ủy ban Liên chính phủ về Biến đổi khí hậu (IPCC) cung cấp được xem như nguồn tài liệu chính thống và sử dụng rộng rãi trong nhiều nghiên cứu. IPCC (2007) cũng đã chỉ ra các yếu tố cần thiết trong quá trình đánh giá TBDTT bao gồm: thời gian tác động của các dao động khí hậu, thời tiết cực đoan, cường độ tác động, tính chu kỳ, mức độ dai dẳng của tác động, mức độ tin cậy trong đánh giá tác động, năng lực thích ứng của hệ thống, tầm quan trọng của hệ thống khi gặp nguy hiểm.

Trên thế giới, các nghiên cứu về tính dễ bị tổn thương đã bắt đầu thu hút sự quan tâm của xã hội từ những năm 2000. Nghiên cứu của Ahammad (2007) đã đề cập tới các vấn đề và thách thức của nông nghiệp trong việc thích nghi với thay đổi thời tiết, đặc biệt là xem xét các ảnh hưởng của thay đổi khí hậu có thể xảy ra đối với ngành sản xuất nông nghiệp của Australia. Kết quả nghiên cứu cho thấy rằng những khu vực phụ thuộc lớn vào ngành nông nghiệp có thể phải chịu những mất mát đáng kể do ảnh hưởng của việc thay đổi khí hậu. Behnassi (2014) qua nghiên cứu về tác động của rủi ro khí hậu đến ngành nông nghiệp, lâm nghiệp và thủy sản cũng một lần nữa khẳng định mức độ tổn thương đặc biệt cao của ngành nông nghiệp trước các tai biến. Ở Việt Nam, các nghiên cứu về tính dễ bị tổn thương trước biến đổi khí hậu cũng ngày càng được chú trọng trong những năm gần đây. Năm 2009, Tổng cục Môi trường, Bộ Tài nguyên và Môi trường đã thực hiện dự án về “Điều tra, đánh giá mức độ tổn thương tài nguyên – môi trường vùng biển và đới ven biển Việt Nam, đề xuất các giải pháp phát triển bền vững”. Dự án là một trong những ví dụ cho thấy chủ đề nghiên cứu về tính dễ bị tổn thương do biến đổi khí hậu chủ yếu nhằm vào các khu vực ven biển - nơi rất dễ bị ảnh hưởng trước các nguy cơ khí hậu. Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường năm 2010 đã xuất bản “Các kịch bản nước biển dâng và khả năng giảm thiểu rủi ro do thiên tai tại Việt Nam” với kết quả là xây dựng được bộ cơ sở dữ liệu về các kịch bản nước biển dâng, cung cấp dữ liệu

cho các nghiên cứu về tính dễ bị tổn thương do nước biển dâng. Năm 2010, với nghiên cứu “Đánh giá các thông số rủi ro do lũ ở vùng ngập lụt sông Đáy, đồng bằng sông Hồng, Việt Nam”, tác giả Nguyễn Mai Đăng đã mở rộng việc phân tích tính dễ bị tổn thương trên nhiều yếu tố bao gồm các vấn đề kinh tế, xã hội và môi trường. Tuy nhiên, yếu tố quan trọng là hiện trạng sử dụng đất đã không được tác giả phân tích. Năm 2016, nghiên cứu “Đánh giá mức độ nhạy cảm với xâm nhập mặn trên địa bàn tỉnh Đồng Nai đến năm 2030” của Trần Ngọc Tuấn & Trần Thị Thúy (2016) đã thực hiện đánh giá mức độ nhạy cảm với xâm nhập mặn trong bối cảnh biến đổi khí hậu tại tỉnh Đồng Nai đến năm 2030, chi tiết đến quy mô cấp xã, phường trên địa bàn TP Biên Hòa, Huyện Long Thành và Nhơn Trạch. Năm 2018, Lê Ngọc Tuấn & Trần Xuân Hoàng (2018) với nghiên cứu về giải pháp ứng phó với biến đổi khí hậu tại tỉnh Vĩnh Long đã ứng dụng GIS vào phân tích đa tiêu chí, từ đó đưa ra định hướng các giải pháp trọng tâm ứng phó với biến đổi khí hậu cho khu vực. Từ năm 2016, mặc dù Việt Nam đã có nhiều nghiên cứu về đánh giá tính dễ bị tổn thương nhưng các phân tích chuyên sâu và toàn diện tác động của biến đổi khí hậu đến tất cả các khía cạnh kinh tế, tự nhiên, xã hội cho từng khu vực hoặc địa phương cụ thể vẫn còn thiếu và cần được chú trọng hơn nữa.

Trên cơ sở phân tích các yếu tố kinh tế, xã hội và môi trường tại tỉnh Vĩnh Long, kết hợp các kịch bản ngập lụt - xâm nhập mặn và các công cụ phân tích như GIS, khung đánh giá CAM, nghiên cứu đưa ra kết quả phân tích về tính dễ bị tổn thương do biến

đổi khí hậu tại 8 đơn vị hành chính cấp huyện trong tỉnh; từ đó cung cấp cơ sở để định hướng những ưu tiên trong quá trình xây dựng chính sách ứng phó và mục tiêu các chương trình hành động ứng phó với biến đổi khí hậu tại tỉnh Vĩnh Long.

3. Phương pháp nghiên cứu

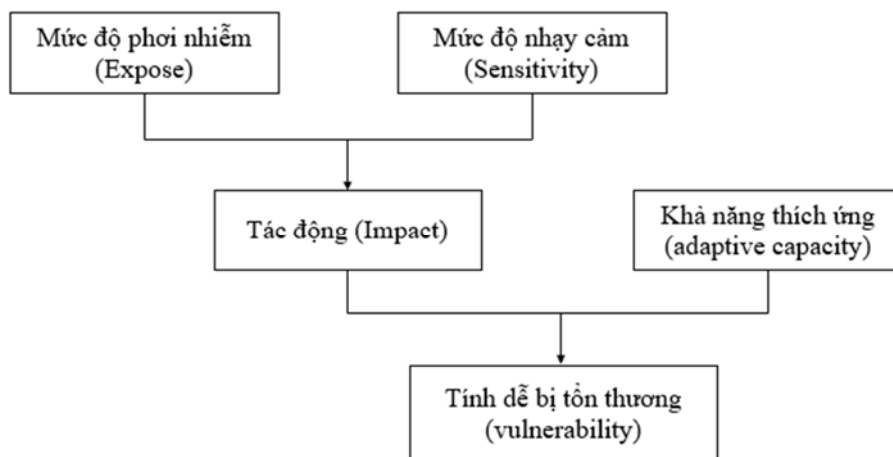
3.1. Dữ liệu nghiên cứu

Dữ liệu không gian: Bản đồ nền địa hình khu vực tỉnh Vĩnh Long; Bản đồ hiện trạng sử dụng đất của tỉnh Vĩnh Long 2014; Bản đồ kịch bản xâm nhập mặn đến năm 2050; Dữ liệu về mô hình số hoá độ cao ALOS.

Dữ liệu thuộc tính: Các số liệu liên quan đến hiện trạng diện tích đất trồng lúa ở khu vực nghiên cứu; Số liệu về mực nước biển dâng theo các kịch bản trung bình và cao theo các mốc thời gian khác nhau; Số liệu quan trắc diễn biến xâm nhập mặn qua các năm; Số liệu về kinh tế-xã hội của tỉnh bao gồm: dân số, thu nhập bình quân đầu người năm 2018.

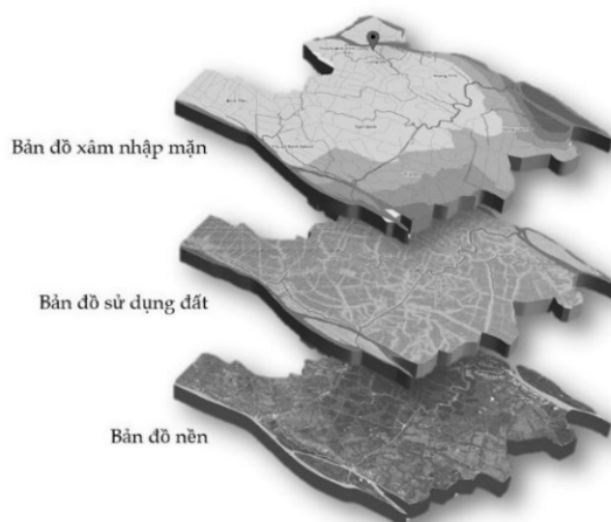
Theo điều 1 nghị quyết của Chính phủ ban hành ngày 12 tháng 1 năm 2018 về điều chỉnh quy hoạch sử dụng đất đến năm 2020 và kế hoạch sử dụng đất 5 năm cuối kỳ từ 2016 đến 2020 tỉnh Vĩnh Long, chỉ tiêu diện tích sử dụng đất nông nghiệp là 113.582 ha chiếm 74,44% tổng diện tích đất tự nhiên. Trong đó, diện tích đất trồng lúa chiếm 49,27%; đất trồng cây lâu năm chiếm 30,62%. Như vậy cơ cấu và chỉ tiêu sử dụng đất tại Vĩnh Long cho khu vực nông nghiệp không thay đổi đáng kể so 5 năm kỳ đầu từ 2011 đến 2015 bao gồm: diện tích đất nông nghiệp chiếm 110.881 ha tức 74,08%; trong đó đất trồng lúa

Hình 1: Lược đồ khung đánh giá tính dễ bị tổn thương



Nguồn: IPCC (2007).

Hình 2: Phương pháp chồng ghép bản đồ được sử dụng trong nghiên cứu



là 58,17%; đất trồng cây lâu năm chiếm 37,95%. Do đó, dữ liệu về hiện trạng sử dụng đất (mảng nông nghiệp) tại Vĩnh Long năm 2014 có thể được sử dụng trong quá trình đánh giá tính dễ bị tổn thương song song các chỉ số về khả năng thích ứng (AC) năm 2018 bao gồm dân số và thu nhập bình quân đầu người.

3.2. Phương pháp nghiên cứu

3.2.1. Phương pháp đánh giá tính dễ bị tổn thương của IPCC

IPCC cung cấp một khung đánh giá thứ hạng các yếu tố biến đổi khí hậu, tác động và khả năng thích ứng. Bốn yếu tố quan trọng trong việc đánh giá tính dễ bị tổn thương gồm: mức độ phơi nhiễm (*Exposure – E*), tính nhạy cảm (*Sensitivity – S*), tác động (*Impact – I*) và khả năng thích ứng (*Adaptive Capacity – AC*). Trong đó, mức độ phơi nhiễm (*E*) là phạm vi mà một hệ thống phải đối mặt với mối đe dọa biến đổi khí hậu. Tính nhạy cảm (*S*) là mức độ mà một hệ thống sẽ bị ảnh hưởng hoặc phản ứng với biến đổi khí hậu. Tác động tiềm tàng (*I*) là kết hợp của mức độ phơi nhiễm và tính nhạy cảm. Khả năng thích ứng (*AC*) là khả năng chuẩn bị cho mối đe dọa trong tương lai và trong quá trình tăng khả năng phục hồi và khả năng phục hồi sau tác động.

3.2.2. Phương pháp GIS

Công cụ chính để tiến hành phân tích này sẽ là việc chồng ghép các lớp dữ liệu không gian địa lý. Phần lớn các thông tin về các mối đe dọa biến đổi khí hậu được mô hình hoá về mặt không gian phản ánh mức độ lộ diện của yếu tố này. Tương tự, dữ liệu

phân tích không gian về độ nhạy cảm cũng sẽ được phát triển. Sau đó, những dữ liệu này được chồng ghép và phân tích trong phần mềm GIS để xác định mức độ ảnh hưởng của yếu tố phân tích. Các dữ liệu thuộc tính về kinh tế xã hội được chuyển đổi sang dữ liệu không gian để phản ánh khả năng thích ứng. Cuối cùng kết quả phân tích tính dễ bị tổn thương được xác định bằng việc chồng ghép các dữ liệu về mức độ ảnh hưởng và khả năng thích nghi ở trên.

Nghiên cứu này sử dụng phần mềm GIS để chồng lớp các lớp dữ liệu không gian như bản đồ nền địa hình khu vực, bản đồ hiện trạng sử dụng đất năm 2014 và bản đồ kịch bản xâm nhập mặn đến năm 2050. Từ các lớp thông tin này sẽ xác định được vị trí đất sản xuất nông nghiệp có nguy cơ bị nhiễm mặn với các nồng độ khác nhau. Nghiên cứu sử dụng phần mềm mã nguồn mở QGIS để thành lập bản đồ đánh giá tính dễ bị tổn thương do biến đổi khí hậu tại tỉnh Vĩnh Long. Cách tiếp cận chính xác sẽ được thảo luận chi tiết hơn ở phần kết quả của từng yếu tố.

3.2.3. Phương pháp thu thập, phân tích và xử lý số liệu

Các số liệu không gian và dữ liệu thuộc tính sau khi thu thập sẽ được kiểm tra, xử lý và phân tích thống kê trên phần mềm Excel, cũng như tích hợp vào dữ liệu GIS và tính trọng số theo phương pháp thứ hạng (*Ranking method*).

4. Kết quả

Biến đổi khí hậu có tác động lớn tới sự phát triển kinh tế và xã hội đặc biệt đối với một tỉnh sản xuất

Bảng 1: Diện tích vùng bị xâm nhập mặn theo các cấp (ha)

STT	Cấp độ	Rất thấp	Thấp	Trung Bình	Cao	Rất Cao
	Độ mặn (g/l)	<=1	1-2	2-3	3-4	>4
1	Huyện Bình Tân	15,796.0	-	-	-	-
2	Thị xã Bình Minh	7,980.0	1,384.0	-	-	-
3	Huyện Trà Ôn	3,764.0	10,928.0	9,600.0	2,172.0	268.0
4	Huyện Tam Bình	25,172.0	3,840.0	32.0	-	-
5	TP Vĩnh Long	4,780.0	20.0	-	-	-
6	Huyện Long Hồ	19,072.0	684.0	-	-	-
7	Huyện Mang Thít	10,936.0	2,940.0	1,888.0	388.0	8.0
8	Huyện Vũng Liêm	5,384.0	11,424.0	4,936.0	2,432.0	6,684.0

Nguồn: Phân tích của tác giả trên phần mềm QGIS dựa trên dữ liệu về kịch bản xâm nhập mặn (phát triển bởi ICEM và Viện Khoa học Thủy lợi Miền Nam-SIWRR) và bản đồ hành chính cấp huyện (HCMGIS).

nông nghiệp như Vĩnh Long. Quá trình đánh giá biến đổi khí hậu trước tiên cần xác định các mối đe dọa khí hậu có khả năng ảnh hưởng tới khu vực. Các mối đe dọa thường được xác định bằng cách xem xét các sự kiện cực đoan như xâm ngập mặn, hạn hán, ngập lụt do nước biển dâng. Việc xác định trước các mối đe dọa cho phép phát triển các chỉ số về mức độ phơi nhiễm (E) và các quá trình tác động có thể được

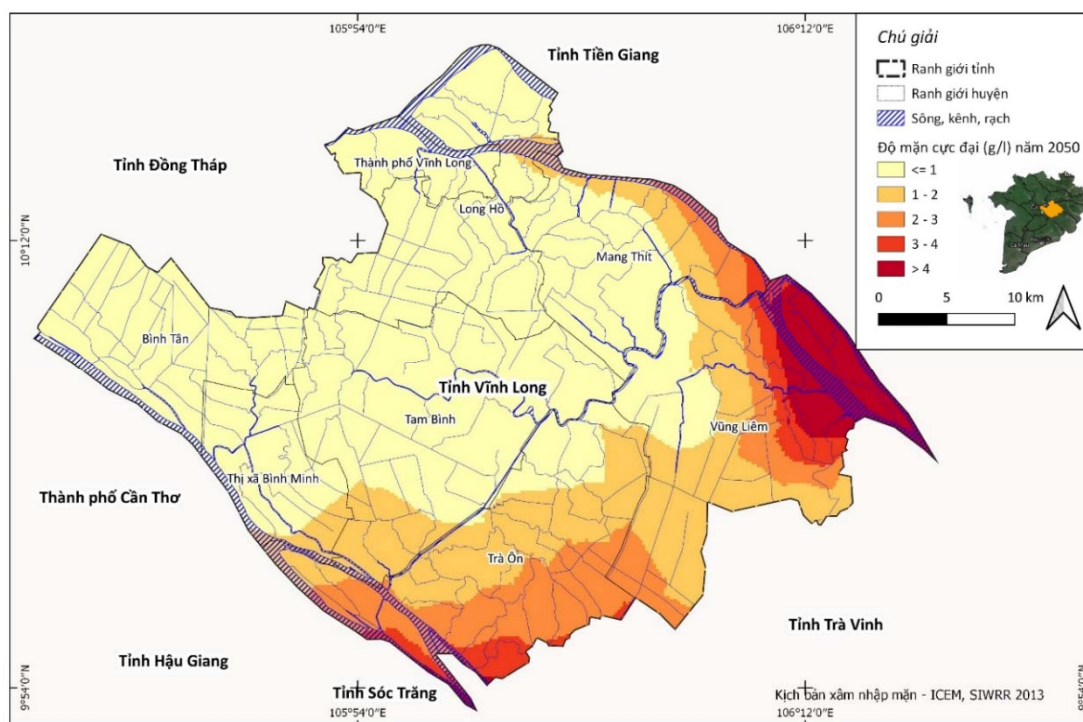
mô hình hóa để đánh giá tổn thương tiếp theo.

4.1. Mức độ phơi nhiễm (E)

4.1.1. Xâm nhập mặn

Đây là yếu tố quan trọng đối với sản xuất nông nghiệp, đặc biệt là sản xuất lúa tại tỉnh Vĩnh Long. Trong những năm gần đây, tình hình xâm ngập mặn tại đồng bằng sông Cửu Long diễn biến phức tạp. Nguyên nhân do nước biển ngày càng dâng cao,

Hình 3: Bản đồ dự báo xâm nhập mặn vào năm 2050 – Tỉnh Vĩnh Long



Nguồn: Tác giả xây dựng trên phần mềm mã nguồn mở QGIS dựa trên kịch bản xâm nhập mặn được xây dựng năm 2013.

Bảng 2: Diện tích vùng có nguy cơ ngập theo các cấp (ha)

STT	Cấp độ	Rất thấp	Thấp	Trung bình	Cao	Rất Cao
	Độ cao (m)	> 3	2-3	1-2	0.1-1	0
1	Huyện Bình Tân	4,489	2,958	3,563	3,214	1,519
2	Thị xã Bình Minh	3,912	1,940	1,804	1,182	481
3	Huyện Trà Ôn	13,646	4,777	4,288	2,637	1,347
4	Huyện Tam Bình	10,725	5,839	6,260	4,405	1,896
5	Thành phố Vĩnh Long	3,643	633	413	76	44
6	Huyện Long Hồ	10,296	3,835	3,379	1,735	553
7	Huyện Mang Thít	6,841	3,635	2,966	2,080	653
8	Huyện Vũng Liêm	12,336	4,389	5,186	5,298	3,639

Nguồn: Phân tích của tác giả bằng phần mềm QGIS dựa trên số liệu về mô hình hoá độ cao toàn cầu ALOS DEM 30m (JAXA/NASA).

hiện tượng sụt lún do khai thác nước ngầm quá mức, tình trạng hạn hán diễn ra thường xuyên và nguồn nước từ thượng nguồn sông Mê Kông bị giảm đáng kể do sự phát triển ồ ạt của các đập thủy điện. Xâm nhập mặn sẽ làm giảm khả năng sinh trưởng và phát triển của cây trồng. Tùy thuộc vào hàm lượng muối có trong nước tưới và khả năng chống chịu của từng loại cây trồng mà có sự ảnh hưởng khác nhau và có thể dẫn tới chết cây khi nồng độ muối hoà tan trong nước tưới vượt quá ngưỡng chống chịu của loài đó. Theo đó, khi tưới nước mặn có nồng độ từ 3g/l đã làm giảm chiều cao cây lúa, số chồi và số hạt trên bông. Năng suất lúa giảm 20%, 57,3% và 56,6% tương ứng với độ mặn của nước tưới là 3g/l, 4g/l và 5g/l (Nguyễn Quốc Khương, 2018).

Dựa vào phân tích kịch bản xâm nhập mặn vào năm 2050, khu vực bị ảnh hưởng nhiều nhất là tại huyện Vũng Liêm, với độ mặn trung bình là 2,6 g/l, trong đó khu vực bị xâm nhập mặn nặng nhất có thể

lên đến 8.8 g/l. Bảng 1 đưa ra xếp hạng về mức độ phơi nhiễm xâm nhập mặn theo các huyện và Hình 3 cung cấp bản đồ chuyên đề về kịch bản xâm nhập mặn đến năm 2050.

4.1.2. Nước biển dâng

Kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng của Bộ Tài nguyên và Môi trường (2016) cho rằng nếu mực nước biển dâng 100cm, thì nguy cơ ngập đối với tỉnh Vĩnh Long là 18,9% diện tích tự nhiên của tỉnh. Ngập lụt do nước biển dâng sẽ giúp cho nước mặn có thể xâm nhập sâu vào khu vực nội đồng và ngày càng có xu hướng tiến sâu hơn do tình trạng thiếu nguồn nước ngọt từ thượng lưu Mê Kông. Một trong những công trình sẽ bị ảnh hưởng nghiêm trọng bởi quá trình nước biển dâng và xâm nhập mặn này là dự án ngọt hóa Nam Măng Thít. Công trình này đã đem lại lợi ích về kinh tế xã hội cho 225.682 ha cho hai tỉnh Vĩnh Long và Trà Vinh (Hoàng Văn Hoàn & Trần Thị Xuân Mỹ, 2011). Tuy nhiên, trong điều

Bảng 3: Tính nhạy cảm của các loại hình sử dụng đất

Mối đe dọa (threat)	Đất sản xuất lúa	Đất trồng cây lâu năm, ăn quả	Đất nuôi trồng thủy sản	Đất chuyên dùng, đất ở
	Tính nhạy cảm	Tính nhạy cảm	Tính nhạy cảm	Tính nhạy cảm
Xâm nhập mặn và nước biển dâng	5 Rất cao: Sản xuất lúa là ngành sản xuất nông nghiệp trọng yếu. Năng suất của cây lúa sẽ bị ảnh hưởng nghiêm trọng bởi độ xâm nhập mặn	4 Cao: Khả năng chống chịu mặn của cây ăn trái khác nhau theo giống cây trồng. Nhóm cây mẫn cảm với mặn như: sầu riêng, chôm chôm. Nhóm cây chống chịu tốt với mặn như: dứa	3 Trung bình: Phần lớn loài thủy sản mẫn cảm với sự thay đổi nồng độ muối trong nước	1 Rất thấp: Các công trình xây dựng ít bị ảnh hưởng

Nguồn: Phân tích của tác giả bằng phần mềm QGIS và Map Info dựa trên số liệu hiện trạng sử dụng đất năm 2014.

Bảng 4: Xếp hạng khả năng thích ứng theo thu nhập bình quân năm 2018

STT	Đơn vị hành chính	Thu nhập bình quân (triệu/người/năm)	Xếp hạng khả năng thích ứng
1	Thành phố Vĩnh Long	74.1	Rất cao
2	Huyện Long Hồ	34.4	Thấp
3	Huyện Mang Thít	33.7	Thấp
4	Huyện Vũng Liêm	45.2	Cao
5	Huyện Tam Bình	36.5	Trung bình
6	Thị xã Bình Minh	46.4	Cao
7	Huyện Trà Ôn	31.0	Rất thấp
8	Huyện Bình Tân	36.4	Trung bình

Nguồn: Đánh giá của tác giả bằng dựa trên số liệu về thu nhập bình quân đầu người từ Niên giám thống kê tỉnh Vĩnh Long, 2018.

kiện biến đổi khí hậu trong tương lai, khi nước biển dâng làm cho ranh xâm nhập mặn trên 4g/l vượt qua cửa sông Mang Thít thì toàn bộ chức năng ngọt hoá của dự án sẽ biến mất. Quá trình nước biển dâng cũng dẫn đến nguy cơ làm xói lở bờ sông, bờ biển và phá vỡ hệ sinh thái ven khu vực này.

Nghiên cứu này sử dụng dữ liệu mô hình độ cao số hoá toàn cầu ALOS 30m để đánh giá mức độ phơi nhiễm của nguy cơ ngập lụt do nước biển dâng. Bảng 2 đưa ra xếp hạng về mức độ phơi nhiễm nước biển dâng theo các huyện. Huyện Vũng Liêm có diện tích có nguy cơ ngập cao nhất.

4.2. Tính nhạy cảm (S)

Trong nghiên cứu này, tính nhạy cảm được xác định dựa trên đặc điểm sinh kế của vùng, trong đó sử dụng yếu tố hiện trạng sử dụng đất dựa trên bản đồ sử dụng đất năm 2014 của tỉnh Vĩnh Long để đánh giá. Bảng 3 đưa ra thứ hạng nhạy cảm của từng loại hình sử dụng đất, từ rất cao (5) đến rất thấp (1) cho từng môi đe dọa biến đổi khí hậu được xác định trong đánh giá. Mỗi xếp hạng môi đe dọa cũng được kèm theo một giải thích cho xếp hạng đó.

4.3. Khả năng thích ứng (AC)

Khả năng thích ứng (AC) của hộ gia đình hoặc cộng đồng được xác định bởi các yếu tố như tài sản, giáo dục, khả năng tiếp cận các gói hỗ trợ, năng lực của chính phủ. Tuy nhiên, do thiếu thông tin phân tích không gian về các số liệu chi tiết, thu nhập bình quân đầu người năm 2018 đã được sử dụng như một đại diện cho khả năng thích ứng, với thu nhập bình quân thấp hơn thì cần đến khả năng thích ứng cao hơn và ngược lại. Bảng 4 đưa ra xếp hạng năng lực thích ứng cho các mức thu nhập bình quân khác nhau đối với các huyện của tỉnh Vĩnh Long.

Huyện Trà Ôn là khu vực có thu nhập bình quân thấp nhất (31.0 triệu/người/năm). Trong khi đó khu vực có thu nhập bình quân cao nhất là thành phố Vĩnh Long (74.1 triệu/người/năm) và gấp 2.4 lần thu nhập của huyện Trà Ôn.

4.4. Đánh giá tính dễ bị tổn thương (VA)

Sử dụng khái niệm khu vực sử dụng đất một cách phân chia không gian về mức độ nhạy cảm của các sinh kế khác nhau trên toàn lưu vực đối với các môi đe dọa biến đổi khí hậu khác nhau. Phần này trình

Bảng 5: Ma trận đánh giá tác động

		Mức độ phơi nhiễm (E)				
		Rất thấp	Thấp	Trung Bình	Cao	Rất Cao
Tính nhạy cảm (S)	Rất Cao	Trung Bình	Trung Bình	Cao	Rất Cao	Rất Cao
	Cao	Thấp	Trung Bình	Cao	Cao	Rất Cao
	Trung Bình	Thấp	Trung Bình	Trung Bình	Cao	Cao
	Thấp	Rất Thấp	Thấp	Trung Bình	Trung Bình	Trung Bình
	Rất Thấp	Rất Thấp	Rất Thấp	Thấp	Thấp	Trung Bình

Nguồn: ICEM, 2013.

Bảng 6: Chỉ số Tác động (I) của xâm nhập mặn đối với từng huyện của tỉnh Vĩnh Long

STT	Đơn vị hành chính	Rất thấp	Thấp	Trung Bình	Cao	Rất cao
1	Huyện Bình Tân	2,658	12,989	-	-	-
2	Thị xã Bình Minh	2,525	6,106	757	-	-
3	Huyện Trà Ôn	1,249	5,981	14,531	5,014	-
4	Huyện Tam Bình	3,206	23,130	2,904	-	-
5	Thành phố Vĩnh Long	1,965	2,835	-	-	-
6	Huyện Long Hồ	5,091	14,362	153	-	-
7	Huyện Mang Thít	1,998	10,403	2,984	777	-
8	Huyện Vũng Liêm	1,011	5,945	15,687	7,547	705

Nguồn: Phân tích của tác giả bằng phần mềm QGIS dựa trên số liệu về mức độ phơi nhiễm (E) và tính nhạy cảm (S) đã được tính toán ở trên.

bày kết quả của phân tích tác động và đánh giá tổn thương. Trong đó, chỉ số tác động của biến đổi khí hậu là biến kết hợp của mức độ phơi nhiễm và độ nhạy cảm, được xác định theo ma trận dưới đây:

Kết quả chồng ghép các lớp dữ liệu về tính nhạy cảm và mức độ phơi nhiễm đưa ra số liệu phân tích trong bảng 5. Huyện Vũng Liêm và Trà Ôn là hai huyện bị tác động mạnh nhất với hầu hết khu vực bị tác động từ Trung bình trở nên, lần lượt là 77% và 73%. Trong đó, Vũng Liêm có 8,252 ha (chiếm 26% toàn huyện) thuộc mức bị ảnh hưởng cao và rất cao và huyện Trà Ôn có 19% diện tích thuộc khu vực bị ảnh hưởng cao.

Bước cuối cùng trong việc đánh giá tính dễ bị tổn thương là việc bổ sung năng lực thích ứng với chỉ số tác động ở trên theo ma trận trình bày trong Bảng 7.

Kết quả phân tích tính dễ bị tổn thương theo các huyện của tỉnh Vĩnh Long được trình bày trong Bảng 8 và bản đồ không gian (Hình 4). Thành phố Vĩnh Long thuộc nhóm có khả năng bị tổn thương thấp nhất khi ít chịu tác động của yếu tố xâm nhập

mặn và nước biển dâng và có khả năng thích ứng cao với thu nhập bình quân đầu người cao nhất toàn tỉnh Vĩnh Long. Ngược lại, huyện Trà Ôn là vùng dễ bị tổn thương nhất với khả năng thích ứng thấp đồng thời lại chịu tác động rủi ro lớn đối với điều kiện biến đổi khí hậu. Huyện Vũng Liêm cũng là vùng chịu tác động cao bởi xâm nhập mặn với 3/4 diện tích bị ảnh hưởng. Tuy nhiên, đây lại là khu vực có khả năng thích ứng cao với thu nhập bình quân ở mức cao. Do vậy, huyện chỉ có tính dễ bị tổn thương ở mức trung bình.

5. Kết luận và khuyến nghị các giải pháp nông nghiệp thích ứng với biến đổi khí hậu tại tỉnh Vĩnh Long

5.1. Kết luận

Nghiên cứu phân tích 2 yếu tố biến đổi khí hậu ảnh hưởng và gây tổn thương đến các mô hình sản xuất nông nghiệp tại tỉnh Vĩnh Long gồm: xâm nhập mặn và nước biển dâng. Hai yếu tố phơi nhiễm này có tác động nhiều nhất tới loại hình sử dụng đất sản xuất lúa và đất trồng cây ăn quả, lâu năm trong khu

Bảng 7: Ma trận đánh giá tổn thương

	Chỉ số tác động (I)					
		Rất thấp	Thấp	Trung Bình	Cao	Rất Cao
Khả năng Thích ứng (AC)	Rất Cao	Trung Bình	Trung Bình	Cao	Rất Cao	Rất Cao
	Cao	Thấp	Trung Bình	Cao	Cao	Rất Cao
	Trung Bình	Thấp	Trung Bình	Trung Bình	Cao	Cao
	Thấp	Rất Thấp	Thấp	Trung Bình	Trung Bình	Trung Bình
	Rất Thấp	Rất Thấp	Rất Thấp	Thấp	Thấp	Trung Bình

Nguồn: ICEM, 2013.

Bảng 8: Tính dễ bị tổn thương (VA) theo từng huyện

STT	Đơn vị hành chính	Rất thấp	Thấp	Trung Bình	Cao	Rất cao
1	Huyện Bình Tân	8	2,637	12,994	-	-
2	Thị xã Bình Minh	2,475	6,136	778	-	-
3	Huyện Trà Ôn	8	73	7,132	14,522	5,011
4	Huyện Tam Bình	12	3,233	26,024	-	-
5	Thành phố Vĩnh Long	4,757	8	20	-	-
6	Huyện Long Hồ	56	5,060	14,336	153	-
7	Huyện Măng Thít	12	1,996	10,406	2,987	778
8	Huyện Vũng Liêm	939	5,963	23,940	52	4

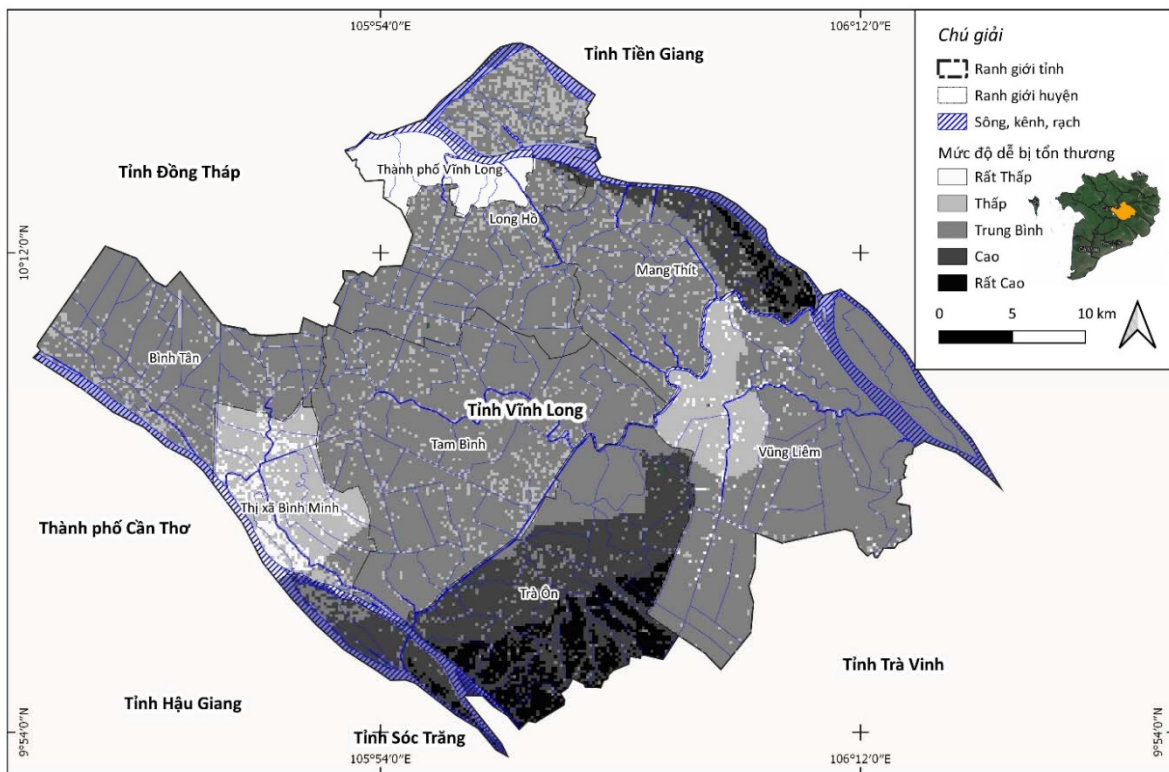
Nguồn: Phân tích của tác giả bằng QGIS dựa trên số liệu về mức độ ảnh hưởng (I) và khả năng thích ứng (AC) đã được tính toán ở trên.

vực. Nghiên cứu xác định được 5 mức độ tổn thương đến đất sản xuất nông nghiệp là rất thấp, thấp, trung bình, cao và rất cao. Trong đó, 4 trên 8 đơn vị hành chính cấp huyện của tỉnh Vĩnh Long có mức độ tổn thương cao đến rất cao. Kết quả chồng ghép và phân tích dữ liệu về các chỉ số phơi nhiễm (E), nhạy cảm (S) và năng lực thích ứng (AC) theo mô hình của IPCC cho thấy Trà Ôn, Măng Thít, Long Hồ và Vũng Liêm là các địa phương có tính tổn thương cao nhất và dễ bị ảnh hưởng nhất trước biến đổi khí hậu, đặc biệt là nước biển dâng và xâm nhập mặn.

Trong đó, Vũng Liêm được đánh giá là khu vực có nguy cơ rất cao trước tình hình diễn biến phức tạp của xâm nhập mặn tại khu vực đồng bằng sông Cửu Long, theo sau là Trà Ôn, Măng Thít. Thành phố Vĩnh Long và huyện Bình Tân là hai địa phương ít có nguy cơ bị tác động nhất.

Dựa trên cơ sở kết quả đánh giá tính dễ bị tổn thương, các mục tiêu chính cần hướng tới trong quá trình ứng phó biến đổi khí hậu của tỉnh Vĩnh Long nói chung và các địa phương có nguy cơ ảnh hưởng cao bao gồm: (1) Nâng cao năng lực ứng phó với

Hình 4: Bản đồ đánh giá tính dễ bị tổn thương của nông nghiệp tỉnh Vĩnh Long



Nguồn: Tác giả xây dựng trên phần mềm QGIS năm 2020.

biến đổi khí hậu của cộng đồng, doanh nghiệp, cán bộ, cơ quan quản lý các cấp, các ngành; (2) Nâng cao trách nhiệm xã hội của các doanh nghiệp, cắt giảm phát thải khí thải trong quá trình phát triển kinh tế - xã hội; (3) Tăng cường năng lực quan trắc, dự báo thiên tai và biến đổi khí hậu; (4) Đảm bảo an ninh nguồn nước, an ninh lương thực cũng như điều kiện sinh hoạt và sản xuất cho cộng đồng trong bối cảnh biến đổi khí hậu; (5) Xây dựng sự chủ động sẵn sàng ứng phó với thiên tai, biến đổi khí hậu tại các khu vực dễ bị tổn thương; (6) Tăng cường đầu tư vào nghiên cứu và xây dựng các chương trình hành động ứng phó với biến đổi khí hậu; (7) Đa dạng hóa các nguồn tài chính.

5.2. Khuyến nghị các giải pháp thích ứng với biến đổi khí hậu

5.2.1. Chuyển đổi sản xuất nông nghiệp

Cùng với việc thực hiện các biện pháp hạn chế xâm nhập mặn thì việc chuyển đổi cơ cấu cây trồng chủ động xuống giống sớm, chuyển đổi vùng đất lúa kém hiệu quả thường xuyên bị hạn, mặn sang trồng rau màu, cây ăn quả, thủy sản, cây công nghiệp ngắn ngày... được xem là giải pháp hiệu quả, mang tính bền vững cho vùng sản xuất nông nghiệp bị nhiễm mặn tại các địa phương trong tỉnh.

- Chủ động xuống giống lúa vụ đông xuân sớm từ 15-30 ngày để tránh hạn mặn, tăng năng suất và sản lượng nông nghiệp. Thời gian xuống giống lúa sớm cần xác định tùy theo điều kiện nguồn nước, đất đai canh tác và khí hậu từng địa phương để tận dụng được nguồn nước ngọt và nâng cao thu nhập. Đồng thời, cần có những phân tích chính xác những khu vực, diện tích có nguy cơ bị hạn mặn; từ đó, các địa phương có thể đưa ra các quyết định về cắt vụ không gieo trồng hoặc chuyển sang cây trồng khác.

- Nghiên cứu xây dựng mô hình giống lúa mới và quy trình canh tác lúa tiên tiến để thích ứng là một trong những giải pháp cần được chú trọng. Việc xây dựng mô hình giống lúa mới đi kèm với việc xây dựng các quy chuẩn về sử dụng phân bón đúng liều lượng để tiết kiệm chi phí nhưng năng suất tăng cao, vì thế lợi nhuận cũng tăng theo. Bên cạnh đó cần thực hiện việc rà soát lại diện tích lúa Đông Xuân trễ vụ để khuyến cáo không nên xuống giống mà cần chuyển đổi mùa vụ và cơ cấu cây trồng nhằm hạn chế thiệt hại do hạn, mặn gây ra. Tập trung khai thông các chướng ngại vật ở lòng kênh (như lục bình, cỏ dại, rác thải sinh hoạt) tạo điều kiện cho việc lưu thông tốt nguồn nước trên các tuyến kênh,

sông, rạch và nội đồng.

- Xem xét triển khai thực hiện các mô hình luân canh cây trồng có hiệu quả cao như trồng vùng trên đất lúa, trồng ngô, ớt, khoai môn; mô hình chuyển đổi lúa sang trồng cây ăn quả. Chuyển đổi cây trồng ít sử dụng nước tưới cũng là một trong những giải pháp để sống chung với hạn. Một trong các mô hình chuyển đổi để ứng phó với hạn hán, thì trồng vùng trên nền đất lúa là một mô hình được áp dụng và đã thành công như ở khu vực huyện Cao Lãnh tỉnh Đồng Tháp, mang lại hiệu quả kinh tế cao, giải quyết được vấn đề việc làm cho các lao động nông thôn.

5.2.2. Nâng cao nhận thức và phát triển sinh kế

Thiên tai hạn mặn và nước biển dâng đã gây nên những thiệt hại đáng kể cho các địa phương của tỉnh Vĩnh Long. Để đảm bảo sản xuất, công việc ưu tiên đầu tiên là ngăn chặn tác động trực tiếp của xâm nhập mặn lên cây trồng, đảm bảo không làm gián đoạn sản xuất nông nghiệp.

- Các địa phương cần tập trung tuyên truyền, thay đổi nhận thức người dân, có giải pháp ứng phó thích ứng tốt. Đồng thời, công tác dự báo, phổ biến rộng rãi thông tin về tình hình xâm nhập mặn để các tổ chức, cá nhân biết, chủ động nguồn nước sản xuất, vận hành tốt các cống, công trình thủy lợi để ngăn mặn, giữ ngọt... đặc biệt tại các huyện thuộc vùng bị nhiễm mặn cao như Vũng Liêm, Trà Ôn, Mang Thít. Vận động nhân dân sử dụng tiết kiệm nước, giữ vệ sinh nguồn nước, không xả rác sinh hoạt, xác động vật vào nguồn cung cấp nước, nhằm hạn chế tình trạng gây ô nhiễm nguồn nước trong mùa khô.

- Đẩy mạnh công tác nghiên cứu, áp dụng các giống cây trồng, vật nuôi có khả năng thích ứng với biến đổi khí hậu; chuyển đổi thời vụ và áp dụng các mô hình đa dạng hóa sản xuất, sinh kế; rà soát điều chỉnh quy hoạch, kế hoạch cơ cấu sản xuất nông nghiệp, thủy sản trong bối cảnh biến đổi khí hậu.

- Hội khuyến nông địa phương tăng cường tuyên truyền tập huấn cho nông dân sâu rộng hơn để mọi người đều được trang bị kỹ thuật canh tác tốt và được tư vấn những mô hình, cây trồng phù hợp với từng giai đoạn, điều kiện thời tiết. Bên cạnh đó tổ chức các chương trình chia sẻ kinh nghiệm sản xuất giữa những người nông dân sản xuất giỏi với nhau và chia sẻ kinh nghiệm từ các vùng khác để họ có thể học hỏi và tự bản thân áp dụng tại địa phương mình.

5.2.3. Đầu tư xây dựng và tối ưu hóa hiệu quả của các công trình thủy lợi ngăn hạn mặn

Các địa phương trong tỉnh đặc biệt là các huyện có nguy cơ cao cần thực hiện tốt việc vận hành các công trình thủy lợi, nước sạch, chủ động đóng, mở cống ngăn mặn, lấy nước, trữ và cấp nước ngọt hợp lý cho sản xuất và sinh hoạt của người dân.

- Các công trình thủy lợi ngăn mặn, tiếp nước ngọt có quy mô lớn phục vụ khu vực đất nông nghiệp có diện tích từ vài ngàn ha trở lên cần được đầu tư hoàn thiện như cống Vũng Liêm, cống Tân Định để góp phần cấp nước, ngăn mặn cho hàng chục ngàn ha đất canh tác của 2 huyện có tính dễ bị tổn thương cao là Vũng Liêm, Trà Ôn.

- Nhiều diện tích đất sản xuất có thể thiếu nước trong những ngày triều thấp. Các nhà máy nước,

trạm cấp nước sạch còn bị động trong việc khai thác nguồn nước từ kênh, rạch vì hầu hết kênh, rạch đều chưa có hệ thống ngăn mặn, không trữ được nước ngọt và nguồn nước bị nhiễm mặn vẫn được khai thác và sử dụng trong những ngày độ mặn sông, rạch lên cao. Vùng Nam sông Măng Thít, nhất là các vàm sông nối với sông Cổ Chiên, sông Măng Thít, sông Hậu chưa có cống ngăn mặn nên mặn vẫn còn xâm nhập vào khu vực đất sản xuất nông nghiệp. Vì vậy, cần tập trung triển khai thi công, hoàn thiện hệ thống đê bao dọc sông Măng Thít và các cống lớn tại các vàm sông nối với sông Cổ Chiên, sông Măng để từng bước khép kín, chủ động ngăn mặn, trữ cấp nước ngọt cho vùng Nam sông Măng Thít.

Tài liệu tham khảo

- Ahammad, H. (2007), 'Adapting to climate change issues and challenges in the agriculture sector', *Australian Commodities: Forecasts and Issues*, 14 (1), 167-189.
- Behnassi, M. (2014), *Vulnerability of Agriculture, Water and Fisheries to Climate Change*, Springer, Netherlands.
- Bộ Tài nguyên và Môi trường (2016), *Kịch bản Biến đổi khí hậu và nước biển dâng cho Việt Nam*, Nhà xuất bản Tài nguyên - Môi trường và Bản đồ Việt Nam, Hà Nội.
- Cục thống kê tỉnh Vĩnh Long (2018), *Niên giám thống kê tỉnh Vĩnh Long năm 2018*, Nhà xuất bản Thống kê, Hà Nội.
- Hoàng Văn Huân & Trần Thị Xuân Mỹ (2011), *Tác động của quá trình nước biển dâng đối với vùng cửa sông, ven biển đồng bằng Nam Bộ và định hướng những hành động ứng phó*, truy cập lần cuối ngày 12 tháng 06 năm 2011, từ <<http://iwe.vn/p1c3/p2c8/n32/-tac-dong-cua-qua-trinh-nuoc-bien-dang-doi-voi-vung-cua-song-ven-bien-dong-bang/>>.
- ICEM (2013), *Climate change adaptation and mitigation methodology (cam) report*, Hanoi. Available at: <https://www.icem.com.au/documents/climatechange/cam/CAM%20brief.pdf>.
- IPCC (2007), *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability*, Cambridge, UK. Available at: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ar4_wg2_full_report.pdf.
- Le Ngoc Tuan & Nguyen Van Bang (2017), 'Assessing impacts of climate change to land use sector in Vĩnh Long province', *Science and Technology Development Journal*, 6 (1), 225-236.
- Lê Ngọc Tuấn & Trần Xuân Hoàng (2018), 'Nghiên cứu đề xuất giải pháp ứng phó với biến đổi khí hậu tại tỉnh Vĩnh Long', *Tạp chí Phát triển Khoa học & Công nghệ*, 2(3), 113-122.
- Nguyễn Quốc Khương (2018), 'Ảnh hưởng của độ mặn nước tưới đến sinh trưởng, năng suất và sự sản sinh proline của các giống lúa (oryza sativa l) trồng trên đất nhiễm mặn trong điều kiện nhà lưới', *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*, 16 (7), 671-681.
- Tổng cục phòng chống thiên tai (2020), *Báo cáo tổng hợp tình hình hạn hán, xâm nhập mặn khu vực miền Nam 2019-2020 (Cập nhật đến ngày 02/03/2020)*, truy cập lần cuối ngày 10 tháng 03 năm 2020, từ <<http://phongchongthientai.mard.gov.vn/Pages/bao-cao-tong-hop-tinh-hinh-han-han-xam-nhap-man-khu-vuc-mien-nam-2019--2020.aspx>>.
- Tổng cục Thủy lợi (2020), *Báo cáo số 556/BC-TCTL-QLCT: cập nhật tình hình nguồn nước khu vực Đồng bằng Sông Cửu Long*, Hà Nội.
- Trần Ngọc Tuấn & Trần Thị Thúy (2016), 'Đánh giá mức độ nhạy cảm với xâm nhập mặn trên địa bàn tỉnh Đồng Nai đến năm 2030', *Tạp chí Phát triển Khoa học & Công nghệ*, 5(19), 258-269.