

ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
TRUNG TÂM NGHIÊN CỨU TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG

LÊ THỊ LỆ QUYÊN

**NGHIÊN CỨU VÀ ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG
THÍCH ỨNG VỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU DỰA VÀO
HỆ SINH THÁI Ở VIỆT NAM: NGHIÊN CỨU
TRƯỜNG HỢP Ở TỈNH BẾN TRE**

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÔI TRƯỜNG

Hà Nội – Năm 2016

ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
TRUNG TÂM NGHIÊN CỨU TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG

LÊ THỊ LỆ QUYÊN

**NGHIÊN CỨU VÀ ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG
THÍCH ỨNG VỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU DỰA VÀO
HỆ SINH THÁI Ở VIỆT NAM: NGHIÊN CỨU
TRƯỜNG HỢP Ở TỈNH BẾN TRE**

Chuyên ngành: Môi trường và phát triển bền vững
(Chương trình đào tạo thí điểm)

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÔI TRƯỜNG

TS. Nguyễn Mạnh Hà
Trung tâm Nghiên cứu Tài nguyên và Môi trường

Hà Nội – Năm 2016

CẢM ƠN

Đầu tiên, tôi xin chân thành cảm ơn TS. Nguyễn Mạnh Hà – Trung tâm Nghiên cứu Tài nguyên và Môi trường đã tận tình hướng dẫn giúp tôi hoàn thành luận văn đúng yêu cầu đề ra.

Tôi xin chân thành cảm ơn các cán bộ Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Bến Tre và các bạn bè đồng nghiệp ở Viện Chiến lược, Chính sách tài nguyên và môi trường đã tạo mọi điều kiện giúp đỡ tôi hoàn thành luận văn.

Tôi xin chân thành cảm ơn các thầy giáo, cô giáo, cán bộ của Trung tâm Nghiên cứu Tài nguyên và Môi trường đã truyền đạt kiến thức cho tôi trong quá trình học tập tại Trung tâm, cũng như gia đình, bạn bè đã khuyến khích, động viên tạo mọi điều kiện thuận lợi giúp tôi hoàn thành luận văn này.

Do giới hạn về thời gian và kinh nghiệm, luận văn không tránh khỏi những thiếu sót, rất mong nhận được những ý kiến góp ý quý báu của thầy cô và các bạn.

Xin chân thành cảm ơn!

Hà Nội, ngày tháng năm 2015

TÁC GIẢ LUẬN VĂN

LÊ THỊ LỆ QUYÊN

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan đây là công trình nghiên cứu của riêng tôi. Các số liệu nêu trong luận văn là trung thực, không sử dụng số liệu của tác giả khác khi chưa được công bố hoặc chưa được sự đồng ý. Những kết quả nghiên cứu của tác giả chưa từng được công bố trong bất kỳ một công trình nào khác.

Hà Nội, ngày tháng năm 2015

TÁC GIẢ LUẬN VĂN

LÊ THỊ LỆ QUYÊN

MỤC LỤC

LỜI CẢM ƠN	i
LỜI CAM ĐOAN	ii
DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT	v
DANH MỤC BẢNG.....	vi
DANH MỤC HÌNH	vii
MỞ ĐẦU	1
1. Tính cấp thiết của đề tài	1
2. Mục tiêu nghiên cứu của đề tài:	3
3. Đối tượng nghiên cứu của đề tài:	3
4. Phạm vi nghiên cứu của đề tài:	3
5. Dự kiến kết quả nghiên cứu của đề tài	4
6. Cấu trúc của luận văn:.....	4
CHƯƠNG I. TỔNG QUAN VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU	5
1.1. Các khái niệm cơ bản liên quan đến thích ứng dựa vào hệ sinh thái	5
1.2. Cơ sở pháp lý về biến đổi khí hậu và thích ứng với biến đổi khí hậu dựa vào hệ sinh thái	6
1.3. Tổng quan về nghiên cứu thích ứng với biến đổi khí hậu dựa vào hệ sinh thái trên thế giới	8
1.4. Tổng quan về nghiên cứu thích ứng với biến đổi khí hậu dựa vào hệ sinh thái tại Việt Nam	12
CHƯƠNG II. ĐỊA ĐIỂM, THỜI GIAN VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU	18
2.1. Địa điểm nghiên cứu của đề tài.....	18
2.1.1. Điều kiện tự nhiên tỉnh Bến Tre	18
2.1.2. Điều kiện kinh tế - xã hội tỉnh Bến Tre	20
2.1.3. Các hệ sinh thái chính và các hoạt động sinh kế phụ thuộc tại khu vực ven biển tỉnh Bến Tre	20
2.2. Thời gian nghiên cứu của đề tài	24

2.3. Phương pháp luận của đề tài	24
2.4. Phương pháp nghiên cứu sử dụng trong đề tài.....	25
2.4.1. Phương pháp thu thập và đánh giá các thông tin liên quan	25
2.4.2. Phương pháp khảo sát ở thực địa	26
2.4.3. Phương pháp phân tích và tổng hợp số liệu	27
CHƯƠNG III: KẾT QUẢ.....	29
3.1. Thực trạng các tác động của biến đổi khí hậu tại tỉnh Bến Tre	29
3.1.1. Bão, áp thấp nhiệt đới và lốc xoáy.....	30
3.1.2. Nước biển dâng và ngập lụt	34
3.1.3. Hạn hán và xâm nhập mặn	37
3.1.4. Thay đổi nhiệt độ, lượng mưa và mưa trái mùa	40
3.1.5. Triều cường và xói lở bờ biển	43
3.2. Đánh giá khả năng thích ứng của cộng đồng	45
3.3. Tình hình thực hiện các giải pháp thích ứng với biến đổi khí hậu của tỉnh Bến Tre và bài học kinh nghiệm từ các mô hình thích ứng.....	48
3.3.1. Các giải pháp công trình đã thực hiện	49
3.3.2. Các giải pháp phi công trình đã thực hiện	57
3.4. Bài học kinh nghiệm từ việc áp dụng các tiếp cận thích ứng với biến đổi khí hậu dựa vào hệ sinh thái của tỉnh Bến Tre	71
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ.....	76
I. Kết luận.....	76
II. Kiến nghị	77
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	78

DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT

BĐKH	Biến đổi khí hậu
CBD	Công ước Bảo tồn Đa dạng sinh học
ĐBSCL	Đồng bằng sông Cửu Long
ĐDSH	Đa dạng sinh học
DANIDA	Cơ quan hỗ trợ phát triển quốc tế Đan Mạch
EbA	Thích ứng với biến đổi khí hậu dựa vào hệ sinh thái
GMS	Tiểu vùng sông Mê Kông mở rộng
HST	Hệ sinh thái
IUCN	Tổ chức Bảo tồn Thiên nhiên quốc tế
TNMT	Tài nguyên và Môi trường
UBND	Ủy ban nhân dân
WWF	Quỹ Quốc tế về Bảo vệ thiên nhiên

DANH MỤC BẢNG

Bảng 2.1: Các hoạt động sinh kế chính và xếp hạng sự phụ thuộc vào các hệ sinh thái chính	23
Bảng 2.2: Xếp hạng rủi ro các sinh kế chính tại ba xã ven biển tỉnh Bến Tre.....	24
Bảng 3.1: Bão và áp thấp nhiệt đới đổ bộ vào vùng biển Bình Thuận – Cà Mau (1961 – 2007)	31
Bảng 3.2: Dữ liệu tổn thất do mưa bão của tỉnh Bến Tre	32
Bảng 3.3: Diện tích và tỷ lệ ngập của các huyện tỉnh Bến Tre theo kịch bản B2.....	36
Bảng 3.4: Nhiệt độ trung bình, max, min tại trạm Ba Tri.....	41
Bảng 3.5. Nhận thức của người dân về BĐKH.....	46
Bảng 3.6: Các phương pháp ứng phó của người dân.....	47
Bảng 3.7. Các mô hình canh tác chính theo tiểu vùng sinh thái	58
Bảng 3.8. Năng suất lúa vụ Hè Thu 2012 ở các mô hình canh tác	64
Bảng 3.9. Hiệu quả mô hình tôm càng xanh – lúa xen tôm càng xanh.....	66

DANH MỤC HÌNH

Hình 2.1: Bản đồ hành chính tỉnh Bến Tre	20
Hình 3.1: Bản đồ lịch sử thiên tai tại 3 huyện Ba Tri, Thạnh Phú và Bình Đại tỉnh Bến Tre	31
Hình 3.2: Số lượng nhà bị thiệt hại do lốc xoáy tại tỉnh Bến Tre giai đoạn 1999-2009 và 2012-2014.....	35
Hình 3.3: Bản đồ vùng bị ngập theo kịch bản nước dâng 75 cm.....	36
Hình 3.3: Bản đồ vùng bị ngập theo Kịch bản nước dâng 75 cm.....	35
Hình 3.4: Tỷ lệ diện tích ngập của các huyện ở Bến Tre theo kịch bản B2	36
Hình 3.5: Bản đồ xâm nhập mặn tại Bến Tre năm 2009.....	37
Hình 3.6: Bản đồ diễn biến xâm nhập mặn tại Bến Tre năm 2020 - mực NBD 11 cm...	39
Hình 3.7: Xu thế biến đổi nhiệt độ trung bình năm ở Bến Tre	42
Hình 3.8: Xu thế biến đổi lượng mưa trung bình năm ở Bến Tre.....	43
Hình 3.9: Hiện trạng xói lở bờ biển tại huyện Thạnh Phú	45
Hình 3.10: Nhận thức của người dân tỉnh Bến Tre đối với các hoạt động ứng phó với biến đổi khí hậu.....	49
Hình 3.11: So sánh chi phí đầu tư xây dựng đê biển và trồng rừng ngập mặn ở Bến Tre	53
Hình 3.12: Các nhà đa năng tại các huyện ven biển tỉnh Bến Tre	57
Hình 3.13: Mô hình trồng dưa hấu phủ bạt tại Cồn Tròn và Cồn Hố	62

MỞ ĐẦU

1. Tính cấp thiết của đề tài

Biến đổi khí hậu đang là một trong những thách thức lớn nhất đối với nhân loại trong thế kỷ 21, ảnh hưởng sâu sắc và làm thay đổi đời sống xã hội toàn cầu (Viện Chiến lược, Chính sách tài nguyên và môi trường, 2013).

Theo đánh giá của Ủy ban Liên Chính phủ về Biến đổi khí hậu (IPCC, 2007), Việt Nam được đánh giá là một trong các quốc gia chịu ảnh hưởng nặng nề nhất từ biến đổi khí hậu (BĐKH). Đồng bằng sông Cửu Long của Việt Nam được dự báo là một trong ba đồng bằng dễ bị tổn thương nhất theo dự báo về nước biển dâng. BĐKH làm gia tăng cường độ và tần suất thiên tai, đặc biệt là bão, lũ và hạn hán.

Là quốc gia có đường bờ biển dài 3.260km, vị trí địa lý và địa hình đa dạng, Việt Nam được đánh giá là một trong những quốc gia trong khu vực Châu Á – Thái Bình Dương dễ bị ảnh hưởng bởi thiên tai nhất, đặc biệt là lốc xoáy, bão nhiệt đới và lũ lụt (Ngân hàng Thế giới, 2011). Nhiệt độ và mực nước biển đang gia tăng trong suốt 50 năm qua, dự báo đến năm 2100 sẽ tăng 2-3°C và mực nước biển có thể sẽ dâng cao 1m. Lượng mưa thất thường và luôn biến đổi. Nhiệt độ tăng cao hơn, tình hình thời tiết khắc nghiệt hơn. Tần suất và cường độ của những đợt bão lũ, triều cường tăng đột biến,... đã và đang ảnh hưởng mạnh mẽ đến phát triển kinh tế xã hội và cuộc sống của cộng đồng dân cư. Theo báo cáo của Bộ Tài nguyên và Môi trường (2012), nếu mực nước biển dâng 1m, sẽ có khoảng 39% diện tích đồng bằng sông Cửu Long bị ngập, gây ảnh hưởng trực tiếp tới hàng ngàn người dân và gây thiệt hại kinh tế nặng nề.

Nhận thức được các tác động ngày càng nghiêm trọng của biến đổi khí hậu, Việt Nam đã áp dụng nhiều biện pháp để ứng phó với BĐKH, song mới chủ yếu tập trung vào các biện pháp công trình như xây dựng đê bao chống lũ, bảo vệ bờ biển, xây dựng nhà ở, đường, cầu, cống do các giải pháp này đem lại hiệu quả tức thời và dễ đo lường được. Tuy nhiên, các giải pháp này thường yêu cầu chi phí đầu tư lớn và có thể đem lại những nguy cơ gây phá vỡ các hệ sinh thái, làm suy giảm đa dạng

sinh học. Thích ứng với biến đổi khí hậu dựa vào hệ sinh thái (EbA) được xem là phương pháp hiệu quả, phù hợp với các quốc gia đang phát triển như Việt Nam, nơi có phần lớn dân cư sinh sống phụ thuộc vào các dịch vụ mà hệ sinh thái tự nhiên mang lại.

Thích ứng với biến đổi khí hậu dựa vào hệ sinh thái chỉ ra mối quan hệ không thể tách rời giữa con người và hệ sinh thái. EBA đặc biệt liên quan đến việc quản lý, bảo vệ và phục hồi các hệ sinh thái để cung cấp cho con người khả năng phục hồi đối với các tác động của BĐKH. Theo phương pháp tiếp cận này, EBA cung cấp đáng kể các lợi ích là nền tảng cho phát triển kinh tế và sinh kế của khu vực, bao gồm cả việc duy trì và gia tăng các dịch vụ quan trọng khác như là dòng nước, gỗ, trữ lượng carbon, kiểm soát lũ và sự ổn định của đất.

Là một tỉnh thuộc vùng đồng bằng sông Cửu Long, nằm ở hạ lưu sông Mê Kông, Bến Tre có chiều dài bờ biển là 65km tiếp giáp Biển Đông, hệ thống sông ngòi chằng chịt, trên 90% diện tích có độ cao địa hình từ 1 - 2m so với mực nước biển, trong đó vùng thấp ven sông, biển chỉ dưới 1 mét, thường xuyên bị ngập khi triều cường. Do đặc thù điều kiện tự nhiên, Bến Tre được nhận định là một trong những tỉnh bị ảnh hưởng nặng nề của biến đổi khí hậu và nước biển dâng. Trong những năm gần đây, thiên tai và các hiện tượng thời tiết cực đoan như bão, lũ lụt, xâm nhập mặn... thường xuyên xảy ra ở Bến Tre, điển hình như cơn bão số 5 (Linda) năm 1997; bão số 9 (Durian) năm 2006 gây nhiều thiệt hại về người và vật chất cho tỉnh Bến Tre (Võ Văn Ngoan, 2014). Bến Tre là một tỉnh nông nghiệp, tăng trưởng kinh tế chủ yếu dựa nhiều vào tài nguyên đất đai và tài nguyên tự nhiên; thế mạnh phát triển là nông nghiệp và nuôi trồng thủy sản. Các tác động của biến đổi khí hậu và nước biển dâng sẽ tác động nhiều mặt đến kinh tế - xã hội tỉnh Bến Tre, ảnh hưởng trực tiếp đến đời sống xã hội và sản xuất nông nghiệp cũng như đời sống người dân. Trước tình hình đó, Bến Tre đã triển khai nhiều hoạt động ứng phó với biến đổi khí hậu như xây dựng kế hoạch ứng phó với BĐKH và nước biển dâng tỉnh Bến Tre, tuyên truyền nâng cao nhận thức của người dân về tác động và giải pháp thích nghi với biến đổi khí hậu; xây dựng nhiều công trình (đê bảo vệ bờ biển,

cống ngăn mặn) nhằm hạn chế tác hại của biến đổi khí hậu, xây dựng các mô hình thích ứng với biến đổi khí hậu dựa vào hệ sinh thái, đặc biệt là các mô hình canh tác thích ứng với biến đổi khí hậu...

Các giải pháp thích ứng dựa vào hệ sinh thái (HST) được cho là mang lại hiệu quả lâu dài về chi phí đầu tư và khả năng áp dụng thực tiễn nhưng đến nay vẫn chưa có nhiều nghiên cứu đánh giá khả năng áp dụng thực tiễn các giải pháp thích ứng với biến đổi khí hậu (BĐKH) dựa vào hệ sinh thái tại các khu vực ven biển của Việt Nam. Xuất phát từ thực tế này, đề tài của luận văn được xác định là **“Nghiên cứu và đánh giá khả năng thích ứng với biến đổi khí hậu dựa vào hệ sinh thái ở Việt Nam: Nghiên cứu trường hợp ở tỉnh Bến Tre”**.

2. Mục tiêu nghiên cứu của đề tài:

- *Mục tiêu chung:* Nghiên cứu về các kinh nghiệm áp dụng cách tiếp cận thích ứng với biến đổi khí hậu dựa vào hệ sinh thái ở tỉnh Bến Tre và đưa ra các bài học cho việc áp dụng ở Việt Nam.

- *Mục tiêu cụ thể:*

- + Nghiên cứu về các tác động của BĐKH ở tỉnh Bến Tre;
- + Nghiên cứu và đánh giá những sáng kiến, hành động mà tỉnh Bến Tre đã thực hiện để ứng phó, thích ứng với BĐKH, đặc biệt là các sáng kiến về EbA;
- + Nghiên cứu và đánh giá các kinh nghiệm áp dụng cách tiếp cận thích ứng với biến đổi khí hậu dựa vào hệ sinh thái trên địa bàn tỉnh Bến Tre;
- + Phân tích và rút ra bài học kinh nghiệm về thích ứng với biến đổi khí hậu dựa vào hệ sinh thái cho tỉnh Bến Tre và cho Việt Nam.

3. Đối tượng nghiên cứu của đề tài:

- + Các tác động BĐKH ở khu vực ven biển tỉnh Bến Tre;
- + Vấn đề thích ứng với BĐKH dựa trên hệ sinh thái;
- + Các sáng kiến, nỗ lực về thích ứng với BĐKH dựa vào hệ sinh thái ở Bến Tre.

4. Phạm vi nghiên cứu của đề tài:

a. Không gian: nghiên cứu được thực hiện ở tỉnh Bến Tre, tập trung chủ yếu tại ba huyện ven biển: Ba Tri, Bình Đại và Thạnh Phú.

b. Thời gian: khoảng thời gian được lựa chọn để nghiên cứu và đánh giá là từ năm 1997 đến năm 2014.

5. Dự kiến kết quả nghiên cứu của đề tài

- *Ý nghĩa khoa học*: đề tài góp phần vào việc nghiên cứu, đánh giá về tiềm năng, thực tế áp dụng cách tiếp cận thích ứng dựa vào hệ sinh thái ở Việt Nam với bài học cụ thể ở tỉnh Bến Tre.

- *Ý nghĩa thực tiễn*: Cung cấp các tư liệu khoa học và thực tiễn về tác động của biến đổi khí hậu và khả năng thích ứng với biến đổi khí hậu dựa vào hệ sinh thái của tỉnh Bến Tre nhằm giúp các cơ quan chức năng và người dân trong việc xây dựng kế hoạch và lựa chọn các giải pháp thích ứng với biến đổi khí hậu phù hợp và hiệu quả hơn.

- Các kết quả nghiên cứu chính:

+ Thực tế việc thực hiện thích ứng với biến đổi khí hậu dựa vào hệ sinh thái của tỉnh Bến Tre;

+ Các bài học từ việc áp dụng các tiếp cận thích ứng với biến đổi khí hậu dựa vào hệ sinh thái của tỉnh Bến Tre;

+ Đánh giá những thuận lợi, khó khăn và sự phù hợp của các biện pháp này tại tỉnh Bến Tre và rút ra bài học kinh nghiệm chung.

6. Cấu trúc của luận văn:

Luận văn gồm những phần chính sau:

MỞ ĐẦU

CHƯƠNG I: TỔNG QUAN VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU

CHƯƠNG II: PHƯƠNG PHÁP, THỜI GIAN VÀ ĐỊA ĐIỂM

CHƯƠNG III: KẾT QUẢ

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

TÀI LIỆU THAM KHẢO

PHỤ LỤC

CHƯƠNG I. TỔNG QUAN VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU

1.1. Các khái niệm cơ bản liên quan đến thích ứng dựa vào hệ sinh thái

Hệ sinh thái: là quần xã sinh vật và các yếu tố phi sinh vật của một khu vực địa lý nhất định, có tác động qua lại và trao đổi vật chất với nhau (Luật Đa dạng sinh học, 2008).

Dịch vụ hệ sinh thái: Theo Đánh giá Hệ sinh thái thiên niên kỷ (MA, 2005), các dịch vụ hệ sinh thái (HST) là “Những lợi ích con người đạt được từ các HST, bao gồm dịch vụ cung cấp như thức ăn và nước; các dịch vụ điều tiết như điều tiết lũ lụt, hạn hán; các dịch vụ hỗ trợ như hình thành đất và chu trình dinh dưỡng; và các dịch vụ văn hóa như giải trí, tinh thần, tín ngưỡng và các lợi ích phi vật chất khác”.

Biến đổi khí hậu: là biến đổi về trạng thái của khí hậu (như nhiệt độ, lượng mưa, hướng gió). Biến đổi khí hậu duy trì trong một thời kỳ dài, nhiều thập kỷ hoặc lâu hơn nữa (ISPONRE, 2009).

Theo IPCC (2007), BĐKH là sự biến đổi trạng thái của hệ thống khí hậu, có thể được nhận biết qua sự biến đổi về trung bình và sự biến động của các thuộc tính của nó, được duy trì trong một thời gian đủ dài, điển hình là hàng thập kỷ hoặc dài hơn. BĐKH có thể là do các quá trình tự nhiên bên trong hoặc các tác động bên ngoài, hoặc do hoạt động của con người làm thay đổi thành phần của khí quyển hay trong khai thác sử dụng đất.

Ứng phó với biến đổi khí hậu: là các hoạt động của con người nhằm thích ứng và giảm nhẹ các tác nhân gây ra BĐKH (Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường, 2011).

Thích ứng: việc điều chỉnh trong hệ thống tự nhiên hoặc con người để ứng phó với các tác động hiện tại hoặc dự kiến do khí hậu nhằm giảm bớt rủi ro hoặc tận dụng và hiện thực hóa các lợi ích từ khí hậu (IPCC, 2007).

Khả năng thích ứng: Mức độ mà cá nhân, toàn thể, các loài hay một hệ thống có thể điều chỉnh thích ứng với thay đổi khí hậu (như các hiện tượng thay đổi thời tiết và các hiện tượng cực đoan); nhằm giảm thiểu các thiệt hại tiềm ẩn và tranh thủ các cơ hội hoặc để ứng phó với các hậu quả. Khả năng thích ứng bao gồm cả năng lực, nguồn lực, các thể chế của một quốc gia hay của một vùng để thực hiện các biện pháp thích ứng hiệu quả (IPCC, 2007).

Khả năng bị tổn thương do tác động của BĐKH là mức độ mà một hệ thống (tự nhiên, xã hội, kinh tế) có thể bị tổn thương do BĐKH hoặc không có khả năng thích ứng với những bất lợi của BĐKH (Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường, 2011).

Thích ứng với BĐKH dựa vào hệ sinh thái: Theo Công ước về Đa dạng sinh học (CBD, 2009), thích ứng với biến đổi khí hậu dựa vào hệ sinh thái (EBA) là “sử dụng đa dạng sinh học và dịch vụ hệ sinh thái như một phần tổng thể của chiến lược thích ứng giúp cho con người ứng phó với những ảnh hưởng tiêu cực của biến đổi khí hậu”.

1.2. Cơ sở pháp lý về biến đổi khí hậu và thích ứng với biến đổi khí hậu dựa vào hệ sinh thái

Cùng với nỗ lực ứng phó BĐKH của cộng đồng thế giới, Chính phủ Việt Nam đã thể hiện cam kết mạnh mẽ trong cuộc chiến chống lại BĐKH thông qua việc ban hành nhiều văn bản pháp luật quan trọng. Cụ thể như sau:

Nghị quyết số 24-NQ/TW về “Chủ động ứng phó với biến đổi khí hậu, tăng cường quản lý tài nguyên và bảo vệ môi trường” đã xác định các mục tiêu dài hạn để ứng phó với biến đổi khí hậu, quản lý tài nguyên và bảo vệ môi trường trong thời gian tới. Theo đó, mục tiêu đến năm 2020, về cơ bản, nước ta chủ động thích ứng với biến đổi khí hậu, phòng tránh thiên tai, giảm phát thải khí nhà kính; có bước chuyển biến cơ bản trong khai thác, sử dụng tài nguyên theo hướng hợp lý, hiệu quả và bền vững, kiểm chế mức độ gia tăng ô nhiễm môi trường, suy giảm đa dạng sinh

học nhằm đảm bảo chất lượng môi trường sống, duy trì cân bằng sinh thái, hướng tới nền kinh tế xanh, thân thiện với môi trường.

Chương trình mục tiêu quốc gia ứng phó với biến đổi khí hậu giai đoạn 2012-2015 đã xác định được các nhiệm vụ chủ yếu để ứng phó với BĐKH nhằm từng bước hiện thực hóa Chiến lược Quốc gia về biến đổi khí hậu, tăng cường nhận thức và năng lực thích ứng với biến đổi khí hậu, định hướng giảm phát thải khí nhà kính, xây dựng nền kinh tế các-bon thấp, tích cực cùng cộng đồng quốc tế bảo vệ hệ thống khí hậu trái đất.

Chiến lược Bảo vệ Môi trường quốc gia đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2030: hình thành các cơ chế chi trả dịch vụ hệ sinh thái theo hướng thúc đẩy phục hồi, tái tạo, bảo vệ các hệ sinh thái tự nhiên.

Chiến lược quốc gia về Đa dạng sinh học đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2030: điều tra, đánh giá giá trị và dịch vụ hệ sinh thái của các khu bảo tồn thiên nhiên.

Chiến lược quốc gia về tăng trưởng xanh đã xác định tăng trưởng xanh, tiến tới nền kinh tế các-bon thấp, làm giàu vốn tự nhiên trở thành xu hướng chủ đạo trong phát triển kinh tế bền vững; giảm phát thải và tăng khả năng hấp thụ khí nhà kính dần trở thành chỉ tiêu bắt buộc và quan trọng trong phát triển kinh tế - xã hội.

Chiến lược Quốc gia về Biến đổi khí hậu thể hiện cam kết mạnh mẽ và định hướng chiến lược của Chính phủ Việt Nam trong vấn đề ứng phó với BĐKH. Mục tiêu chung của Chiến lược là tăng cường năng lực thích ứng với BĐKH của con người và các hệ thống tự nhiên, phát triển nền kinh tế các-bon thấp nhằm bảo vệ và nâng cao chất lượng cuộc sống, đảm bảo an ninh và phát triển bền vững quốc gia trong bối cảnh BĐKH toàn cầu và tích cực cùng cộng đồng quốc tế bảo vệ hệ thống khí hậu trái đất.

Chương trình hành động số 29-Ctr/TU ngày 23/9/2013 của Tỉnh ủy Bến Tre và Kế hoạch số 435/KH-UBND ngày 27/1/2014 của Ủy ban nhân dân tỉnh Bến Tre về việc thực hiện Chương trình hành động số 29-Ctr/TU của Tỉnh ủy về chủ động ứng phó với BĐKH, tăng cường quản lý tài nguyên và bảo vệ môi trường.

Kế hoạch hành động ứng phó với biến đổi khí hậu và nước biển dâng tỉnh Bến Tre giai đoạn 2011-2015: xây dựng các giải pháp ứng phó với BĐKH, bao gồm cả các giải pháp công trình cứng (xây dựng đê biển) và giải pháp về thích ứng dựa trên hệ sinh thái (mở rộng diện tích rừng ngập mặn, quản lý nguồn tài nguyên nước...).

Đề án “Ứng phó với BĐKH và nước biển dâng tỉnh Bến Tre giai đoạn 2011-2015 và định hướng đến năm 2020”.

Công ước Khung của Liên Hiệp Quốc về biến đổi khí hậu đã được Chính phủ Việt Nam phê chuẩn ngày 16 tháng 11 năm 1994; Nghị định thư Kyoto được phê chuẩn ngày 25 tháng 9 năm 2002.

1.3. Tổng quan về nghiên cứu thích ứng với biến đổi khí hậu dựa vào hệ sinh thái trên thế giới

Trong những năm gần đây, biến đổi khí hậu đã gây ra nhiều tổn thất to lớn đối với con người, tài sản, tài nguyên thiên nhiên và hủy hoại môi trường. Thích ứng với BĐKH, đặc biệt là thích ứng dựa vào hệ sinh thái là chủ đề nghiên cứu thu hút được sự quan tâm, chú ý của nhiều nhà khoa học và tổ chức quốc tế trên thế giới.

Thích ứng với BĐKH dựa vào HST (EBA) sử dụng các biện pháp quản lý bền vững, bảo tồn và phục hồi HST để cung cấp các dịch vụ hỗ trợ con người thích ứng với các tác động bất lợi của BĐKH (Chapin et al, 2009; CBD 2009; Piran et al 2009). EBA là một khái niệm mới, dựa vào một số nguyên tắc sau: a) các hệ sinh thái khỏe mạnh có khả năng chống chịu và phục hồi nhiều hơn với các tác động và giảm mức độ tổn thương của cộng đồng sống phụ thuộc vào các dịch vụ hệ sinh thái và b) hệ sinh thái cung cấp các dịch vụ có thể hỗ trợ trong việc thích ứng với các cú “sốc”, biến động và thay đổi của khí hậu (Nathalie et al, 2011). Việc thực hiện EBA có thể tạo ra các lợi ích về xã hội, kinh tế và văn hóa, đóng góp vào bảo tồn đa dạng sinh học, sử dụng và dựa trên những kiến thức bản địa của cộng đồng địa phương. Các giải pháp EBA có thể thực hiện đơn lẻ hoặc là một phần của chiến lược thích ứng tổng thể. Cho đến nay, EBA đã thu hút được sự quan tâm của nhiều tổ chức

quốc tế, tổ chức phi chính phủ trong các hoạt động ứng phó với BĐKH nhằm đạt được đồng lợi ích về bảo tồn ĐDSH và giảm nghèo.

“Hướng dẫn thích ứng dựa vào hệ sinh thái: Từ nguyên tắc tới thực tiễn” của Chương trình Môi trường Liên Hợp Quốc là tài liệu hữu ích hỗ trợ các nhà hoạch định chính sách, các nhà khoa học trong việc lựa chọn, thiết kế và thực hiện các hoạt động thích ứng có xem xét đến các giải pháp EBA. Tài liệu cung cấp một danh mục các nguồn tài nguyên để từng bước đánh giá các giải pháp EBA, phân tích không gian, kịch bản và hiệu quả chi phí.

Munroe và cộng sự (2011) đã tiến hành rà soát 66 nghiên cứu điển hình về khả năng áp dụng EBA trong việc giúp con người thích ứng với các tác động của BĐKH. Các nghiên cứu được rà soát chủ yếu là tại các nước đang phát triển ở Châu Phi, Châu Á và một số nước phát triển ở Châu Âu. Báo cáo chỉ ra rằng có nhiều cách để EBA có thể giúp giảm thiểu tính dễ bị tổn thương của cộng đồng và hệ sinh thái trước các tác động của BĐKH. Ví dụ như xây dựng hệ thống nông lâm nghiệp đa dạng, khỏe mạnh để giúp cộng đồng ứng phó với các rủi ro trong điều kiện khí hậu biến đổi; bảo tồn ĐDSH trong nông nghiệp để cung ứng nguồn gen quan trọng giúp cây trồng và vật nuôi thích ứng với BĐKH.

Báo cáo Tiếp cận hệ sinh thái trong thích ứng và giảm thiểu BĐKH ở Châu Âu đã rà soát hơn 100 nghiên cứu về phương pháp thích ứng dựa vào hệ sinh thái để giảm thiểu và thích ứng với biến đổi khí hậu được triển khai tại Châu Âu nhằm giải quyết lỗ hổng kiến thức hiện nay liên quan đến thực hiện các phương pháp tiếp cận dựa trên HST nhằm đạt được hiểu biết tốt hơn về vai trò và tiềm năng của các HST và dịch vụ HST trong việc thích ứng và giảm nhẹ BĐKH ở Châu Âu.

Tại Châu Á, Viện Nghiên cứu Môi trường toàn cầu (IGES) Nhật Bản cũng tiến hành nghiên cứu về thích ứng dựa vào hệ sinh thái tại khu vực tiểu vùng sông Mê Kông mở rộng (GMS) nhằm rà soát các thực hành tốt về EBA tại khu vực GMS. Nghiên cứu chỉ ra rằng Việt Nam là quốc gia ở khu vực GMS có số lượng lớn nhất những thực hành tốt về EBA và phần lớn các biện pháp EBA tại Việt Nam đều tập

trung vào môi trường ven biển với các biện pháp trồng hay tái sinh rừng ngập mặn như một vùng đệm chống lại sự xói mòn gia tăng bởi thủy triều do mực nước biển tăng và bão.

Báo cáo của IUCN về “Thích ứng dựa vào hệ sinh thái: ứng phó tự nhiên đối với biến đổi khí hậu” đã phân tích một số ví dụ các nghiên cứu điển hình áp dụng thực tiễn thích ứng với biến đổi khí hậu dựa vào hệ sinh thái tại cả các nước đang phát triển và các nước phát triển (Colombia, Sri Lanka, Tanzania, Australia, khu vực biển Bắc của nước Anh và Thụy Điển,...) ở cấp độ quốc gia, khu vực và địa phương. Đối tượng nghiên cứu trong báo cáo này bao gồm cả các hệ sinh thái trên cạn, hệ sinh thái biển và hệ sinh thái nước ngọt. Những nghiên cứu điển hình này đã chứng minh các giải pháp thích ứng dựa vào hệ sinh thái được thực hiện như thế nào ở cấp độ dự án và chương trình. Báo cáo cũng đưa ra một số nguyên tắc hướng dẫn xây dựng các chiến lược thích ứng dựa vào hệ sinh thái một cách hiệu quả, bao gồm: (i) tập trung giảm thiểu áp lực của các yếu tố phi khí hậu; (ii) tăng cường sự tham gia của cộng đồng địa phương trong quá trình xây dựng và thực hiện quy hoạch phát triển; (iii) xây dựng chiến lược thích ứng huy động sự tham gia và hỗ trợ kinh tế, kỹ thuật của nhiều đối tác liên quan nhằm đạt được các lợi ích tổng thể giữa cộng đồng bản địa và cộng đồng địa phương, các nhà bảo tồn, quản lý tài nguyên thiên nhiên và các doanh nghiệp tư nhân, các chuyên gia phát triển và chuyên gia viện trợ nhân đạo; (iv) xây dựng các chiến lược thích ứng dựa vào hệ sinh thái hiệu quả dựa vào những thực hành tốt về quản lý tài nguyên thiên nhiên; (v) thông qua các phương pháp tiếp cận quản lý thích ứng; (vi) lồng ghép thích ứng dựa vào hệ sinh thái với các chiến lược thích ứng khác; và (vii) nâng cao nhận thức và tăng cường năng lực thông qua các chương trình truyền thông và giáo dục.

Chương trình Bờ biển xanh (Green Coast Programme) là chương trình phục hồi bờ biển dựa vào cộng đồng nhằm mục đích phục hồi, quản lý và cải thiện khả năng phục hồi của các hệ sinh thái ven biển bị thiệt hại do bão, sóng thần gây ra tại Indonesia, Ấn Độ, Malaysia, Sri Lanka và Thái Lan (Wibison và Sualia, 2008). Chương trình tập trung vào phục hồi khu vực ven biển (rừng ngập mặn, đụn cát, đảo

biển và rạn san hô) nhằm giúp cộng đồng cải thiện thu nhập thông qua các hoạt động sinh kế bền vững và tạo ra môi trường chính sách thích hợp.

Báo cáo của Hove Hilary và cộng sự “Duy trì tiềm năng thủy điện tại Rwanda thông qua phục hồi hệ sinh thái” đã phân tích các giải pháp mà Chính phủ Rwanda thực hiện để xây dựng khả năng chống chịu với hệ thống thủy điện và ứng phó với các tác động bất lợi của BĐKH. Chính phủ Rwanda đã triển khai việc khôi phục rừng ngập mặn Rugezi-Bulera-Ruhondo bằng các biện pháp như cấm các hoạt động nông nghiệp, chăn thả và thủy lợi trong khu vực đất ngập nước. Do sinh kế người dân phụ thuộc nhiều vào hoạt động nông nghiệp và tài nguyên rừng nên Chính phủ Rwanda đã hỗ trợ người nông dân thực hiện các giải pháp nông nghiệp bền vững và đa dạng hóa sinh kế như nuôi ong để bù đắp các ảnh hưởng bất lợi đối với thu nhập của người dân. Các biện pháp quản lý nông nghiệp và rừng đầu nguồn được thực hiện, bao gồm trồng tre và đai cỏ trong khu đất ngập nước, cải thiện bếp đun nấu (có tác dụng giảm củi đun lấy từ rừng). Các giải pháp chính sách kết hợp và khôi phục lại khu đất ngập nước đã góp phần nâng cao khả năng chống chịu của cộng đồng địa phương.

Jessica Ayers và cộng sự đã thực hiện nghiên cứu “Lồng ghép thích ứng với biến đổi khí hậu vào quá trình phát triển: Nghiên cứu điển hình tại Bangladesh”. Báo cáo đã rà soát quy trình lồng ghép thích ứng biến đổi khí hậu vào các quy hoạch phát triển của Bangladesh ở cấp quốc gia và địa phương. Báo cáo cũng rà soát các kinh nghiệm thực hiện lồng ghép trong thực tiễn, tìm hiểu mối liên hệ giữa phát triển và thích ứng và giải quyết vấn đề này thông qua việc lồng ghép thích ứng vào quá trình phát triển. Bangladesh là một trong các quốc gia đầu tiên xây dựng chương trình hành động quốc gia thích ứng với biến đổi khí hậu (NAPA) vào năm 2005. Các dự án trong khuôn khổ NAPA tập trung chủ yếu vào các hoạt động tái trồng rừng ven biển dựa vào cộng đồng; tăng cường năng lực cho các Bộ, ngành liên quan trong việc thích ứng và giảm thiểu tác động của BĐKH; xây dựng chiến lược và kế hoạch hành động ứng phó với BĐKH, ưu tiên cho thích ứng và giảm thiểu rủi ro thiên tai, phát triển carbon thấp; lồng ghép thích ứng với BĐKH vào

quy hoạch phát triển chung, quy hoạch ngành với mục tiêu cải thiện điều kiện sống của người dân, tăng cường giáo dục, đảm bảo công bằng giữa môi trường và xã hội hướng tới phát triển bền vững.

Tại Braizin, công tác bảo tồn đa dạng sinh học, giảm thiểu và thích ứng với BĐKH được triển khai trong khuôn khổ dự án của Bộ Môi trường, Bảo tồn thiên nhiên và An toàn hạt nhân Cộng hòa Liên bang Đức (BMUB) và Bộ Môi trường Brazil (MMA). Dự án tập trung vào các tác động của thích ứng BĐKH và giảm thiểu phát thải khí nhà kính thông qua việc thúc đẩy áp dụng các giải pháp EBA tại các khu bảo tồn ở Mata Atlântica, tăng cường năng lực thực hiện các chiến lược thích ứng và giảm thiểu BĐKH dựa vào hệ sinh thái và thúc đẩy lồng ghép EBA vào các quy hoạch, kế hoạch phát triển kinh tế xã hội (quy hoạch phát triển thành phố, quy hoạch quản lý vườn quốc gia, quy hoạch quản lý lưu vực sông).

Có thể thấy rằng, đã có nhiều nghiên cứu trên thế giới tập trung vào xây dựng các tài liệu hướng dẫn chung cho việc thiết kế và thực hiện các giải pháp thích ứng dựa vào hệ sinh thái; rà soát và phân tích các kinh nghiệm triển khai các giải pháp thích ứng BĐKH dựa vào hệ sinh thái tại nhiều quốc gia trên thế giới, hiệu quả và bài học kinh nghiệm khi áp dụng các giải pháp này trong thực tiễn.

1.4. Tổng quan về nghiên cứu thích ứng với biến đổi khí hậu dựa vào hệ sinh thái tại Việt Nam

Theo đánh giá của Ngân hàng Thế giới (WB), Việt Nam nằm trong năm nước đứng đầu trên thế giới dễ bị tổn thương nhất đối với biến đổi khí hậu. Biến đổi khí hậu gây ảnh hưởng đến sinh kế người dân và tác động nhiều mặt lên hệ sinh thái tự nhiên. Trong thời gian qua, Chính phủ Việt Nam cùng với các tổ chức phi chính phủ, các tổ chức xã hội dân sự và các nhà khoa học đã triển khai nhiều công trình nghiên cứu về biến đổi khí hậu, các tác động của biến đổi khí hậu và đề xuất các giải pháp ứng phó biến đổi khí hậu ở nhiều quy mô và lĩnh vực khác nhau.

Năm 2012 - 2015, Bộ Tài nguyên và Môi trường phối hợp với Chương trình Phát triển Liên Hợp Quốc (UNDP) nghiên cứu, xây dựng “*Báo cáo đặc biệt của*

Việt Nam về quản lý rủi ro thiên tai và các hiện tượng cực đoan nhằm thúc đẩy thích ứng với biến đổi khí hậu” (Báo cáo SREX Việt Nam, 2015). Đây là báo cáo đầu tiên của Việt Nam được xây dựng dựa theo khung của “Báo cáo đặc biệt của Ban Liên chính phủ về biến đổi khí hậu, quản lý rủi ro thiên tai và các hiện tượng cực đoan nhằm thúc đẩy thích ứng với biến đổi khí hậu” với sự tham gia của Đại học Quốc gia Hà Nội, Trường Đại học Thủy lợi Hà Nội, Trường Đại học Cần Thơ, Trường Đại học Huế, Cục Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu, Trung tâm Khí tượng Thủy văn Quốc gia, các tổ chức phi chính phủ, các chuyên gia trong và ngoài nước về quản lý rủi ro thiên tai và thích ứng với biến đổi khí hậu. Báo cáo được cho là tài liệu tham khảo hữu ích phục vụ các nhà hoạch định chính sách trong xây dựng và thực thi các chiến lược, chính sách liên quan đến biến đổi khí hậu.

Năm 2011, Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường phối hợp với Chương trình Phát triển của Liên hợp quốc (UNDP) xây dựng “*Hướng dẫn kỹ thuật: Đánh giá tác động của biến đổi khí hậu và xác định các giải pháp thích ứng*”. Tài liệu được biên soạn một cách dễ hiểu, dễ áp dụng, phù hợp với điều kiện thực tế của các địa phương nhằm giúp các tỉnh và thành phố trực thuộc Trung ương tháo gỡ những khó khăn, vướng mắc trong quá trình xây dựng Kế hoạch hành động ứng phó với biến đổi khí hậu.

Năm 2012, Bộ Tài nguyên và Môi trường công bố “*Kịch bản Biến đổi khí hậu và nước biển dâng cho Việt Nam*”. Kịch bản thể hiện mức độ thay đổi của các yếu tố khí hậu, tập trung vào các yếu tố chính là nhiệt độ, chế độ mưa và nước biển dâng cho các địa phương và khu vực ven biển Việt Nam; đồng thời xây dựng các kịch bản biến đổi khí hậu, nước biển dâng của Việt Nam theo các kịch bản phát thải khí nhà kính (kịch bản phát thải thấp, phát thải trung bình và phát thải cao).

Năm 2012, Diễn đàn Phát triển Việt Nam đã xây dựng báo cáo “*Biến đổi khí hậu và sinh kế ven biển*”. Báo cáo đã tổng hợp các nghiên cứu và kinh nghiệm của các quốc gia về chủ đề biến đổi khí hậu và sinh kế ven biển trên các khía cạnh: tổng quan về biến đổi khí hậu, tác động của biến đổi khí hậu lên vùng ven biển, khả năng

bị tổn thương của sinh kế ven biển trước tác động của biến đổi khí hậu, năng lực thích ứng của sinh kế ven biển trước tác động của biến đổi khí hậu và hỗ trợ sinh kế để thích ứng với biến đổi khí hậu.

Năm 2012-2013, Viện Chiến lược, Chính sách tài nguyên và môi trường phối hợp với Quỹ Quốc tế về Bảo vệ thiên nhiên (WWF) triển khai thực hiện dự án “Tăng cường khả năng phục hồi trước tác động của BĐKH thông qua xây dựng Khung hướng dẫn thích ứng với BĐKH dựa trên hệ sinh thái tại Lào và Việt Nam”. Mục tiêu cụ thể của dự án là xây dựng hướng dẫn kỹ thuật về thực hành thích ứng dựa vào hệ sinh thái (EbA) thông qua việc xây dựng một khung hướng dẫn và thực hiện thí điểm tại một khu vực cụ thể; đánh giá hiệu quả về mặt chi phí và tính bền vững của EbA, cung cấp khuyến nghị hướng dẫn về mặt chính sách để lồng ghép EbA vào các chiến lược phát triển có liên quan cấp trung ương, địa phương và chiến lược ngành; thực hiện đánh giá tính tổn thương và xây dựng các giải pháp thích ứng dựa trên HST phù hợp với một lưu vực thuộc tỉnh Champasak và Bền Tre. Tài liệu *Hướng dẫn kỹ thuật “Xây dựng và thực hiện các giải pháp thích ứng với biến đổi khí hậu dựa vào hệ sinh thái tại Việt Nam”* được xây dựng trong khuôn khổ dự án này.

Năm 2012-2013, Tổng cục Môi trường đã triển khai thực hiện dự án “*Lồng ghép phương pháp tiếp cận dựa vào hệ sinh thái thích ứng với biến đổi khí hậu vào công tác quy hoạch bảo tồn ĐDSH tại Việt Nam*”. Dự án nhằm mục đích xây dựng tài liệu hướng dẫn lồng ghép phương pháp tiếp cận dựa vào hệ sinh thái thích ứng với biến đổi khí hậu vào công tác quy hoạch bảo tồn ĐDSH của Việt Nam và giúp các địa phương tăng cường kiến thức và kinh nghiệm về phương pháp tiếp cận dựa vào hệ sinh thái thích ứng với BĐKH để nâng cao công tác quản lý nhà nước về đa dạng sinh học và dịch vụ hệ sinh thái và tăng cường năng lực về bảo tồn ĐDSH trong bối cảnh BĐKH cho Việt Nam.

Năm 2010 – 2014, Ủy ban Nhân dân tỉnh Bạc Liêu với sự hỗ trợ của Cơ quan Hợp tác Quốc tế Đức (GIZ) đã triển khai thực hiện “*Dự án thích ứng với BĐKH thông qua thúc đẩy đa dạng sinh học tại Bạc Liêu*”. Dự án nhằm tăng cường

tác dụng phòng hộ của rừng ven biển thông qua sử dụng bền vững các nguồn tài nguyên và thúc đẩy đa dạng sinh học. Dự án hướng đến những nhược điểm và tiềm năng của Vườn Chim Bạc Liêu để tăng cường tính chống chịu với biến đổi khí hậu và giảm xói lở trong khu vực.

Năm 2010 – 2014, Viện Chiến lược, Chính sách tài nguyên và môi trường đã triển khai thực hiện Dự án “*Dịch vụ Hệ sinh thái*”. Dự án nhằm mục đích giảm thiểu các mối đe dọa đối với hệ sinh thái quan trọng toàn cầu thông qua việc lồng ghép sử dụng bền vững nguồn tài nguyên sinh vật và dịch vụ hệ sinh thái vào quá trình ra quyết định. Dự án được thực hiện thí điểm tại tỉnh Cà Mau.

Năm 2009, Viện Chiến lược, Chính sách tài nguyên và môi trường, Bộ Tài nguyên và Môi trường phối hợp với Chương trình Môi trường Liên Hợp Quốc (UNEP) xây dựng “Báo cáo Biến đổi khí hậu ở Việt Nam”. Báo cáo nhằm cung cấp bức tranh tổng quan về biến đổi khí hậu, các tác động tiêu cực của biến đổi khí hậu và các biện pháp ứng phó của các quốc gia trên thế giới. Đây là tài liệu tham khảo tốt đối với các nhà hoạch định chính sách, các cán bộ quản lý và các nhà khoa học quan tâm đến biến đổi khí hậu và các nỗ lực ứng phó với biến đổi khí hậu ở Việt Nam.

Nhìn chung, thích ứng với BĐKH dựa vào hệ sinh thái mới bước đầu được nghiên cứu và triển khai thực hiện tại Việt Nam trong những năm gần đây. Các nỗ lực cho đến nay vẫn chủ yếu tập trung vào việc đánh giá các tác động của biến đổi khí hậu và tính dễ bị tổn thương trước các tác động của biến đổi khí hậu; xây dựng các tài liệu hướng dẫn việc xác định các giải pháp thích ứng, ứng phó, lồng ghép thích ứng dựa vào hệ sinh thái vào các quy hoạch mà chưa chú trọng nhiều vào việc đánh giá khả năng áp dụng thực tiễn của các giải pháp thích ứng dựa vào hệ sinh thái.

Tổng quan nghiên cứu thích ứng với biến đổi khí hậu dựa vào hệ sinh thái tại Bến Tre

Năm 2012, WWF phối hợp với Viện Nghiên cứu Biến đổi khí hậu, Đại học Cần Thơ tiến hành nghiên cứu “*Đánh giá nhanh tổng hợp tính tổn thương và khả năng thích ứng với biến đổi khí hậu tại ba huyện ven biển, tỉnh Bến Tre*”. Báo cáo

đã bước đầu đánh giá tính dễ tổn thương trước BĐKH và các chương trình phát triển kinh tế xã hội có liên quan của các hệ sinh thái và cộng đồng sinh sống phụ thuộc vào các hệ sinh thái tại ba xã ven biển của tỉnh Bến Tre; xây dựng các giải pháp thích ứng tổng hợp và xác định các giải pháp thích ứng mang tính lâu dài để lồng ghép vào kế hoạch phát triển kinh tế xã hội của tỉnh và kế hoạch hành động ứng phó với BĐKH của tỉnh Bến Tre.

Năm 2011 – 2014, Tổng cục Biển và Hải đảo Việt Nam phối hợp với Tổ chức Bảo tồn Thiên nhiên quốc tế (IUCN) triển khai thực hiện dự án khu vực “*Cải thiện sức chống chịu của vùng ven biển ở Việt Nam, Campuchia và Thái Lan*”. Tại Việt Nam, dự án được triển khai thực hiện tại 4 tỉnh, thành phố ven biển là Thành phố Hồ Chí Minh, Bến Tre, Sóc Trăng và Kiên Giang, tập trung vào các hoạt động chính sau: (i) Đánh giá mức độ dễ bị tổn thương; (ii) Xây dựng năng lực cho các bên liên quan; (iii) Thực hiện các hoạt động thử nghiệm tại các cộng đồng được lựa chọn; (iv) Thiết kế và thực hiện các chiến lược liên ngành; và (iv) Hợp tác với các tỉnh và các quốc gia lân cận về ứng phó với biến đổi khí hậu và giảm thiểu nguy cơ thiên tai. Mục tiêu của dự án là cải thiện sức chống chịu vùng ven biển, nhằm ứng phó với tình trạng nước biển dâng, xâm nhập mặn, tăng khả năng thích ứng của con người và hệ sinh thái đối với BĐKH, đảm bảo điều kiện sống tốt hơn cho người dân ven biển... Tại Bến Tre, dự án chú trọng lồng ghép với các dự án khác đang được triển khai trên địa bàn, trọng tâm là xây dựng các kế hoạch ứng phó dựa trên HST, phát triển rừng ngập mặn, chú trọng nâng cao năng lực của chính quyền địa phương đối với BĐKH.

Năm 2013, Tổ chức Bảo tồn Thiên nhiên quốc tế (IUCN) phối hợp với Cơ quan Phát triển Quốc tế Đan Mạch (Danida), Cơ quan Hợp tác Phát triển Quốc Tế Thụy điển (Sida) và Cơ quan Hợp tác Phát triển Na Uy (Norad) triển khai thực hiện dự án “*Tăng cường sức chống chịu vùng ven biển tỉnh Bến Tre*” trong khuôn khổ Chương trình Rừng ngập mặn cho Tương lai (MFF). Mục tiêu của dự án là tăng cường sức chống chịu trước tác động của biến đổi khí hậu, giảm bớt mức độ tổn thương trước các thảm họa thiên tai và nâng cao sinh kế.

Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn triển khai thực hiện *Chương trình Bảo vệ tổng hợp vùng ven biển và rừng ngập mặn nhằm thích ứng với biến đổi khí hậu tại các tỉnh vùng Đồng bằng sông Cửu Long (ICMP)/Biến đổi khí hậu và các hệ sinh thái ven biển (CCCEP)*. Mục tiêu của chương trình là tăng khả năng phục hồi và giảm khả năng bị tổn thương của các hệ sinh thái ven biển, bảo vệ vùng Đồng bằng sông Cửu Long trước các tác động bất lợi của biến đổi khí hậu.

Như vậy, Bến Tre đã triển khai thực hiện khá nhiều chương trình, dự án liên quan đến thích ứng với biến đổi khí hậu. Tuy nhiên, phần lớn các chương trình, dự án này tập trung đánh giá tính dễ bị tổn thương và đưa ra các giải pháp tăng cường khả năng thích ứng, sức chống chịu cho khu vực ven biển. Hiện chưa có nhiều nghiên cứu tổng kết đánh giá hiệu quả của các giải pháp thích ứng được đề xuất triển khai trên địa bàn và khả năng nhân rộng các giải pháp này trong tương lai.

Chính vì thế, mặc dù được đánh giá là một cách tiếp cận có tiềm năng, có triển vọng đối với Việt Nam nhưng đến nay EbA vẫn chưa thực sự được giới thiệu chính thức, được sử dụng cho việc ứng phó biến đổi khí hậu, hạn chế của việc áp dụng chủ yếu do thiếu các nghiên cứu, đánh giá về khả năng áp dụng của cách tiếp cận này trên thực tế.

CHƯƠNG II. ĐỊA ĐIỂM, THỜI GIAN VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Địa điểm nghiên cứu của đề tài

2.1.1. Điều kiện tự nhiên tỉnh Bến Tre

Vị trí địa lý

Bến Tre là một trong 13 tỉnh của vùng Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL), nằm ở hạ lưu hệ thống sông Cửu Long và tiếp giáp với Biển Đông. Hệ thống sông trên địa bàn tỉnh bao gồm: sông Tiền, sông Hàm Luông, sông Ba Lai và sông Cổ Chiên với tổng chiều dài 298km; các con sông phân bố theo hình nan quạt xòe rộng ra biển Đông chia địa hình của tỉnh thành 3 cù lao lớn: cù lao An Hóa, cù lao Bảo và cù lao Minh. Diện tích tự nhiên của tỉnh là 2.356,85 km², chiếm 5,84% diện tích vùng ĐBSCL với đường bờ biển kéo dài trên 65km.

Tỉnh Bến Tre nằm trong giới hạn tọa độ địa lý từ 9°48' đến 11°20' vĩ độ Bắc và từ 105°57' đến 106°48' kinh độ Đông, phía Bắc giáp tỉnh Tiền Giang, phía Tây và phía Tây Nam giáp tỉnh Vĩnh Long, phía Nam giáp tỉnh Trà Vinh, phía Đông giáp biển Đông.

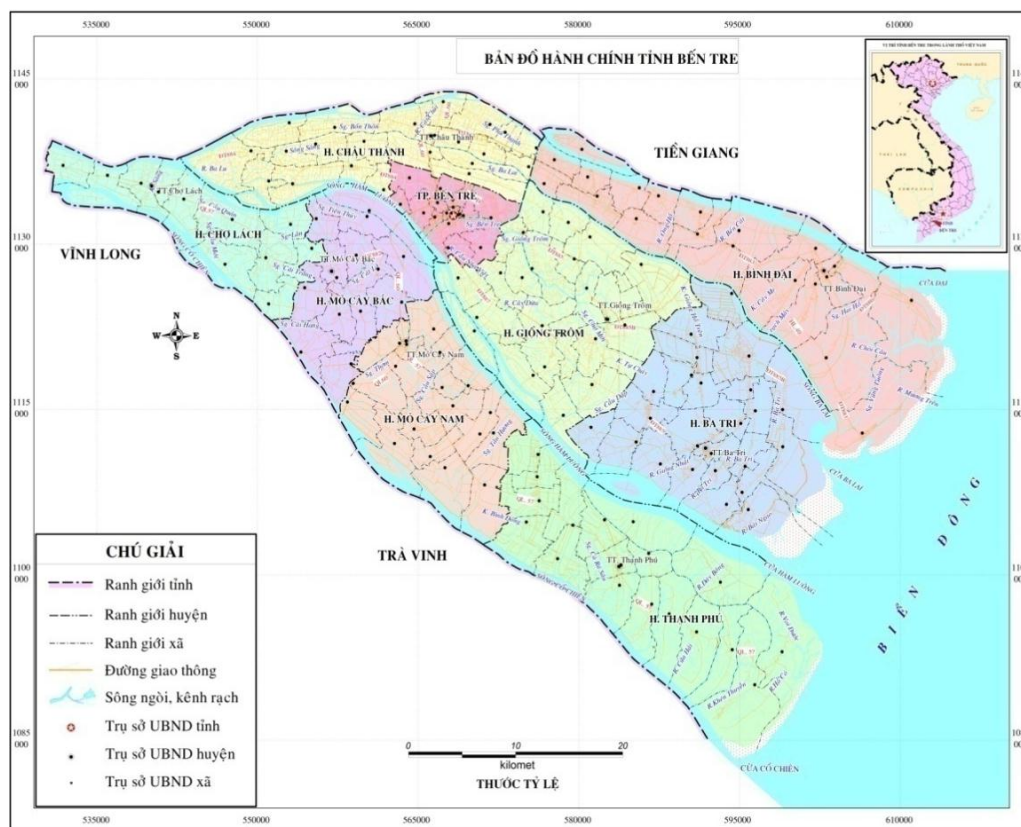
Đặc điểm địa hình, địa mạo

Nhìn chung, địa hình của tỉnh tương đối bằng phẳng và có xu thế thấp dần từ Tây Bắc xuống Đông Nam và nghiêng ra biển với cao độ bình quân 1-2m (Sở Tài nguyên và Môi trường, 2010). Về cơ bản có thể phân biệt thành 3 dạng địa hình:

- Vùng hơi thấp có cao độ < 1m bị ngập nước khi triều lên bao gồm một số diện tích đất ruộng ở lòng chảo xa sông và khu rừng ngập mặn, các bãi bồi ven biển bằng 6,7% diện tích.

- Vùng có địa hình trung bình có độ cao từ 1-2 m, chỉ ngập nước vào các đợt triều cường ở các tháng IX - XI, đã được nhân dân lên liếp lập vườn (không ngập), đắp bờ sản xuất lúa... chiếm khoảng 87,5% diện tích.

- Vùng có địa hình cao từ 2 – 5m là các giồng cát, nong cát là tụ điểm dân cư vùng biển, canh tác rau, màu chiếm khoảng 5,8% diện tích.



Hình 2.1: Bản đồ hành chính tỉnh Bến Tre

Nguồn: Trang thông tin điện tử tỉnh Bến Tre

Đặc điểm khí hậu, thời tiết

Khí hậu Bến Tre là khí hậu nhiệt đới cận xích đạo có gió mùa mà đặc trưng cơ bản là có hai mùa rõ rệt là mùa khô với hoàn lưu gió đông và mùa mưa với gió mùa tây nam với nền nhiệt độ cao và ổn định quanh năm. Nhiệt độ bình quân hàng năm 27°C, độ chênh lệch nhiệt độ không đáng kể. Tổng số giờ nắng trung bình trong năm là 2.018 giờ, so với các tỉnh ĐBSCL, tỉnh Bến Tre có số giờ nắng không cao. Mùa khô có lượng nắng trung bình 6 - 8 giờ/ngày còn mùa mưa là 4 - 5 giờ/ngày.

Lượng mưa phân hóa thành 2 mùa rõ rệt: Mùa mưa từ tháng 5 đến tháng 11 và mùa nắng từ tháng 12 đến tháng 4 năm sau. Lượng mưa trung bình trong năm thấp và giảm dần về hướng đông, vào khoảng 1.317 mm/năm, trong đó lượng mưa vào mùa khô chỉ chiếm từ 2 - 6% tổng lượng mưa cả năm.

Gió mùa Tây Nam thường xuất hiện trong mùa mưa, tốc độ trung bình 1,0 - 1,2m/s, tốc độ tối đa 10 - 18 m/s và gió mùa Đông Bắc (gió chướng) xuất hiện vào mùa khô, thổi theo hướng từ biển vào, có tác dụng làm dâng mực nước triều, đẩy mặn xâm nhập sâu vào đất liền, tốc độ trung bình dưới 3m/s.

Đặc điểm thủy văn và thủy triều

Bến Tre có mạng lưới sông ngòi chằng chịt với tổng chiều dài xấp xỉ 4.600km, chế độ dòng chảy tương đối phức tạp. Vùng biển Bến Tre có chế độ bán nhật triều không đều và có biên độ triều khá lớn, vào kỳ triều cường độ lớn từ 3 - 4m, triều kém độ lớn từ 0,5 - 1m. Vào kỳ nước lớn, dòng chảy ở vùng cửa sông đạt giá trị khá lớn, tại khu vực trước cửa sông tốc độ của nó có thể đạt tới 5 - 7m/s, càng sâu vào trong tốc độ càng giảm và chỉ đạt từ 1,5 - 2,5m/s.

2.1.2. Điều kiện kinh tế - xã hội tỉnh Bến Tre

Theo số liệu thống kê năm 2014, tổng dân số tỉnh Bến Tre là 1.262.589 người, mật độ dân số khoảng 535 người/km². Bến Tre có tốc độ tăng trưởng kinh tế (GDP) năm 2014 ước đạt 7,7%, thu nhập bình quân đầu người đạt khoảng 31,15 triệu đồng/người; kinh tế chủ yếu là sản xuất nông nghiệp (vườn dừa, cây ăn trái, chăn nuôi gia súc và gia cầm,...) và thủy sản (nuôi tôm, nghêu, sò huyết, cua,... và đánh bắt thủy sản); công nghiệp, thương mại dịch vụ và du lịch phát triển chưa cao so với các khu vực khác trong cả nước (Niên giám thống kê tỉnh Bến Tre, 2014).

2.1.3. Các hệ sinh thái chính và các hoạt động sinh kế phụ thuộc tại khu vực ven biển tỉnh Bến Tre

a) Hệ sinh thái cửa sông và sinh kế khai thác thủy sản

Tỉnh Bến Tre có 4 cửa sông chính: Đại, Ba Lai, Hàm Luông và Cổ Chiên. Những cửa sông này là nơi giao thoa và phân tầng của nước ngọt từ thượng tầng của lưu vực sông Mê Kông và nước biển do chế độ bán nhật triều, gió và dòng chảy điều tiết. Hệ thống cửa sông bị ảnh hưởng bởi thủy triều Biển Đông có biên độ 2-3m và theo chế độ nhật triều. Nồng độ muối ở cửa sông dao động từ 25-40‰ và bị

pha loãng bởi dòng chảy từ thượng nguồn sông Mê Kông, nước ngọt ở Bến Tre đa phần chỉ có từ các túi nước ngầm.

Cửa sông là nơi cung cấp thức ăn, bãi ươm giống và là nơi sinh sống của nhiều loài cá, chim, nhuyễn thể, giáp xác cũng như tảo và nhiều loài thực vật phù du khác. Khu vực cửa sông rất thích hợp cho việc ươm nuôi nghêu tự nhiên, một trong ba nghề khai thác thủy sản chính ở các xã ven biển tỉnh Bến Tre. Khu vực với sự đa dạng về sinh vật thủy sinh nước ngọt, nước lợ và nước mặn, tạo điều kiện thuận lợi cho các hoạt động khai thác và đánh bắt ven bờ, tuy nhiên, đây không phải là sinh kế chính ở các xã ven biển tỉnh Bến Tre.

b) Hệ sinh thái rừng ngập mặn và sinh kế nuôi tôm quảng canh/thâm canh

Rừng ngập mặn là một hệ sinh thái đặc trưng cho các khu vực ven biển của các nước vùng nhiệt đới. Diện tích rừng ngập mặn của tỉnh Bến Tre là 3.900ha, trong đó rừng tự nhiên 1.000ha, rừng trồng 2.900 ha gồm các loại cây chủ yếu như đước, đưng, bần, mắm, đước phân bố ở 3 huyện Ba Tri, Bình Đại và Thạnh Phú (Trung tâm Kỹ thuật Môi trường, 2012). Rừng ngập mặn ở Bến Tre có phạm vi nhỏ và bị áp lực xâm lấn bởi các ao nuôi tôm.

Rừng ngập mặn có vai trò quan trọng trong việc cung cấp sinh cảnh cho nhiều loài thủy sinh và trên cạn, đặc biệt là các loài cá ở cửa sông và biển. Đây cũng là nơi cung cấp nguồn dinh dưỡng, nơi cư trú và bãi ươm giống cho các sinh vật thủy sinh.

Rừng ngập mặn đóng vai trò quan trọng trong việc điều tiết vi khí hậu vùng ven biển, bảo vệ bờ biển khỏi xói mòn, hỗ trợ hoạt động nuôi trồng và khai thác thủy hải sản ven bờ. Rừng ngập mặn, đặc biệt là rừng phòng hộ ven biển có chức năng triệt tiêu tác động của sóng biển lên các bãi bồi ven biển, giữ lại phù sa tại các vùng cửa sông ven biển, tạo lập các bãi bồi ven biển. Rừng ngập mặn ven biển đóng vai trò quan trọng trong việc giảm thiểu thiệt hại gây ra do bão, giảm tổn thất đa dạng sinh học, bảo vệ tính mạng và tài sản của người dân. Bên cạnh đó, rừng ngập mặn còn hỗ trợ sinh kế nuôi tôm quảng canh/thâm canh. Nuôi tôm quảng canh (tại

khu vực rừng ngập mặn tập trung) có mức độ rủi ro thấp hơn so với nuôi tôm thâm canh (tại khu vực rừng đã bị chặt phá và với mật độ cao). Nuôi tôm thâm canh đem lại lợi ích kinh tế cao hơn so với nuôi tôm quảng canh nhưng gây ra nhiều vấn đề môi trường như chất thải hóa chất, chất độc trong nước thải, nhiều dịch bệnh lây lan hơn và phá rừng ngập mặn để làm ao nuôi tôm.

c) Hệ sinh thái vùng ngập triều (bãi bùn và cồn cát) và sinh kế nuôi nghêu và sò huyết

Các bãi triều được hình thành khi phù sa của sông và trầm tích biển lắng đọng lại. Các bãi triều nằm ở rìa của các nền ổn định như rừng ngập mặn và vùng ven biển. Các cửa sông Đại, Ba Lai, Hàm Luông và Cổ Chiên đều có bãi triều. Bãi triều cung cấp sinh cảnh ổn định cho các sinh vật nhuyễn thể (ngao, sò, vẹm), động vật không xương sống và rừng ngập mặn. Những cồn cát mịn là sinh cảnh lý tưởng cho nghêu, trong khi đó sò huyết lại thường sống ở bãi bùn. Do đó, sinh kế chính của cộng đồng địa phương là nuôi nghêu quảng canh tại các khu vực cồn cát, nuôi sò huyết tại khu vực bãi bùn vùng ngập triều.

Sự thay đổi bất thường về nồng độ muối do thủy triều, nước biển dâng, mưa bất thường hoặc sóng mạnh ảnh hưởng lớn đến đời sống của nghêu và sò, là nguyên nhân dẫn đến hiện tượng nghêu, sò chết hàng loạt, ảnh hưởng đến năng suất và sinh kế người dân.

d) Hệ sinh thái giồng cát và sinh kế trồng rau màu

Ở Bến Tre có khoảng 20 giồng cát hình cánh cung, chạy song song với nhau và song song với bờ biển. Giồng cát được hình thành sau nhiều năm phù sa và trầm tích ven biển tích tụ và thường cao trên mặt nước khoảng 1,0-1,5m. Khu vực giồng cát là nơi có mật độ dân cư khá đông so với các vùng ven biển do địa hình cao và ít bị úng ngập. Do vị trí cao hơn bãi triều, giồng cát có khả năng duy trì nguồn nước ngọt nhờ sự hiện diện của các vỉa nước ngầm tầng nông lưu trữ nước mưa. Khu vực này phù hợp với canh tác rau màu, cây ăn trái, chăn nuôi và phát triển hệ thống tưới tiêu quy mô nhỏ. Loại cây trồng chiếm ưu thế ở giồng cát là dưa hấu.

e) *Tầm quan trọng của hệ sinh thái và sinh kế của cộng đồng*

Các sinh kế khác nhau phụ thuộc vào các điều kiện môi trường và sự đa dạng của hệ sinh thái. Các hoạt động sinh kế như nuôi tôm bền vững không chỉ phụ thuộc vào rừng ngập mặn mà còn phụ thuộc vào các bãi bùn vùng triều và sự bền vững của các hệ sinh thái cửa sông, chất lượng nước. Các nguồn lương thực, thực phẩm như lúa, cây ăn quả, cá, nước ngọt là các dịch vụ hệ sinh thái quan trọng nhất mà con người sử dụng từ hệ sinh thái.

Bảng 2.1: Các hoạt động sinh kế chính và xếp hạng sự phụ thuộc vào các hệ sinh thái chính

TT	Các hoạt động sinh kế chính	Sự phụ thuộc vào các hệ sinh thái			
		Cửa sông	Rừng ngập mặn	Bãi bùn và cồn cát	Giồng cát
1	Nuôi tôm quảng canh/thâm canh	+++	++++	+++	-
2	Nuôi nghêu và sò huyết	+++	+++	++++	-
3	Trồng rau màu	++	+	+++	++++
4	Khai thác thủy sản ven bờ/nội đồng	++++	++	++	-

Nguồn: ISPONRE và WWF, 2013

Chú thích:

++++ *Mức độ phụ thuộc cao*

++ *Mức độ trung bình*

+++ *Mức độ trung bình – cao*

+ *Mức độ thấp*

- *Không phụ thuộc vào hệ sinh thái*

Có thể thấy rằng, hoạt động nuôi tôm quảng canh/thâm canh phụ thuộc cao vào rừng ngập mặn. Nuôi nghêu và sò huyết phụ thuộc cao vào bãi bùn vùng triều và cồn cát. Hoạt động khai thác thủy sản ven bờ thì phụ thuộc cao vào hệ sinh thái cửa sông. Phần lớn các hoạt động sinh kế chính không phụ thuộc trực tiếp vào giồng cát ngoại trừ hoạt động trồng rau màu.

Các rủi ro của sinh kế và hệ sinh thái trước các tác động của BĐKH và các hoạt động phát triển trong tương lai cũng được xem xét, đánh giá để xác định tính dễ bị tổn thương của các đối tượng, hỗ trợ đề xuất các giải pháp thích ứng phù hợp.

Bảng 2.2: Xếp hạng rủi ro các sinh kế chính tại ba xã ven biển tỉnh Bến Tre

Sinh kế	HST	HST liên quan		
		Dự đoán mức độ rủi ro của HST theo kịch bản phát triển nhanh	Xếp hạng rủi ro sinh kế trước các dự báo tương lai	Tổng hợp tích lũy rủi ro
Nuôi tôm quảng canh/thâm canh	HST cửa biển và rừng ngập mặn	Trung bình - Cao	Trung bình - Cao	Trung bình - Cao
Nuôi nghêu và sò huyết	HST bãi ngập triều và giồng cát	Trung bình - Cao	Trung bình - Cao	Trung bình - Cao
Trồng rau màu	HST giồng cát	Trung bình	Cao	Trung bình - Cao
Khai thác thủy sản ven bờ	HST cửa sông	Cao	Thấp – Trung bình	Trung bình

Nguồn: Viện Chiến lược, Chính sách tài nguyên và môi trường, 2013

2.2. Thời gian nghiên cứu của đề tài

Theo kế hoạch, đề tài được thực hiện từ tháng 3 năm 2015 đến hết tháng 11 năm 2015 với 01 chuyến đi thực tế tại tỉnh Bến Tre diễn ra trong tháng 7, thời gian thu thập thông tin, nghiên cứu và viết báo cáo trong vòng 9 tháng và tổ chức tham vấn các chuyên gia được tiến hành trong tháng 9 và tháng 10.

2.3. Phương pháp luận của đề tài

Phương pháp tiếp cận hệ sinh thái, đa ngành là các cách tiếp cận chính và xuyên suốt trong luận văn.

Tiếp cận hệ sinh thái là một chiến lược quản lý tổng hợp tài nguyên đất, tài nguyên nước và các tài nguyên sinh vật khác nhằm thúc đẩy việc bảo tồn và sử dụng bền vững trên nguyên tắc bình đẳng giúp người dân và đa dạng sinh học thích ứng với những tác động xấu của thay đổi môi trường, bao gồm cả biến đổi khí hậu.

Mục đích của cách tiếp cận HST/dựa vào HST là tăng cường sức chống chịu và khả năng phục hồi của cộng đồng dân cư cũng như các hệ sinh thái thông qua các hoạt động cụ thể như quản lý và bảo tồn tài nguyên thiên nhiên, quản lý tổng hợp vùng đầu nguồn... nhằm duy trì và khôi phục tính toàn vẹn các hệ sinh thái và các lợi ích mà hệ sinh thái mang lại.

Biến đổi khí hậu tác động tiêu cực đến nhiều lĩnh vực của đời sống, kinh tế xã hội như nông nghiệp, công nghiệp, giao thông vận tải, xây dựng,... ảnh hưởng trực tiếp hoặc gián tiếp đến con người và hệ sinh thái. Phương pháp tiếp cận đa ngành được sử dụng để giải quyết các vấn đề liên quan đến nhiều lĩnh vực khác nhau, xác định lại các vấn đề bên ngoài ranh giới bình thường và đề xuất những giải pháp dựa trên những hiểu biết mới về các tình huống phức tạp.

2.4. Phương pháp nghiên cứu sử dụng trong đề tài

2.4.1. Phương pháp thu thập và đánh giá các thông tin liên quan

Phương pháp này được thực hiện trên cơ sở kế thừa, phân tích và tổng hợp các nguồn tài liệu, số liệu, báo cáo liên quan một cách có chọn lọc, từ đó đánh giá chúng theo yêu cầu và mục đích nghiên cứu. Đó là các tài liệu thu thập được từ các cơ quan có thẩm quyền ở trung ương và địa phương như Kịch bản về BĐKH và nước biển dâng cho Việt Nam và tỉnh Bến Tre, Kế hoạch Hành động ứng phó với BĐKH và nước biển dâng tỉnh Bến Tre; Kế hoạch Phát triển kinh tế xã hội tỉnh Bến Tre; các thông tin, số liệu về điều kiện tự nhiên, kinh tế xã hội tỉnh Bến Tre, các chiến lược, chính sách về ứng phó BĐKH của Việt Nam và tỉnh Bến Tre....

Kế thừa các thông tin, kết quả nghiên cứu của các chương trình, dự án, đề tài khoa học trong nước và kinh nghiệm thế giới có liên quan đến đề tài như: các nghiên cứu về áp dụng cách tiếp cận thích ứng với BĐKH dựa vào hệ sinh thái trên thế giới và tại Việt Nam; tiêu chí áp dụng các giải pháp EbA; báo cáo phân tích các khó khăn và thách thức trong việc triển khai thực hiện các giải pháp EbA tại Việt Nam và trên thế giới; các báo cáo đánh giá tác động của BĐKH khu vực Đồng bằng sông Cửu Long, tỉnh Bến Tre cũng như các tỉnh lân cận; báo cáo đánh giá tính dễ bị

tổn thương của các vùng ven biển tỉnh Bến Tre và các giải pháp thích ứng; cũng như các tài liệu liên quan khác...

Các thông tin có nguồn gốc rõ ràng, độ tin cậy cao là cơ sở, nền tảng giúp học viên phân tích và đánh giá sự phù hợp của các giải pháp thích ứng đang được áp dụng tại Bến Tre, từ đó rút ra những khó khăn, bất cập mà luận văn cần nghiên cứu khắc phục và giải quyết.

2.4.2. Phương pháp khảo sát ở thực địa

Sau khi nghiên cứu tổng quan tài liệu, xác định các nội dung nghiên cứu, học viên đã tiến hành khảo sát thực địa để tìm hiểu thực trạng các tác động của BĐKH trên địa bàn tỉnh Bến Tre và thu thập các số liệu, tài liệu thực tế tại khu vực nghiên cứu.

Học viên tiến hành quan sát thực địa tại 3 huyện: Ba Tri, Bình Đại và Thạnh Phú để thu thập thông tin về hệ sinh thái, các sản phẩm và dịch vụ do hệ sinh thái cung cấp, sự phân bố của các sản phẩm và dịch vụ này; các sinh kế phụ thuộc vào hệ sinh thái tự nhiên.

- Tiến hành phỏng vấn, thảo luận trực tiếp với 10 cán bộ phụ trách lĩnh vực biến đổi khí hậu và đa dạng sinh học tại các Sở, ban ngành trên địa bàn tỉnh Bến Tre bằng phiếu câu hỏi (*chi tiết xem Phụ lục 2*) để thu thập các thông tin về: (i) thực trạng các tác động của BĐKH đối với các hệ sinh thái chính và sinh kế phụ thuộc tại các huyện ven biển của tỉnh Bến Tre; mức độ bị tổn thương và khả năng thích ứng của các hệ sinh thái và cộng đồng trước các tác động của biến đổi khí hậu; và (ii) những hỗ trợ của chính quyền địa phương và các giải pháp ứng phó BĐKH đã và đang được áp dụng; các thuận lợi, khó khăn khi triển khai áp dụng các giải pháp này trong thực tiễn cũng như hiệu quả mà các giải pháp này mang lại. Các cán bộ được phỏng vấn là người trực tiếp tham gia quản lý, theo dõi và triển khai các hoạt động ứng phó với BĐKH tại địa phương.

- Tiến hành phỏng vấn 30 hộ gia đình tại 3 huyện: Ba Tri, Bình Đại và Thạnh Phú (mỗi huyện 10 hộ) để tìm hiểu về nhận thức của người dân địa phương với các

vấn đề liên quan đến BĐKH và các biểu hiện của BĐKH, và khả năng thích ứng của cộng đồng trước các tác động của BĐKH (*Phụ lục 2*). Những hộ gia đình được lựa chọn phỏng vấn trên cơ sở tham vấn ý kiến các cán bộ kỹ thuật tại 3 huyện.

- Ngoài ra, học viên cũng tiến hành tham vấn, trao đổi ý kiến với một số chuyên gia trong lĩnh vực biến đổi khí hậu và đa dạng sinh học để tìm hiểu về các tiêu chí và nguyên tắc áp dụng các giải pháp thích ứng biến đổi khí hậu dựa vào hệ sinh thái; tham vấn ý kiến một số cán bộ địa phương để tìm hiểu về các kinh nghiệm ứng phó với biến đổi khí hậu của địa phương và sự phù hợp của các giải pháp thích ứng với biến đổi khí hậu dựa vào hệ sinh thái triển khai tại địa phương. Trên cơ sở các ý kiến thu thập được, học viên sẽ rút ra những bài học kinh nghiệm chung cho việc triển khai áp dụng thực tiễn tại Bến Tre.

2.4.3. Phương pháp phân tích và tổng hợp số liệu

Các thông tin số liệu thu thập được sẽ được đánh giá, tổng hợp và phân tích để đưa ra các nhận định, bình luận về vấn đề BĐKH và thích ứng với BĐKH dựa trên hệ sinh thái ở Bến Tre, rút ra bài học chung...

Để phân tích và xử lý thông tin, học viên sử dụng các công cụ chính sau:

a. Công cụ DPSIR

Mô hình DPSIR là mô hình đánh giá tổng hợp do Cơ quan Môi trường Châu Âu (EEA) xây dựng trên cơ sở phương pháp phân tích PSR (áp lực – hiện trạng – ứng phó) của Tổ chức Hợp tác và Phát triển kinh tế Châu Âu (OECD).

Công cụ DPSIR dùng để xác định, phân tích và đánh giá các chuỗi quan hệ nguyên nhân – kết quả: nguyên nhân gây ra các vấn đề môi trường, hậu quả của chúng và các biện pháp ứng phó cần thiết. Nói cách khác, DPSIR được sử dụng nhằm phân tích hiện trạng, đánh giá các tác động của một vấn đề đang khảo sát từ đó đề xuất các giải pháp ứng phó. Ở trong nghiên cứu này, công cụ DPSIR đã giúp học viên đánh giá thực trạng các tác động của biến đổi khí hậu đối với môi trường/hệ sinh thái cũng như sinh kế người dân; áp lực của các hoạt động phát triển

đối với việc sử dụng bền vững hệ sinh thái và dịch vụ hệ sinh thái; khả năng thích ứng của hệ sinh thái và cộng đồng trước các tác động của biến đổi khí hậu; cũng như hiệu quả của các giải pháp thích ứng với BĐKH áp dụng trên địa bàn tỉnh Bến Tre. Trên cơ sở các phân tích này, học viên có thể đưa ra các bài học kinh nghiệm chung cho việc áp dụng các giải pháp thích ứng với biến đổi khí hậu dựa vào hệ sinh thái tại tỉnh Bến Tre.

b. Công cụ SWOT

Mô hình phân tích SWOT là công cụ hữu dụng được sử dụng để phân tích điểm mạnh (strengths), điểm yếu (weaknesses), cơ hội (opportunities) và đe dọa (threats).

Công cụ SWOT được sử dụng để phân tích nội lực của địa phương thông qua các ưu điểm và nhược điểm (cơ chế thể chế, chính sách, nguồn nhân lực, kinh phí) đối với việc áp dụng và nhân rộng các giải pháp ứng phó với BĐKH; phân tích các tác động từ môi trường bên ngoài đối với hệ sinh thái và cộng đồng thông qua các cơ hội và thách thức trong bối cảnh thích ứng và ứng phó với BĐKH. Công cụ SWOT cũng được sử dụng để phân tích ưu điểm và nhược điểm của các mô hình/sáng kiến thích ứng với biến đổi khí hậu, đặc biệt là các mô hình/sáng kiến thích ứng với BĐKH dựa vào hệ sinh thái. Theo đó, các ưu điểm và cơ hội được xác định là các yếu tố tích cực cần được phát huy; các nhược điểm và thách thức là các yếu tố cần phải được kiểm soát và giảm thiểu. Trên cơ sở kết quả thu thập được, học viên sẽ rút ra bài học cho từng mô hình nghiên cứu và bài học kinh nghiệm chung cho tỉnh Bến Tre

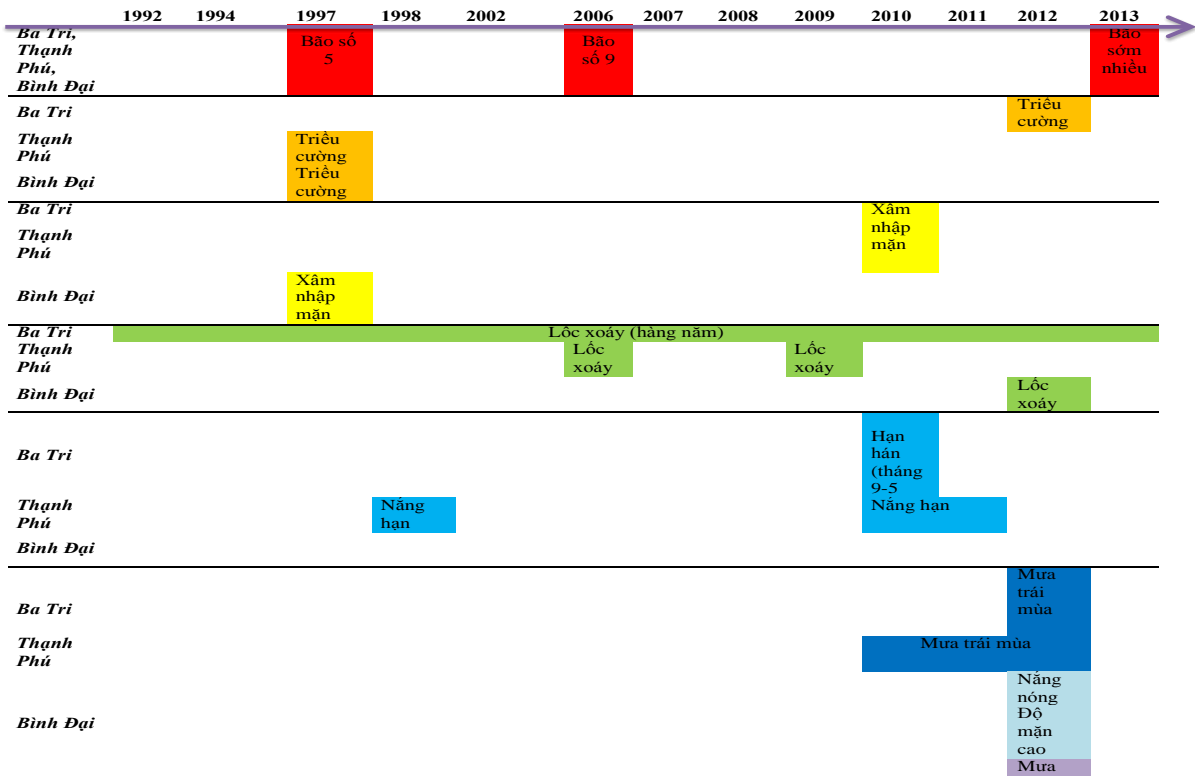
CHƯƠNG III: KẾT QUẢ

3.1. Thực trạng các tác động của biến đổi khí hậu tại tỉnh Bến Tre

Theo đánh giá của Ủy ban Liên Chính phủ về biến đổi khí hậu, Việt Nam được dự báo là một trong những quốc gia bị ảnh hưởng bất lợi nhất từ biến đổi khí hậu (IPCC, 2007). Trên thực tế, Việt Nam đã có những biểu hiện của BĐKH về các yếu tố khí hậu cơ bản (nhiệt độ, lượng mưa...) cũng như các yếu tố thời tiết (bão, mưa lớn, hạn hán...). Được biết trong 50 năm qua, nhiệt độ trung bình tại Việt Nam đã tăng khoảng 0,5 - 0,7°C, mực nước biển dâng khoảng 20 cm (Viện Chiến lược, Chính sách tài nguyên và môi trường, 2009). Tác động tiềm tàng BĐKH ở Việt Nam thể hiện trong tất cả các lĩnh vực chủ yếu: tài nguyên nước, nông nghiệp, lâm nghiệp, thủy sản, năng lượng, giao thông vận tải, sức khỏe. Tại Bến Tre, do vị trí địa lý, đặc điểm tự nhiên và kinh tế xã hội khá đặc thù, Bến Tre được nhận định là một trong những tỉnh bị ảnh hưởng nặng nề của biến đổi khí hậu và nước biển dâng. Nhiệt độ trung bình ở Bến Tre đã tăng khoảng 0,1 – 0,3°C, mực nước biển có khuynh hướng tăng khoảng 5mm/năm (UBND tỉnh Bến Tre, 2011b). Các thiên tai thường xuyên xảy ra tại Bến Tre bao gồm: (1) Bão, áp thấp nhiệt đới; (2) Xâm nhập mặn và hạn hán; (3) Nước biển dâng và ngập lụt; (4) Lốc xoáy và sấm sét; và (5) Sạt lở bờ sông. Khu vực chịu ảnh hưởng của bão và áp thấp nhiệt đới là vùng trên biển và đất liền, xảy ra thường xuyên hàng năm vào mùa mưa bão. Hạn hán và xâm nhập mặn, lũ lụt và nước dâng cao xảy ra toàn vùng ven biển với mức độ ngày càng nghiêm trọng (UBND tỉnh Bến Tre, 2011a). BĐKH gây ảnh hưởng đến tất cả các ngành, các lĩnh vực tại Bến Tre nhưng ngành nuôi trồng thủy sản và nông nghiệp là các ngành dễ bị tổn thương nhất (UBND tỉnh Bến Tre, 2011b).

Luận văn sẽ tập trung phân tích những tác động của BĐKH đến khu vực ven biển tỉnh Bến Tre. Bảng dưới đây tổng hợp các hiện tượng thiên tai xảy ra trên địa bàn ven biển tỉnh Bến Tre trong những thập kỷ gần đây.

BẢN ĐỒ LỊCH SỬ THIÊN TAI TẠI 3 HUYỆN: BA TRI, THẠNH PHÚ, BÌNH ĐẠI



Hình 3.1: Bản đồ lịch sử thiên tai tại 3 huyện Ba Tri, Thanh Phú và Bình Đại tỉnh Bến Tre

Nguồn: Viện Chiến lược, Chính sách tài nguyên và môi trường, 2013

3.1.1. Bão, áp thấp nhiệt đới và lốc xoáy

Các cơn bão đổ bộ trực tiếp vào lục địa Nam Bộ không nhiều. Tuy nhiên các cơn bão đi ngang qua biển Nam Bộ, hay vào vùng cực Nam Trung Bộ cũng gây ảnh hưởng tới toàn bộ vùng Nam Bộ như mưa to và gây lũ lụt. Tại Bến Tre, bão thường diễn ra chủ yếu từ tháng 10 đến tháng 12, trong đó tần suất xuất hiện nhiều nhất vào tháng 11 (UBND tỉnh Bến Tre, 2011b). Theo thống kê, trung bình hàng năm có khoảng 6 - 9 cơn bão và áp thấp nhiệt đới trực tiếp ảnh hưởng đến tỉnh Bến Tre. Giai đoạn 1940 – 1990, không có dữ liệu nào về các cơn bão đi vào địa phận đất liền tỉnh Bến Tre nhưng từ sau năm 1990, Bến Tre đã bắt đầu hứng chịu một số cơn bão, gây ảnh hưởng nhiều tới khu vực ven biển (UBND tỉnh Bến Tre, 2011b; Oxfam, 2008).

**Bảng 3.1: Bão và áp thấp nhiệt đới đổ bộ vào vùng biển
Bình Thuận – Cà Mau (1961 – 2007)**

STT	Thời gian	Tên bão	Số (VN)	Cường độ khi đổ bộ vào bờ
1	28/11/1962	LUCY	(Số 9)	Cấp 9 (75 - 88 km/h)
2	18/10/1968	HESTER	(Số 8)	Cấp 8 (62 - 74 km/h)
3	14/11/1973	THELMA	(Số 14)	Cấp 10 (89-102 km/h)
4	10/10/1985	ATNĐ		Cấp 6 (39 - 49 km/h)
5	3/11/1988	TESS	(Số 10)	Cấp 11 (103 - 117 km/h)
6	26/06/1994	ATNĐ		Cấp 6 (39 - 49 km/h)
7	7/11/1996	ERNIE	(Số 8)	Cấp 6 (39 - 49 km/h)
8	31/10/1997	LINDA	(Số 5)	Cấp 8 (62 - 74 km/h)
9	11/11/1998	CHIP	(Số 4)	Cấp 6 (39 - 49 km/h)
10	22/10/1999	ATNĐ		Cấp 6 (39 - 49 km/h)
11	5/12/2006	DURIAN		Cấp 13 (> 133 km/h)
12	2/11/2007	ATNĐ		Cấp 6 (39 - 49 km/h)

Nguồn: Ủy ban nhân dân tỉnh Bến Tre, 2011b

Hầu như các cơn bão và áp thấp nhiệt đới đổ bộ từ vùng biển Bình Thuận đến Cà Mau đều ảnh hưởng đến tỉnh Bến Tre nhưng không gây nhiều thiệt hại về người và tài sản. Ví dụ như áp thấp nhiệt đới Ernie năm 1996, với sức gió mạnh nhất là 50km/giờ, quét qua tỉnh Bến Tre nhưng không gây thiệt hại nhiều. Thế nhưng cơn bão số 5 Linda (1997) và siêu bão số 9 Durian (2006) đã gây thiệt hại lớn về người, nhà cửa và các công trình công cộng (Trung tâm Kỹ thuật Môi trường, 2012). Theo kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng tỉnh Bến Tre, diễn biến của bão và áp thấp nhiệt đới ảnh hưởng trực tiếp đến vùng ven biển Bến Tre ngày càng có xu hướng gia tăng về số lượng và cường độ. Mức độ ảnh hưởng của bão được dự báo sẽ ngày càng nghiêm trọng hơn.

Do ít chịu ảnh hưởng của bão, người dân tỉnh Bến Tre chưa có nhiều kinh nghiệm trong phòng chống bão, nhà cửa của người dân chủ yếu là kiểu nhà tạm, ít

kiên cố. Vậy nên khi bão xảy ra sẽ gây ra những thiệt hại không nhỏ về tài sản và ảnh hưởng đến đời sống người dân, đặc biệt là cộng đồng ven biển (Bảng 3.2). Ngoài mất tài sản, nhà cửa, bão còn gây tác động đến hoạt động sản xuất của người dân. Bão kèm theo gió mạnh đẩy nước biển dâng lên tràn vào ruộng đồng gây thiệt hại cho mùa màng và ghe tàu đánh bắt thủy sản cũng như ảnh hưởng đến các vụ trồng trọt và nuôi thủy sản ở các mùa sau do bị mặn xâm nhập. Nước lũ tràn vào nhà cũng là nguyên nhân gây ô nhiễm môi trường và phát sinh dịch bệnh làm giảm năng suất và sản lượng của cây trồng, vật nuôi. Bão cũng là nguy cơ phá vỡ hệ thống đê biển, gây thiệt hại cho các công trình ven biển, tàn phá rừng ngập mặn làm suy giảm đa dạng sinh học cũng như suy giảm chức năng hệ sinh thái, từ đó gây ảnh hưởng đến đời sống sản xuất của các hộ dân sống ven biển ở các huyện Ba Tri, Bình Đại và Thạnh Phú (UBND tỉnh Bến Tre, 2011b).

Bảng 3.2: Dữ liệu tổn thất do mưa bão của tỉnh Bến Tre

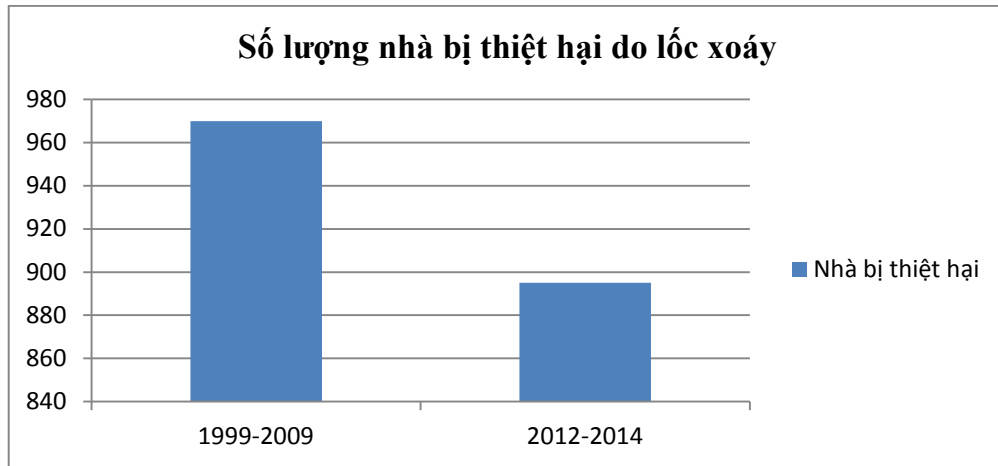
STT	Tên và thời gian xảy ra sự kiện	Thiệt hại về người	Thiệt hại về cơ sở hạ tầng/tài sản	Tổng thiệt hại
1	02/11/1997 Bão số 5 (Linda)	- 116 người chết - 57 người bị thương	- 570 ngôi nhà bị sập - 2.141 nóc nhà bị hư - 322 phòng học bị hư - 27 cơ quan, trạm y tế - Nhiều hệ thống thủy lợi, đường giao thông, kho bãi bị hư hại	336 tỷ đồng
2	Tháng 12/1998 Bão số 7 (Dawn)	Thiếu số liệu	- Thiếu số liệu - 281 ngôi nhà bị sập - 14 phòng học bị hư - Nhiều hệ thống thủy lợi, đường giao thông, trạm điện bị hư hại	40,5 tỷ đồng
3	05/12/2006 Bão số 9 (Durian)	- 18 người chết - 671 người bị thương	- 26.476 ngôi nhà bị sập - 93.488 nóc nhà bị hư - 89 phòng học bị hư hoàn toàn	3.182 tỷ đồng

STT	Tên và thời gian xảy ra sự kiện	Thiệt hại về người	Thiệt hại về cơ sở hạ tầng/tài sản	Tổng thiệt hại
			<ul style="list-style-type: none"> - 1.633 phòng học bị hư mái - 250 trụ sở cơ quan bị tốc mái - 59 trạm xá bị hư hỏng - 12.043 trụ điện bị ngã đổ - 17.075 ha lúa, 989 ha hoa màu, 20.148 ha cây ăn trái, 8.686 ha mía, 21.984 ha dứa bị hư hại - 114 ha rừng ngập mặn ven biển bị gãy đổ - Nhiều hệ thống thủy lợi, đường giao thông bị hư hại 	

Nguồn: WWF, 2012

Theo số liệu do Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Bến Tre cung cấp, tổng thiệt hại của tỉnh Bến Tre (lúa, cây ăn trái, hoa kiểng, tàu thuyền,...) do ảnh hưởng của bão, áp thấp nhiệt đới trong giai đoạn 2010 – 2014 ước tính khoảng 20,5 tỷ đồng.

Mặt khác, trên địa bàn tỉnh Bến Tre cũng xảy ra nhiều đợt giông, lốc xoáy gây nhiều thiệt hại cho người dân (chủ yếu là tốc mái và sập nhà). Lốc xoáy thường xảy ra vào thời kỳ đầu mùa mưa (tháng 5, 6) (Ủy ban nhân dân tỉnh Bến Tre, 2011b). Theo thống kê của Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn tỉnh Bến Tre, trong thời gian từ 1999 – 2009, trên địa bàn tỉnh đã xảy ra khoảng 30 đợt giông lốc, làm sập hoàn toàn 288 ngôi nhà; tốc mái và làm hư hỏng 682 ngôi nhà, làm bị thương 12 người và hư hại nhiều hoa màu, ước tính tổng thiệt hại khoảng 4.975 tỷ đồng. Giai đoạn 2012-2014, ước tính tổng thiệt hại do lốc xoáy khoảng 31,8 tỷ đồng, 895 căn nhà chịu thiệt hại.



Hình 3.2: Số lượng nhà bị thiệt hại do lốc xoáy tại tỉnh Bến Tre giai đoạn 1999-2009 và 2012-2014

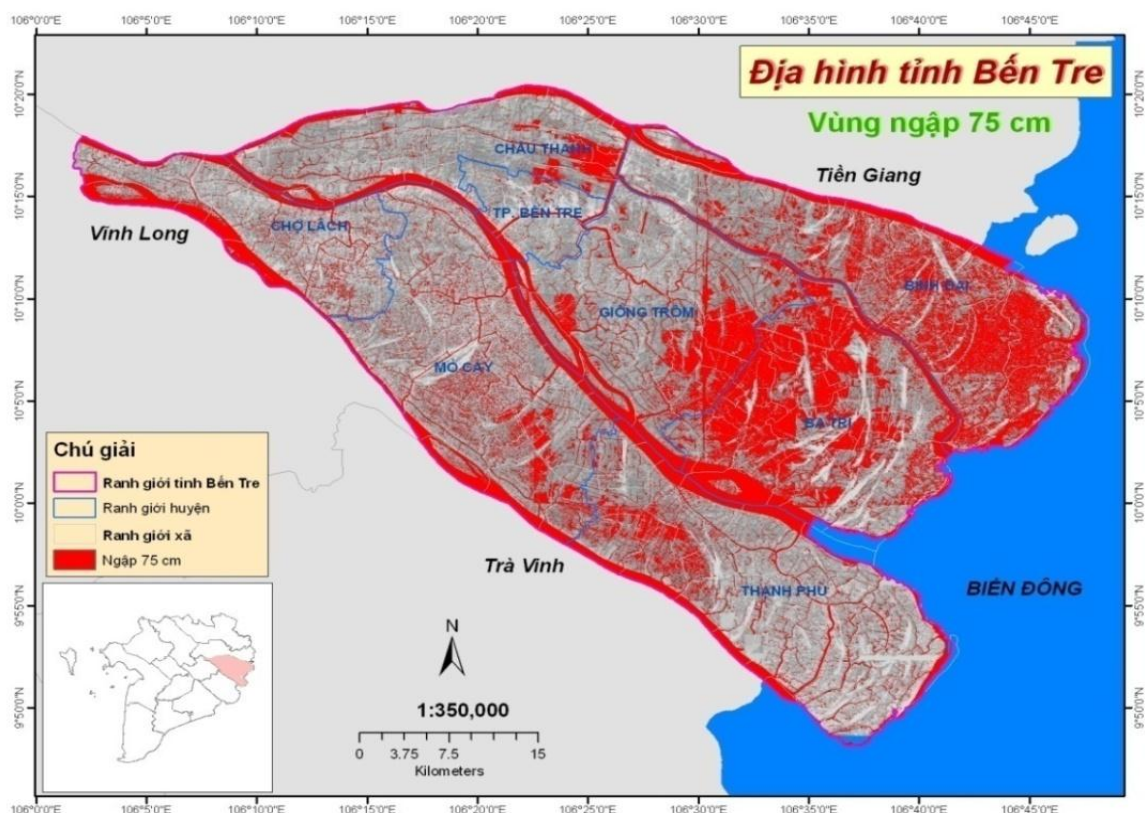
Từ những số liệu trên cho thấy, bão, áp thấp nhiệt đới và giông lốc là mối đe dọa lớn đối với khu vực ven biển tỉnh Bến Tre. Đây là một trong các nguyên nhân gây sạt lở đê bao, tàn phá các công trình ven biển, phá hủy các hệ sinh thái làm ảnh hưởng nghiêm trọng đến hoạt động sản xuất nông nghiệp, nuôi trồng thủy sản cũng như tính mạng và tài sản người dân ở khu vực ven biển. Để ứng phó hiệu quả với các tác động của BĐKH, chính quyền tỉnh Bến Tre và cộng đồng địa phương cần nỗ lực tìm ra các các giải pháp thích ứng phù hợp, đặc biệt là các giải pháp khắc phục tình trạng nhà cửa thiếu kiên cố; các giải pháp tăng cường bảo vệ mùa màng và các công trình ven biển trước các tác động của bão, lũ và lốc xoáy.

3.1.2. Nước biển dâng và ngập lụt

Do địa hình thấp, nằm gần biển Đông và địa hình bao bởi nhiều nhánh sông liên thông với nhau nên tác động của nước biển dâng đối với tỉnh Bến Tre khá rõ rệt. Theo kết quả khảo sát của Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu tại Bến Tre cho thấy mực nước biển đã dâng lên khoảng 20cm so với cách đây 10 năm. Mực nước biển dâng sẽ làm mất đi một vùng đất thấp lớn, là nơi sinh sống của người dân, các khu rừng ngập mặn ven biển, nơi cư trú của nhiều loài bản địa vùng cửa sông Ba Lai, Tiền, Hàm Luông (Võ Ngọc Ngoan, 2014). Theo kịch bản B2 (Ủy ban Nhân dân tỉnh Bến Tre, 2011), vào năm 2020 nước biển dâng 12cm,

tỉnh Bến Tre với diện tích bị ngập là 272,09 km², chiếm 12,24% diện tích toàn tỉnh, khi đó khoảng 97.890 người sống trong vùng bị ngập. Vào năm 2050 nước biển dâng 30cm, tỉnh Bến Tre với diện tích bị ngập là 342,08 km², chiếm 15,39% diện tích, khoảng 102.054 người sống trong vùng bị ngập. Ba huyện ven biển: Ba Tri, Bình Đại và Thạnh Phú chịu ảnh hưởng nặng nề nhất bởi các tác động đó.

Nước biển dâng đem đến nhiều nguy cơ trong đó có ảnh hưởng tới tài nguyên đất (làm mất đất, đất bị nhiễm mặn), ảnh hưởng đến quỹ đất sản xuất, đặc biệt là nông lâm nghiệp và nuôi trồng thủy sản. Theo kịch bản nước biển dâng 75cm đến năm 2100, tỉnh Bến Tre sẽ có 725,25km² diện tích bị ngập, trong đó diện tích đất chuyên canh lúa bị ngập là 162,81 km², đất nuôi trồng thủy sản là 90,14km², đất trồng cây ăn trái là 40,38km². Theo kịch bản này, có tới 50% diện tích của hai huyện Ba Tri và Bình Đại sẽ bị nhấn chìm trong nước biển.



Hình 3.3: Bản đồ vùng bị ngập theo Kịch bản nước dâng 75 cm

Nguồn: UBND tỉnh Bến Tre, 2011b

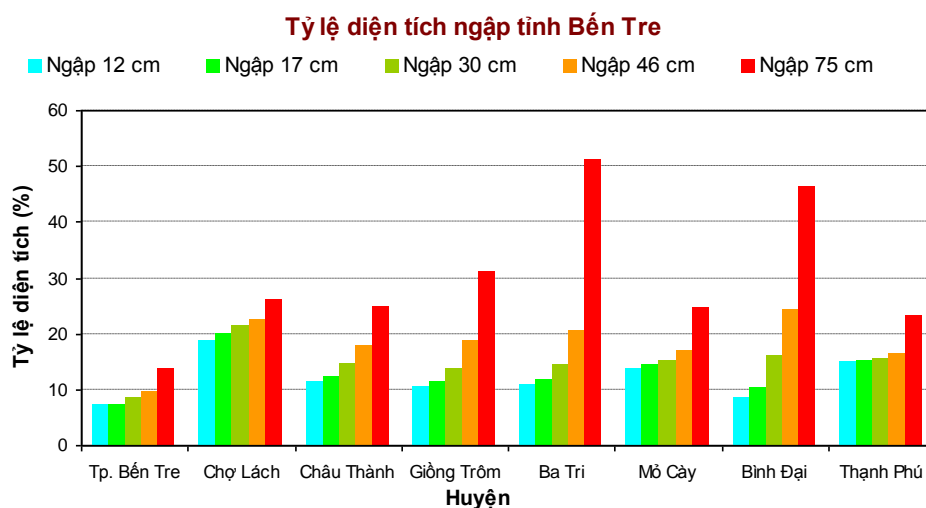
Nước biển dâng cũng tác động đến các công trình xây dựng (hệ thống đê, giao thông, cảng cá, nhà cửa của người dân ven biển, ven sông) và đất rừng. Theo kịch bản từ năm 2020 đến năm 2100, đường đô thị và quốc lộ, tỉnh lộ không chịu ảnh hưởng nhiều khi nước biển dâng, mà ảnh hưởng lớn nhất là các tuyến đường huyện, đến năm 2100 khoảng 255km đường huyện chịu ảnh hưởng.

Cũng theo kịch bản nước biển dâng 75cm đến năm 2100, diện tích đất rừng phòng hộ bị ngập trong tỉnh là 29,17km² (Nguyễn Kỳ Phùng, 2010).

Bảng 3.3: Diện tích và tỷ lệ ngập của các huyện tỉnh Bến Tre theo kịch bản B2

Huyện	Diện tích	Mức nước dâng									
		12 cm		17 cm		30 cm		46 cm		75 cm	
		S(km ²)	%	S(km ²)	%	S(km ²)	%	S(km ²)	%	S(km ²)	%
Tp. Bến Tre	66,21	4,76	7,19	4,80	7,24	5,58	8,43	6,47	9,77	9,09	13,72
Chợ Lách	183,47	34,44	18,77	36,49	19,89	39,09	21,31	41,18	22,44	47,89	26,10
Châu Thành	221,44	25,24	11,40	27,25	12,31	32,67	14,75	39,60	17,88	55,18	24,92
Giồng Trôm	303,07	32,31	10,66	34,88	11,51	42,13	13,90	57,13	18,85	93,92	30,99
Ba Tri	331,25	35,94	10,85	39,24	11,85	47,43	14,32	67,66	20,43	169,92	51,30
Mỏ Cày	361,82	50,23	13,88	51,94	14,35	54,88	15,17	61,06	16,88	88,86	24,56
Bình Đại	371,41	31,35	8,44	37,69	10,15	60,27	16,23	89,87	24,20	171,32	46,13
Thạnh Phú	384,39	57,82	15,04	58,17	15,13	60,01	15,61	62,70	16,31	89,07	23,17
Bến Tre	2223,06	272,09	12,24	290,45	13,07	342,08	15,39	425,67	19,15	725,25	32,62

Nguồn: Nguyễn Kỳ Phùng, 2010



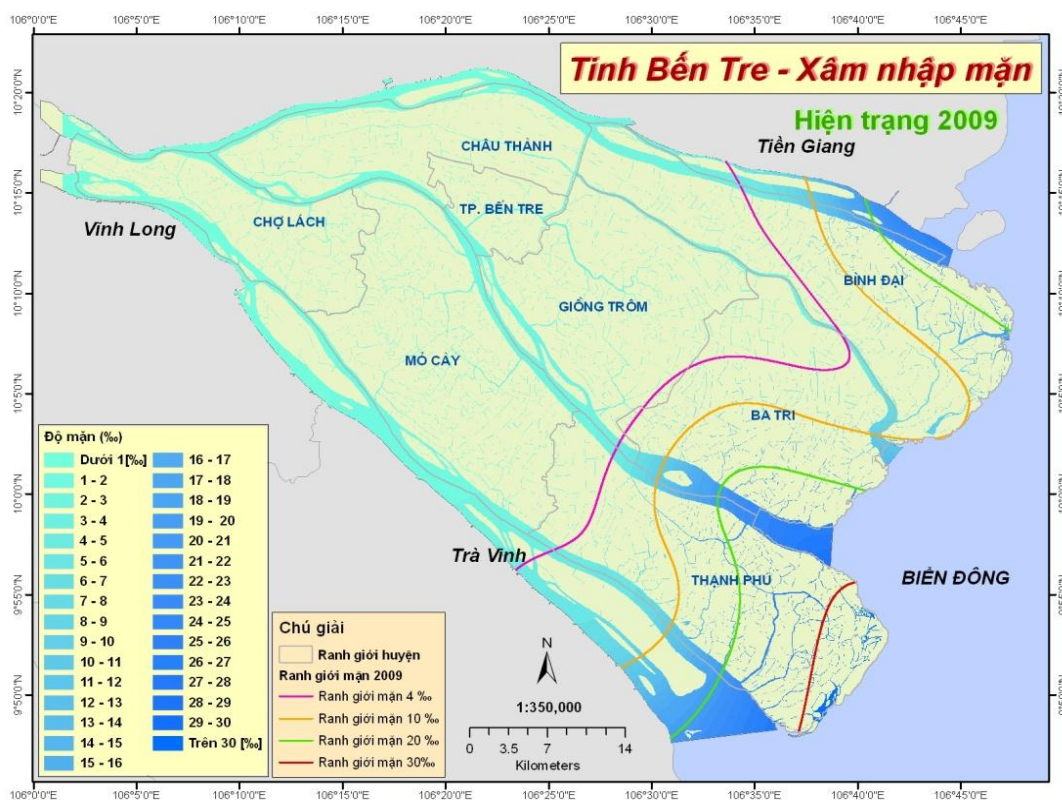
Hình 3.4: Tỷ lệ diện tích ngập của các huyện ở Bến Tre theo kịch bản B2

Nguồn: Nguyễn Kỳ Phùng, 2010

Có thể nói, ba huyện ven biển tỉnh Bến Tre đã, đang và sẽ chịu nhiều tác động nhất của biến đổi khí hậu, đặc biệt là nước biển dâng. Hơn thế, các vùng đất thấp ven biển ở đây cũng thường xuyên bị ngập do triều cường, gây thiệt hại mùa màng, nuôi trồng thủy sản và tác hại nặng đến các công trình giao thông, công nghiệp, công trình cấp thoát nước, và ảnh hưởng đến đời sống dân cư. Vì vậy, cần có các giải pháp thích ứng nhằm nâng cao sức chống chịu của con người và hệ sinh thái trước các tác động của nước biển dâng hoặc di dời dân ra khỏi vùng nguy hiểm.

3.1.3. Hạn hán và xâm nhập mặn

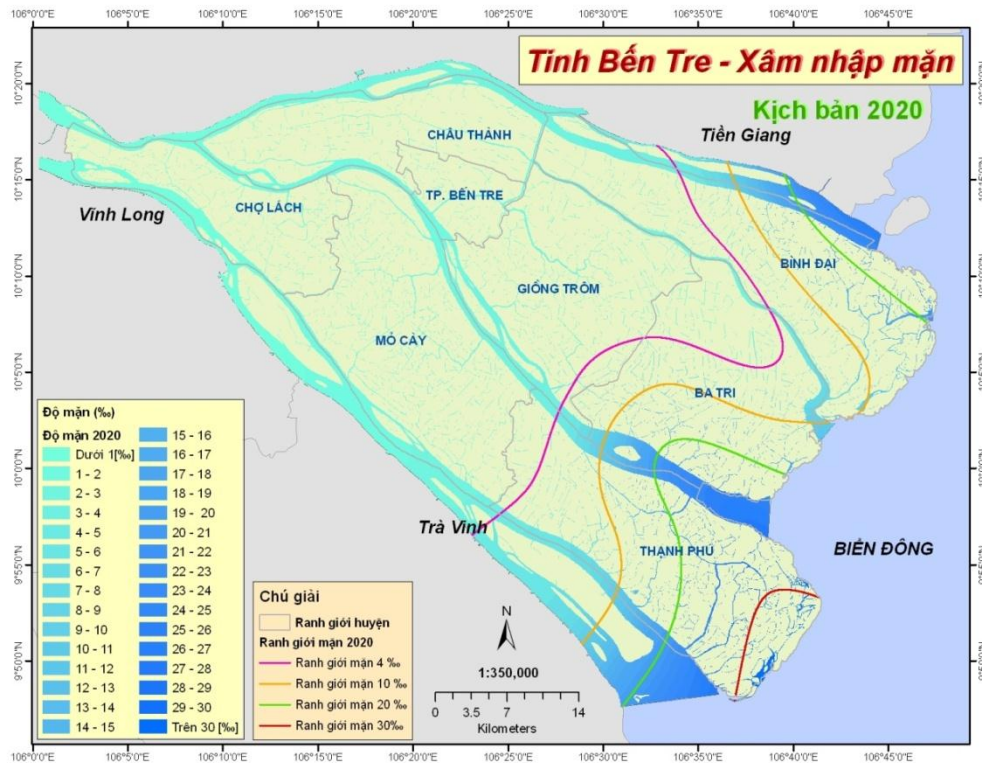
Hàng năm vào mùa khô, nước mặn theo dòng triều xâm nhập sâu vào các sông chính trong tỉnh Bến Tre. Biến đổi khí hậu gây nên tình trạng khô hạn kéo dài, mùa khô dài hơn mùa mưa, kết hợp với mực nước biển dâng là nguyên nhân mở rộng phạm vi ảnh hưởng của xâm nhập mặn tại Bến Tre, trong đó ba huyện ven biển Ba Tri, Bình Đại và Thạnh Phú chịu tác động nghiêm trọng nhất.



Hình 3.5: Bản đồ xâm nhập mặn tại Bến Tre năm 2009

Nguồn: UBND tỉnh Bến Tre, 2011b

Theo dự báo, vào năm 2020, khi mực nước biển dâng 11cm thì ảnh hưởng của xâm nhập mặn vào đất liền vẫn không rõ ràng, nghĩa là ranh giới mặn 4‰ vẫn cách bờ biển khoảng từ 15 – 25km; vào năm 2050 khi mực nước biển dâng 30cm thì ranh giới mặn 4‰ sẽ tiến vào trong nội đồng hơn 50km (UBND tỉnh Bến Tre, 2011b).



Hình 3.6: Bản đồ diễn biến xâm nhập mặn tại Bến Tre năm 2020 - mực NBD 11 cm
 Nguồn: UBND tỉnh Bến Tre, 2011b

Tuy nhiên, trên thực tế tốc độ xâm nhập mặn xảy ra nhanh hơn so với dự kiến. Ô nhiễm do mặn đã tăng lên khoảng 20% so với 10 năm trước đây (Sở Tài nguyên và Môi trường, 2010). Năm 2010, độ mặn 4‰ đã xâm nhập sâu vào đất liền khoảng 60km. Mùa khô năm 2013, ranh mặn 4‰ đã xâm nhập khoảng 50km trên sông Hàm Luông; 45km trên sông Cửa Đại và 52km trên sông Cổ Chiên; độ mặn 1‰ bao phủ gần như toàn tỉnh gây ảnh hưởng nghiêm trọng đến việc cung cấp nước phục vụ sinh hoạt và sản xuất nông nghiệp (Võ Văn Ngoan, 2014a).

Ngoài ra, theo Trung tâm dự báo Khí tượng Thủy văn Bến Tre (2011), nước mặn đã theo triều cường biển Đông và gió chướng xâm nhập sâu vào các sông chính của tỉnh. Độ mặn đo được trên sông Hàm Luông tại xã Phú Khánh, huyện Thạnh Phú cách cửa sông khoảng 25 km là 6,9‰, cũng trên sông này độ mặn 0,9‰ đã xâm nhập sâu khoảng 47 km. Trên sông Cửa Đại, tại vàm Giao Hòa, huyện Châu Thành, cách cửa sông 42km độ mặn đo được là 2,3‰. Trên sông Cỏ Chiên độ mặn 2‰ đã về đến xã Thành Thới, huyện Mỏ Cày Nam, cách cửa sông khoảng 42 km. Độ mặn tại các vị trí này có khả năng duy trì ở mức bằng và cao hơn trong vài ngày tiếp theo, sau đó giảm theo triều.

Những dữ liệu và ghi nhận này cho thấy, ở Bến Tre vấn đề biến đổi khí hậu đã diễn ra sớm hơn, gay gắt hơn so với các kịch bản BĐKH và các dự báo mà trong đó các vấn đề này được đánh giá là phải nhiều năm sau mới xảy ra.

Thiệt hại do xâm nhập mặn gây ra trên địa bàn tỉnh Bến Tre tương đối lớn. Giai đoạn 1995 – 2008, xâm nhập mặn và hạn hán đã làm thiệt hại 672.325 tỷ đồng, 132.823 hộ dân bị thiếu nước sinh hoạt, 15.782 ha lúa bị mất trắng và giảm năng suất, 13.700 ha dứa bị rụng trái non, 360 ha nuôi trồng thủy sản bị giảm năng suất và 5.289 tấn tôm bị chết. Đặc biệt trong năm 2010, xâm nhập mặn và hạn hán đã làm thiệt hại và giảm năng suất 1.575 ha lúa, 10.162 ha cây ăn trái, 12.607 ha dứa, 300 ha tôm bị chết, ảnh hưởng sản lượng của 1.500 ha tôm, cá... Tổng giá trị thiệt hại ước khoảng 198 tỷ đồng (UBND tỉnh Bến Tre, 2011b).

Xâm nhập mặn đang làm nhiễm mặn các nguồn nước ngọt (nước mặt), gây nên tình trạng thiếu nước ngọt sinh hoạt, đặc biệt trong mùa khô, ảnh hưởng nghiêm trọng đến hoạt động sản xuất nông nghiệp và đời sống người dân khu vực ven biển tỉnh Bến Tre. Trong khi đó, nhu cầu sử dụng nước của khu vực ngày càng tăng dẫn đến việc gia tăng sử dụng nguồn nước ngầm để cung cấp cho hoạt động sản xuất và đời sống dân sinh trên địa bàn tỉnh Bến Tre. Việc gia tăng khai thác nước ngầm khiến cho mực nước ngầm trong khu vực bị giảm đi một cách nhanh chóng, ảnh hưởng đến cân bằng nước trong khu vực và càng làm gia tăng xâm nhập mặn sâu

hơn vào nội đồng (UBND tỉnh Bến Tre, 2011a). Vì vậy, vấn đề đặt ra là việc tích trữ nguồn nước ngọt và đề xuất mô hình quản lý, khai thác và sử dụng tiết kiệm, hiệu quả tài nguyên nước là hết sức cần thiết đối với Bến Tre.

Nhìn chung, với đặc thù của vùng cù lao ven biển, hàng năm Bến Tre phải đối mặt với tình trạng nước mặn xâm nhập sâu vào đất liền. Độ mặn chủ yếu phụ thuộc vào lượng nước ngọt từ thượng nguồn về. Khi lượng nước ngọt từ thượng nguồn đổ về ít, ranh giới mặn càng vào sâu nội địa, do đó nước sông bị nhiễm mặn nghiêm trọng vào mùa khô. Xâm nhập mặn gần như khắp diện tích trong huyện, gây nên tình trạng thiếu nước ngọt gay gắt, ảnh hưởng nghiêm trọng đến sản xuất nông nghiệp, nuôi trồng thủy sản, đời sống và sinh kế người dân. Chính vì vậy, việc nghiên cứu, đề xuất các giải pháp ứng phó với vấn đề xâm nhập mặn là hết sức cần thiết trong bối cảnh biến đổi khí hậu hiện nay. Các giải pháp thích ứng dựa vào hệ sinh thái như trữ nước mưa để sử dụng cho sinh hoạt và sản xuất; tìm ra các giống cây chịu mặn; thay đổi phương thức canh tác phù hợp với sự thay đổi của môi trường là một trong những giải pháp cần được ưu tiên áp dụng.

3.1.4. Thay đổi nhiệt độ, lượng mưa và mưa trái mùa

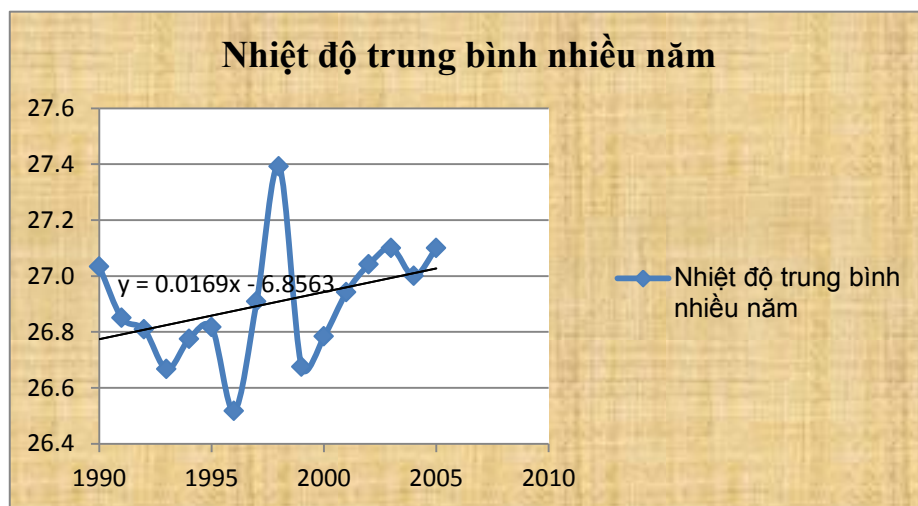
Nhiệt độ trung bình nhiều năm của Bến Tre vào khoảng 26,9°C, nhiệt độ cao nhất xuất hiện chủ yếu vào các tháng IV, tháng V, nhiệt độ thấp nhất xuất hiện vào các tháng I, tháng II. Sự chênh lệch nhiệt độ giữa các tháng thấp nhất và cao nhất khoảng (3°C) (UBND tỉnh Bến Tre, 2011b).

Thống kê sự thay đổi nhiệt độ trong những năm qua cho thấy xu thế nhiệt độ trung bình năm ở tỉnh Bến Tre gia tăng rõ rệt. Nhiệt độ không khí trung bình của tỉnh tăng từ 0,05 - 0,15°C/10 năm trong thế kỷ 20, mùa hè dài và ẩm hơn (Sở TNMT tỉnh Bến Tre, 2010).

Bảng 3.4: Nhiệt độ trung bình, max, min tại trạm Ba Tri

Năm	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Ttb	Tx	m
1990	25,6	26,2	27,3	29,2	28,8	27,8	27,5	27,1	25,8	27,2	26,3	25,6	27,0	37,1	20,1
1991	26,1	26,0	26,7	28,4	28,7	27,5	27,0	26,8	26,7	26,4	26,1	25,8	26,9	34,1	20,6
1992	24,8	26,0	27,1	28,9	29,3	27,8	27,0	26,3	27,1	26,1	25,8	25,5	26,8	35,3	19,7
1993	25,4	24,7	26,6	28,1	28,5	27,7	27,2	26,7	26,6	26,6	26,7	25,2	26,7	35,0	18,6
1994	25,5	26,1	27,2	28,3	28,1	27,1	26,6	26,8	26,4	26,3	26,9	26,0	26,8	36,2	19,8
1995	25,6	25,3	26,8	28,7	28,6	27,9	27,0	27,2	26,3	27,0	26,5	24,9	26,8	34,5	18,9
1996	24,6	25,1	26,3	28,0	28,0	27,4	26,7	27,3	26,8	26,6	26,4	25,0	26,5	35,2	19,3
1997	24,6	26,0	26,4	27,8	28,3	28,1	26,7	27,0	27,1	27,2	27,0	26,7	26,9	34,8	20,8
1998	26,9	26,6	27,6	28,6	29,8	28,1	28,1	27,4	26,9	26,9	26,4	25,4	27,4	36,0	18,7
1999	26,2	25,8	27,4	27,7	27,4	27,0	26,7	26,9	27,1	26,6	26,5	24,8	26,7	34,7	17,2
2000	25,9	25,9	26,9	27,9	28,0	27,2	26,9	26,8	27,2	26,4	26,3	26,0	26,8	34,4	20,2
2001	25,6	25,8	26,9	28,8	28,4	27,2	27,6	26,9	27,3	27,1	25,9	25,8	26,9	36,1	18,3
2002	25,1	25,3	26,3	28,4	28,6	28,0	28,2	26,6	27,2	27,1	26,8	26,9	27,0	35,6	19,7
2003	25,3	26,4	27,8	29,1	28,0	28,3	26,9	27,3	27,0	26,6	27,1	25,2	27,1	37,3	19,6
2004	25,6	25,1	27,1	29,2	28,7	27,4	27,3	27,0	27,2	26,6	27,5	25,2	27,0	36,8	20,0
2005	24,7	26,1	27,0	28,8	29,0	28,1	26,6	27,4	27,1	27,2	26,8	25,4	27,1	36,2	19,0

Nguồn: Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Bến Tre, 2011

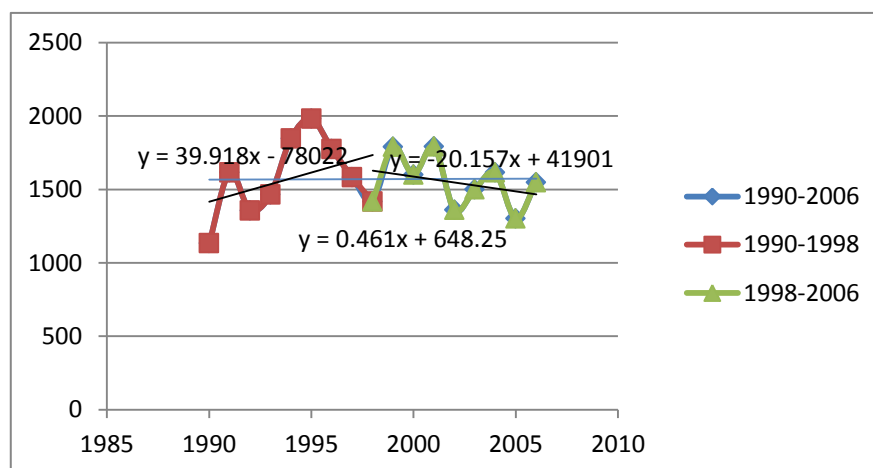


Hình 3.7: Xu thế biến đổi nhiệt độ trung bình năm ở Bến Tre

Nguồn: Sở TNMT tỉnh Bến Tre, 2011

Lượng mưa trung bình nhiều năm ở Bến Tre vào khoảng 1.562 mm tập trung chủ yếu trong các tháng mùa mưa (từ tháng 6 đến tháng 11), chiếm từ 90% đến 94%

lượng mưa cả năm. Nhìn chung, lượng mưa trung bình của tỉnh Bến Tre tăng không đáng kể (Hình 3.8). Từ đường xu thế biến đổi lượng mưa ta tính được lượng mưa trung bình năm của Bến Tre đến năm 2020 là 1579,4mm, vào năm 2050 là 1593,3mm, năm 2070 là 1602,2mm năm 2100 là 1616,3mm (Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Bến Tre, 2011).



Hình 3.8: Xu thế biến đổi lượng mưa trung bình năm ở Bến Tre

Nguồn: Sở TNMT tỉnh Bến Tre, 2011

Điều đáng lo ngại là trong thời gian gần đây, mùa mưa có xu hướng thay đổi bất thường, cả về thời gian và cường độ mưa: mùa mưa có xu hướng xảy ra muộn hơn khoảng 2 tuần, những ngày mưa sẽ ngắn lại, thời điểm mưa dữ dội nhất sẽ vào khoảng cuối mùa mưa gây bất lợi cho hoạt động sản xuất của người dân (WWF, 2012). Hiện tượng mưa trái mùa vào các tháng mùa khô (tháng 12/2011 và tháng 3/2012) đã xảy ra trên địa bàn tỉnh Bến Tre, có nơi mưa vừa, mưa to và giông, đặc biệt tháng 3/2012 đã xảy ra giông kèm theo lốc và sét đánh tại nhiều nơi (Võ Văn Ngoan, 2014a).

Có thể thấy rằng, BĐKH đang làm thay đổi lượng mưa và phân bố mưa ở các vùng, trong đó có tỉnh Bến Tre. BĐKH cũng làm cho nhiệt độ tăng lên từ đó làm lượng nước bốc hơi nhiều hơn dẫn đến lượng mưa nhiều hơn vào mùa mưa và hạn hán gia tăng vào mùa khô. Nhìn chung, sự thay đổi nhiệt độ, lượng mưa sẽ gây ảnh hưởng bất lợi đến sự sống và phát triển của cây trồng. Trong điều kiện môi trường

thay đổi, năng suất cây trồng có thể tăng hoặc giảm xong các chi phí cho phân bón, thuốc diệt côn trùng, thuốc diệt cỏ và tưới nước cũng sẽ tăng vì sự thay đổi đó (UBND tỉnh Bến Tre, 2011a).

Nhiệt độ tăng và nắng nóng kéo dài là một trong các nguyên nhân gây ảnh hưởng đến môi trường sống của các sinh vật thủy sinh. Nhiệt độ tăng làm cho các yếu tố môi trường thủy vực thay đổi, tạo điều kiện cho một số loài sinh vật ngoại lai, gây hại phát triển. Những loài có nguồn gốc bản địa có khả năng chịu đựng thấp, khả năng thích nghi chậm với môi trường sẽ bị hạn chế và thu hẹp vùng phân bố, đặc biệt là các thủy sinh vật nước lợ như tôm, cua, nghêu, sò....

Lượng mưa tăng sẽ làm giảm nồng độ muối ở các khu vực nước lợ cửa sông ven biển, thay đổi môi trường sống của thủy sản là nguyên nhân gây chết hàng loạt các loài nhuyễn thể như Nghêu, sò huyết được nuôi trồng chủ yếu tại 3 huyện ven biển (UBND tỉnh Bến Tre, 2011a).

Thời tiết thất thường, nắng nóng kéo dài gây nhiều ảnh hưởng bất lợi đối với hoạt động sản xuất nông nghiệp, làm thay đổi mùa vụ gieo trồng, lây lan dịch bệnh, sâu bệnh, ảnh hưởng đến tăng trưởng của cây trồng và vật nuôi. Để ứng phó hiệu quả với các tác động của BĐKH, chính quyền và cộng đồng địa phương cần thường xuyên cập nhật kịch bản BĐKH tỉnh Bến Tre, dự báo chính xác các xu hướng thay đổi của khí hậu trong tương lai, nghiên cứu đặc tính của cây trồng, vật nuôi để đề xuất các giải pháp thích ứng hiệu quả như điều chỉnh lịch mùa vụ, thay đổi giống cây trồng, vật nuôi, điều chỉnh mật độ cây, con cho phù hợp với điều kiện môi trường,....

3.1.5. Triều cường và xói lở bờ biển

Sóng, thủy triều, nước biển dâng và dòng hải lưu là nguyên nhân gây xói lở bờ biển. Những nơi bị xói lở nghiêm trọng thường có rừng cây thưa thớt hoặc không có rừng ngập mặn. Xói lở bờ biển làm gia tăng mức độ biển xâm thực vào đất liền, gây mất nhà cửa, sạt lở nhiều tuyến đê bao, hư hỏng một số công trình thủy lợi và đường giao thông nông thôn, ảnh hưởng tiêu cực đến các hệ sinh thái ven

biển và hoạt động sản xuất của con người. Tại Bến Tre, xói lở bờ biển thường xảy ra tại 3 huyện ven biển: Ba Tri, Bình Đại và Thạnh Phú (UBND tỉnh Bến Tre, 2011a).

Trong thời gian gần đây, tốc độ sạt lở bờ biển ở một số khu vực ven biển tỉnh Bến Tre khá nghiêm trọng. Trên dãy dài bờ biển 5 - 7 km tại khu vực cồn Bưng, cồn Lợi (xã Thạnh Hải, huyện Thạnh Phú), tốc độ xói lở trung bình trên 20 m/năm, làm chết nhiều mảng rừng phòng hộ. Tại khu vực Cống Bể, xã Thừa Đức (Bình Đại), hiện tượng xói lở khá nghiêm trọng, biển ăn sâu vào đất liền 50 - 70 m trên suốt chiều dài bờ biển 3 - 5 km, làm giảm đáng kể diện tích đất nông nghiệp khu vực ven biển tỉnh Bến Tre (Sở TNMT tỉnh Bến Tre, 2010). Theo dự báo, trong những năm tới, tốc độ xói lở bờ biển của khu vực ven biển tỉnh Bến Tre sẽ tiếp tục gia tăng do đó việc phục hồi và trồng mới rừng ngập mặn tại khu vực ven biển là việc làm hết sức cấp bách và cần thiết hiện nay.



Hình 3.9: Hiện trạng xói lở bờ biển tại huyện Thạnh Phú

Cùng với các tác động của BĐKH và nước biển dâng, triều cường cũng là một trong các vấn đề đáng lo ngại tại tỉnh Bến Tre. Đỉnh triều cao nhất năm 2013 (199cm) cao hơn đỉnh triều cao nhất của giai đoạn 1984-2012 (197cm). Giai đoạn 2013-2014, có khoảng 8.000m đê bao tràn, sạt lở; 68.000m đường giao thông bị ngập; 4,5ha đất ven biển sạt lở (khu vực Cồn Nhàn, xã Bảo Thuận, huyện Ba Tri); 1.650ha đất nông nghiệp bị ngập; 63 căn nhà ven sông, biển chịu ảnh hưởng, ước tính thiệt hại do triều cường khoảng 39 tỷ đồng. Triều cường kết hợp với dòng nước

chảy xiết làm tình trạng sạt lở đất ngày càng nghiêm trọng, ước tính tổng thiệt hại khoảng 22,7 tỷ đồng, 107 hộ dân phải di dời (Võ Văn Ngoan, 2014a). Ngoài ra, khi triều cường tràn vào giồng cát, nước ngọt chứa trong giồng cát bị nhiễm mặn và không phù hợp để canh tác hoa màu (Nguyễn Hữu Thiện, 2013; Tổ chức Bảo tồn Thiên nhiên quốc tế, 2012).

Nước biển dâng kết hợp với mưa bão lớn và sự thay đổi dòng chảy là một trong các nguyên nhân gây nên hiện tượng sạt lở bờ biển, làm giảm diện tích rừng ngập mặn và thu hẹp diện tích đất nông nghiệp do đó ảnh hưởng đến an ninh lương thực và đời sống người dân. Nhiều nghiên cứu đã chứng minh rừng ngập mặn ven biển có tác dụng làm giảm đáng kể chiều cao sóng và bảo vệ bờ biển khỏi xói mòn cũng như ngăn chặn dịch chuyển cồn cát ven biển khi có gió mạnh (Đặng Thanh Hà, 2012). Do đó, trồng và phục hồi rừng ngập mặn ven biển cần được đánh giá và cân nhắc như là một trong những giải pháp ưu tiên trong thích ứng với BĐKH tại tỉnh Bến Tre.

3.2. Đánh giá khả năng thích ứng của cộng đồng

Kết quả khảo sát cho thấy, những năm trước đây, khái niệm BĐKH còn khá mới mẻ đối với nhiều người dân nhưng gần đây, người dân đã khá quen thuộc với các vấn đề liên quan đến BĐKH và các tác động của BĐKH. Mặc dù thế, khả năng nhận biết về sự thay đổi thời tiết của người dân là cao.

Kết quả khảo sát cho thấy, hơn 83,5% người được hỏi cho biết họ có hiểu biết về vấn đề BĐKH và nước biển dâng; 95,6% người trả lời về nhiệt độ trung bình cũng tăng cao hơn những năm trước; 88,2% người phỏng vấn nhận xét lượng mưa và những cơn mưa lớn xuất hiện nhiều hơn nhưng thời gian của mùa mưa có sự bất thường. Theo cảm nhận của người dân, hạn hán và xâm nhập mặn xảy ra thường xuyên hơn (96,2% người trả lời). Người dân cũng cho biết họ gặp nhiều khó khăn trong trồng trọt và nuôi trồng thủy sản do những tác động của BĐKH làm gia tăng dịch bệnh, giảm năng suất của cây trồng và các loài thủy sản. Kết quả khảo sát cũng

cho thấy, vấn đề đáng lo ngại nhất của người dân ở tỉnh Bến Tre trong những năm gần đây là xâm nhập mặn và thiếu nước ngọt trong mùa khô.

Bảng 3.5. Nhận thức của người dân về BĐKH

Nội dung khảo sát	Nhiều hơn (%)	Ít/thấp hơn (%)	Không đổi (%)
Nước biển dâng	83,50	2,50	14,00
Gia tăng nhiệt độ	95,60	1,00	3,40
Gia tăng lượng mưa, mưa trái mùa	88,20	7,40	4,40
Hạn hán và xâm nhập mặn	96,20	2,10	1,70
Mưa giông lốc xoáy	85,00	7,20	7,80
Thiếu nước mùa khô	89,90	7,20	2,90
Khó khăn trong trồng trọt và nuôi trồng thủy sản do giảm năng suất cây trồng/sản lượng nuôi trồng thủy sản	91,40	8,60	0,00

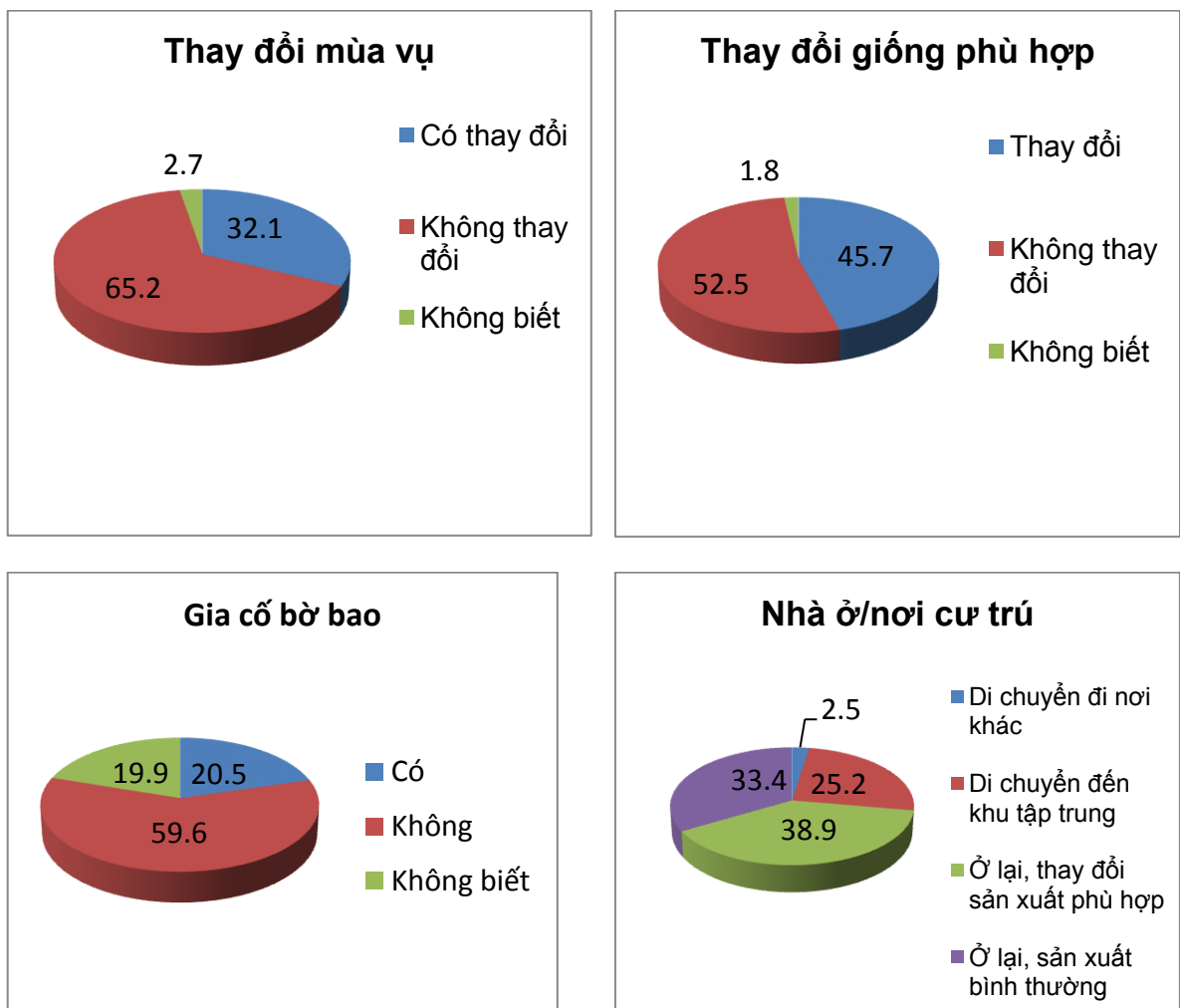
Nguồn: Khảo sát thực tế

Mặc dù nhận thức khá tốt về các vấn đề liên quan đến BĐKH nhưng kết quả khảo sát cho thấy nhận thức của người dân đối với các hoạt động thay đổi sinh kế của mình để ứng phó/thích ứng với BĐKH còn khá hạn chế. Phần lớn người dân được hỏi đều chưa chủ động điều chỉnh hoạt động sản xuất của mình để ứng phó với điều kiện thay đổi của thời tiết, khí hậu. Có tới 65,2% người dân cho biết họ sẽ không thay đổi mùa vụ phù hợp; 52,5% không thay đổi giống sản xuất thích ứng; 59,6% không lựa chọn gia cố bờ bao khu đất sản xuất để tránh ngập nước cho khu vực sản xuất của gia đình. Khi nước biển dâng ngập nhà cửa không thể tiếp tục sinh sống, chỉ 25,2% hộ chấp nhận di chuyển đến khu dân cư tập trung mà địa phương xây dựng; 38,9% hộ chấp nhận ở lại và nâng cấp nền nhà, gia cố nhà cửa và thay đổi mô hình sinh kế thích hợp; có tới 33,4% hộ không thay đổi gì từ nhà cửa đến sản xuất.

Bảng 3.6: Các phương pháp ứng phó của người dân

	Có (%)	Không (%)	Không biết (%)
Hoạt động sản xuất			
Thay đổi mùa vụ	32,1	65,2	2,7
Thay đổi giống phù hợp	45,7	52,5	1,8
Gia cố, nâng cao bờ bao khu đất sản xuất	20,5	59,6	19,9
Nhà ở/nơi cư trú			
Di chuyển đi nơi khác	2,5		
Di chuyển đến khu tập trung	25,2		
Ở lại tại chỗ và thay đổi sản xuất phù hợp	38,9		
Ở lại và sản xuất bình thường	33,4		

Nguồn: Khảo sát thực tế



Hình 3.10: Nhận thức của người dân tỉnh Bến Tre đối với các hoạt động ứng phó với biến đổi khí hậu

Có thể thấy rằng, người dân khu vực ven biển tỉnh Bến Tre đã có hiểu biết nhất định về BĐKH và các vấn đề liên quan đến BĐKH. Tuy nhiên, người dân nơi đây còn ít chủ động trong việc thích ứng với BĐKH. Trước tình hình BĐKH ngày càng gia tăng cả về cường độ và tần suất, người dân cần tích cực, chủ động hơn trong các hoạt động thích ứng với BĐKH, thay đổi mô hình sinh kế, thích ứng tốt với những thay đổi của thời tiết, khí hậu. Truyền thông nâng cao nhận thức cho người dân cần được chú trọng hơn, đảm bảo người dân có những hiểu biết tốt nhất về BĐKH và các biện pháp ứng phó hiệu quả, đồng thời sẵn sàng tham gia vào các hoạt động ứng phó BĐKH triển khai trên địa bàn.

3.3. Tình hình thực hiện các giải pháp thích ứng với biến đổi khí hậu của tỉnh Bến Tre và bài học kinh nghiệm từ các mô hình thích ứng

Kết quả nghiên cứu cho thấy, trong thời gian qua, các biểu hiện của BĐKH và nước biển dâng ngày càng được thể hiện rõ nét tại nhiều nơi thuộc tỉnh Bến Tre. Thiên tai, thời tiết bất thường xảy ra ngày càng gia tăng cả về tần suất và cường độ, gây tác động đáng kể đến đời sống và sinh kế người dân. Sự bất thường của thiên nhiên gây nên những tổn thất về năng suất và sản lượng hoặc làm gia tăng chi phí đầu vào cho sản xuất nông nghiệp, đe dọa an ninh lương thực, tạo nên những biến động tiêu cực lên nông thôn, thu hẹp diện tích đất canh tác và cư trú.

Theo số liệu của Trung tâm Khí tượng Thủy văn tỉnh Bến Tre năm 2013, trong thời gian gần đây, hiện tượng xâm nhập mặn vào sâu trong nội đồng đang ngày càng gia tăng với tốc độ nhanh chóng. Cùng với mực nước biển dâng làm giảm tình trạng nguyên vẹn của các bờ sông, xâm nhập mặn là vấn đề rất nghiêm trọng tại Bến Tre, tác động rất lớn đến người dân địa phương, như ít nước ngọt hơn để uống và sử dụng hàng ngày, hoạt động nông nghiệp trở nên khó khăn do thiếu nước ngọt cho gia súc và nuôi trồng thủy sản nước ngọt. BĐKH ảnh hưởng đến sức khỏe người dân, có tới 80% số lượng người dân sống tại các xã ven biển bị mắc các bệnh có liên quan hay chịu ảnh hưởng do tình trạng BĐKH (Đặng Ngọc Chánh và nnk, 2012).

Theo số liệu do Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Bến Tre cung cấp, trong thời gian qua, Chính quyền và cộng đồng địa phương đã triển khai nhiều giải pháp ứng phó gồm cả các giải pháp công trình và phi công trình.

Biện pháp công trình giảm thiểu tác động BĐKH thường tập trung vào vấn đề kiên cố hóa các công trình hiện hữu như: nhà ở, công trình công cộng, hệ thống công trình thủy lợi, v.v... Các biện pháp công trình thích nghi với BĐKH và nước biển dâng thường tập trung vào xây dựng hệ thống đê bao, đắp đập ngăn mặn, xây dựng các công trình nhà ở cộng đồng.

Nhóm biện pháp phi công trình với mục tiêu giảm thiểu BĐKH chủ yếu tập trung vào thiên nhiên như trồng và phục hồi rừng ngập mặn ven biển, các biện pháp tích trữ nước ngọt, tiết kiệm nước sinh hoạt, v.v... Nhóm biện pháp phi công trình thích nghi với BĐKH thường sử dụng các giải pháp điều chỉnh thay đổi mùa vụ, thay đổi chọn giống phù hợp, chuyển đổi nghề nghiệp cho người dân, huấn luyện và nâng cao nhận thức người dân.

3.3.1. Các giải pháp công trình đã thực hiện

a) Xây dựng đê ngăn mặn/đê bao

Theo kết quả khảo sát, xâm nhập mặn và khan hiếm nước ngọt là vấn đề nổi cộm của tỉnh Bến Tre trong thời gian qua. Để đối phó với tình trạng này, Chính quyền tỉnh Bến Tre đã đầu tư xây dựng và nâng cấp các công trình đê, đập để ngăn ngừa tình trạng xâm nhập mặn và góp phần tạo ra một vùng chứa nước ngọt rộng lớn, tạo điều kiện thuận lợi để đa dạng hóa nông nghiệp. Một số công trình tiêu biểu là: xây dựng tuyến đê ngăn dòng chảy nước lợ từ sông Tiền đến khu vực đất trồng trọt của người dân ở xã Thạnh Trị, huyện Bình Đại; nâng cấp 2,7km đê dọc sông Hàm Luông thuộc xã Minh Đức và 2,1km đê thuộc xã Phú Khánh để ngăn lũ trong mùa mưa và xâm nhập mặn trong mùa khô.

Đê ngăn mặn đã đem lại nhiều lợi ích cho cộng đồng địa phương, cụ thể như:

- Tạo ra một vùng trữ ngọt quanh xã, làm chậm lại quá trình xâm nhập mặn và nâng cao khả năng phục hồi của người dân địa phương đối với BĐKH.

- Sau khi xây dựng đê ngăn mặn, hiện tượng xâm nhập mặn đã được giải quyết, người nông dân có thể trồng lúa, rau, cây ăn quả và các loại cây khác quanh năm, đạt năng suất cao hơn, dinh dưỡng tốt hơn, do đó góp phần tăng thu nhập cho người dân.

- Đa dạng hóa sinh kế của người nông dân do họ có điều kiện để trồng nhiều loại cây và chăn nuôi nhiều vụ hơn (nuôi tôm nước ngọt và chăn nuôi gia súc gia cầm như trâu bò, vịt và gà).

- Cải thiện sức khỏe người dân địa phương do có nguồn nước sạch hơn để uống và sử dụng hàng ngày và có dinh dưỡng tốt hơn do đa dạng hoá nông nghiệp.

Theo ghi nhận của Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn tỉnh Bến Tre, từ khi tuyến đê bao dọc bờ sông Hàm Luông được đầu tư nâng cấp, không có trận lũ nào vượt qua được bờ đê. Tuyến đê đã góp phần bảo vệ cây trồng và vật nuôi được an toàn hơn khỏi các tác động của lũ lụt, giảm thiểu thiệt hại đối với mùa màng và bảo vệ an toàn tính mạng và tài sản của người dân. Trước đó, trận lũ năm 2011 đã làm vỡ con đê này, gây tàn phá mùa màng, làm chết gia súc, hư hỏng tài sản và khiến cho nhiều người dân phải đi sơ tán chống lũ.

Có thể thấy rằng, ưu điểm nổi bật của tuyến đê biển/đê bao là bảo vệ con người và hệ sinh thái trước các tác động tức thời của BĐKH và nước biển dâng. Các tuyến đê bao giúp bảo vệ cây trồng và vật nuôi được an toàn hơn trong mùa lũ, tăng năng suất cây trồng và vật nuôi do được tăng cường bảo vệ khỏi xâm nhập mặn, đồng thời cũng bảo đảm an toàn về tính mạng và tài sản cho người dân.

Tuy nhiên, hiệu quả lâu dài và tính bền vững của tuyến đê cần phải được xem xét, đánh giá một cách thận trọng. Hơn thế, cũng cần lường trước những bất ổn mà chưa tiên đoán được, và xem xét việc xây dựng các con đê như vậy có phải là giải pháp duy nhất và tốt nhất để ứng phó với vấn đề nước biển dâng hay không. Bên cạnh việc giảm thiểu tác động của BĐKH, đê biển/đê bao/cống ngăn mặn còn tiềm ẩn nhiều nguy cơ gây đảo lộn nhiều hoạt động sinh kế và sản xuất, cản trở dòng chảy tự nhiên của sông dẫn đến thay đổi các hệ sinh thái ven biển; giảm lượng trầm

tích ở khu vực cửa sông ven biển là nguyên nhân làm gia tăng xói mòn bờ biển; gia tăng ô nhiễm nguồn nước nội địa, cản trở giao thông thủy, làm triệt tiêu hoạt động của những cảng biển bên trong.

Mặt khác, chi phí đầu tư cho xây dựng đê biển và công ngăn mặn khá lớn, ước tính khoảng 4.107,3 triệu đồng (khoảng 138,8 triệu đồng/người) cho xây dựng hệ thống đê biển tại ba huyện ven biển tỉnh Bến Tre (Đặng Thanh Hà, 2012). Vì vậy rất khó có thể huy động nguồn kinh phí đủ lớn để đầu tư xây dựng đê biển trên phạm vi rộng hơn. Việc vận hành, duy tu, bảo dưỡng các tuyến đê biển một cách thường xuyên cũng đòi hỏi nguồn kinh phí lớn (khoảng 0,5 tỷ đồng/năm/tuyến) cũng như sự tham gia tích cực từ phía cộng đồng, những người hưởng lợi trực tiếp. Trong khi đó, các khu rừng ven biển có thể hoạt động như lá chắn sinh học để bảo vệ cuộc sống của con người và các tài sản có giá trị chống lại các mối nguy hiểm ven biển như sóng thần, lốc xoáy, gió và xói lở bờ biển. Bên cạnh các giá trị đó, hệ thống rừng ven biển còn là nơi trú ngụ cho nhiều loài và là bãi đẻ của nhiều loài thủy sản là nguồn sinh kế của cộng đồng.

Các chi phí thích ứng BĐKH dựa vào hệ sinh thái với rừng ven biển đang thực hiện thấp hơn rất nhiều so với cách tiếp cận công trình. Hiện chi phí ước tính là khoảng 1,7 triệu đồng/người cho đầu tư thích ứng BĐKH dựa vào hệ sinh thái với rừng ven biển (Đặng Thanh Hà, 2012). Nếu tính những lợi ích dịch vụ môi trường của hệ sinh thái rừng ven biển thì lợi ích kinh tế của các biện pháp thích ứng dựa vào hệ sinh thái còn cao hơn so với chi phí tài chính của nó. Việc áp dụng các giải pháp thích ứng dựa vào hệ sinh thái để bảo vệ một cá nhân khỏi tác động tiêu cực của các rủi ro BĐKH có mức tiết kiệm chi phí trên 100% so với biện pháp thích ứng dựa vào xây dựng đê biển. Nếu không tính những lợi ích dịch vụ môi trường của hệ sinh thái rừng ven biển, việc kết hợp các giải pháp thích ứng cứng (xây dựng đê biển) và giải pháp mềm (thích ứng dựa vào hệ sinh thái) có mức tiết kiệm chi phí khoảng 25% so với giải pháp thích ứng cứng đơn thuần (Đặng Thanh Hà, 2012). Kết hợp các giải pháp mềm (hệ sinh thái rừng ven biển) với hệ thống đê biển không chỉ giúp tăng tính hiệu quả chi phí mà còn làm tăng sự an toàn của hệ thống đê điều.

Ngoài ra, hệ sinh thái rừng ngập mặn cũng cung cấp nhiều sản phẩm và các dịch vụ hệ sinh thái quan trọng đối với sinh kế cộng đồng địa phương. Do đó, cần cân nhắc xem xét áp dụng các giải pháp cho phù hợp, vừa đảm bảo tiết kiệm về chi phí, hài hòa hơn với môi trường, với tự nhiên và phù hợp hơn với sự biến đổi bất thường của khí hậu. Chính vì thế, các giải pháp mềm như sử dụng các hệ sinh thái, các công cụ tự nhiên để giúp ứng phó (ví dụ các hệ sinh thái rừng ven biển) hoặc kết hợp các giải pháp mềm với hệ thống đê biển có lẽ sẽ phù hợp hơn về cả chi phí trước mắt và lợi ích lâu dài về thích ứng và giá trị sinh thái.



Hình 3.11: So sánh chi phí đầu tư xây dựng đê biển và trồng rừng ngập mặn ở Bến Tre

Nguồn: Đặng Thanh Hà, 2012

b) Giải pháp cung cấp và trữ trữ nước sạch

Kết quả nghiên cứu cho thấy, trong những năm gần đây, Bến Tre thường xuyên chịu ảnh hưởng của hiện tượng thời tiết bất thường, nắng nóng kéo dài, mưa thất thường, nước mặn ngày càng xâm nhập sâu vào nội đồng gây nên tình trạng khan hiếm nước ngọt phục vụ sinh hoạt và sản xuất của người dân. Trong khi đó,

các cơ sở cung cấp nước ngọt trong khu vực còn thiếu, chưa đáp ứng đủ nhu cầu của người dân.

Thông qua các chương trình dự án trong nước và quốc tế, thời gian qua tỉnh Bến Tre đã triển khai nhiều chương trình, dự án cấp nước sinh hoạt cho người dân nông thôn. Đến nay, Bến Tre có 52 nhà máy cung cấp nước sạch trên địa bàn nông thôn được xây dựng, với tổng công suất hơn 870m³/h, phục vụ cho 28.000 hộ dân. Tuy nhiên, nhiều hộ dân ở xa so với đường ống hiện tại vẫn chưa có cơ hội tiếp cận với nguồn nước sạch. Trước tình hình đó, Bến Tre đã đầu tư nâng cấp và mở rộng một số nhà máy nước để đáp ứng nhu cầu cung cấp nước sạch cho người dân trong khu vực.

Sử dụng nguồn vốn thích ứng BĐKH, Bến Tre đã đầu tư mở rộng nhà máy nước Thạnh Phú, từ công suất 60m³/giờ lên 120m³/giờ, cấp nước cho khoảng 5.000 hộ dân ở 13 xã thuộc huyện Thạnh Phú, đồng thời mở rộng đường ống nước hiện tại từ nhà máy nước Thạnh Phú tới 500 hộ gia đình mới tại huyện Thạnh Phú (lắp đặt miễn phí đường ống nước đến tận nhà). Bến Tre cũng đầu tư xây dựng nâng cấp, mở rộng nhà máy cấp nước xã Tân Mỹ, huyện Ba Tri với công suất từ 165 m³/giờ lên 330 m³/giờ, phục vụ cho 15 xã và thị trấn huyện Ba Tri; Nâng cấp, mở rộng nhà máy cấp nước xã Long Định, huyện Bình Đại công suất từ 20 m³/giờ lên 60 m³/giờ, phục vụ cho các xã Long Định, Long Hoà, Châu Hưng, Phú Thuận, huyện Bình Đại. Những công trình này đã giúp người dân khu vực ven biển tỉnh Bến Tre có khả năng thích ứng và phục hồi tốt hơn với tình trạng xâm nhập mặn và hạn hán kéo dài. Nguồn cung cấp nước sạch và ổn định được duy trì quanh năm, làm giảm chi phí mua nước và tiết kiệm thời gian đi lấy nước và lọc nước, đồng thời tăng cường sức khỏe và phúc lợi cho các thành viên trong gia đình.

Đây được coi là một khoản đầu tư tốt vì được phát triển trên cơ sở hạ tầng thích ứng với BĐKH sẵn có. Do đó, chi phí đầu tư nâng cấp hệ thống cấp nước ở mức thấp nhưng đem lại lợi ích đáng kể cho cộng đồng địa phương, khắc phục được phần nào tình trạng thiếu nước ngọt phục vụ đời sống và sản xuất của người dân

trong điều kiện xâm nhập mặn ngày càng sâu vào đất liền. Mặt khác, kết quả nghiên cứu cho thấy nguồn nước ngọt tại Bến Tre ngày càng trở nên khan hiếm do ảnh hưởng của xâm nhập mặn và nước biển dâng, đặc biệt là tại các khu vực ven biển (WWF, 2012) và chất lượng môi trường nước mặt ngày càng suy giảm (Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Bến Tre, 2010). Điều này ảnh hưởng không nhỏ đến hiệu quả hoạt động của các nhà máy cấp nước trong khu vực. Những nhà máy này sẽ cần phải đầu tư nhiều chi phí hơn cho việc xử lý nước và xây dựng các tuyến ống dẫn nước thô từ các sông suối, kênh rạch ở xa chưa bị ô nhiễm/nhiễm mặn để đáp ứng đủ nhu cầu cấp nước cho người dân. Chính vì vậy, song song với việc đầu tư nâng cấp hệ thống cấp nước, cần chú trọng đầu tư áp dụng các giải pháp khôi phục thảm thực vật (trồng và khôi phục rừng, các thảm thực vật địa phương) để tăng cường và phục hồi khả năng trữ nước ngầm cấp nước cho các hồ, đập, hướng tới mục tiêu duy trì nguồn cung cấp nước ngọt bền vững và lâu dài. Đây có lẽ là giải pháp thích ứng hiệu quả hơn, phù hợp để nhân rộng tại các địa phương khác có điều kiện tương tự tại Bến Tre cũng như trong cả nước.

Bên cạnh việc nâng cấp, mở rộng các nhà máy nước phục vụ nhu cầu nước sạch cho người dân tại các khu vực dân cư tập trung, Bến Tre đã hỗ trợ cung cấp các bể chứa nước cho người dân tại khu vực vùng sâu vùng xa, sống phân tán, khó có cơ hội tiếp cận với nguồn nước do nhà máy cung cấp. Theo đó, các hộ dân tại các xã Bảo Thạnh, Bảo Thuận, Tân Xuân, An Đức, An Hòa Tây của huyện Ba Tri đã được hỗ trợ cung cấp 581 bồn nhựa, 595 ống hồ xi-măng (mỗi ống hồ, bồn nhựa có dung tích 2 m³) để chứa nước sinh hoạt. Tại huyện Thạnh Phú, gần 2.500 hộ gia đình đã được hỗ trợ nhận bể chứa nước bằng bê tông với dung tích 2m³ để chứa nước mưa phục vụ nhu cầu sinh hoạt của gia đình. Ngoài tác dụng chứa nước, các bể nước được thiết kế sao cho có thể sử dụng như một nơi an toàn để tránh bão khi bão xảy ra. Như vậy, ngoài tác dụng chứa nước phục vụ nhu cầu hàng ngày của người dân, bể chứa nước là một thiết kế thú vị có giá trị cao đối với các gia đình ở vùng sâu, vùng xa, giúp họ giảm bớt các thiệt hại do bị ảnh hưởng bởi các tác động của gió to, bão lớn. Giải pháp này đem lại nhiều lợi ích cho cộng đồng địa phương:

(i) tạo công ăn việc làm cho người dân địa phương nếu việc sản xuất các bể chứa này được làm ngay tại địa phương; (ii) tăng thu nhập cho người dân địa phương; (iii) tiết kiệm chi phí sản xuất, tuy nhiên đòi hỏi sự tham gia tích cực từ cộng đồng và (iv) tăng tỷ lệ người dân nông thôn được tiếp cận với nguồn nước sạch hợp vệ sinh và giảm chi phí mua nước sinh hoạt cho các hộ dân. Vì vậy, đây là một mô hình tốt, có thể nhân rộng tại các khu vực vùng sâu, vùng xa nơi thường xuyên chịu tác động của thiên tai (bão, lũ) và khan hiếm nước ngọt của tỉnh Bến Tre và các địa phương có điều kiện tương tự trong cả nước. Ngoài ra, cũng cần lưu ý đến các giải pháp cải tạo, nâng cao hiệu quả trữ nước của các hồ chứa nước thông qua việc bảo vệ thảm thực vật tự nhiên như là một giải pháp thích ứng đem lại hiệu quả cao và lợi ích lâu dài.

c) Xây dựng nhà đa năng chống bão

Ba huyện ven biển Ba Tri, Bình Đại và Thạnh Phú thường xuyên bị ảnh hưởng bởi bão to, lũ lớn, gây thiệt hại lớn về tài sản và đe dọa tính mạng người dân. Đối với các trận bão lớn, người dân bị buộc phải di cư ra khỏi khu vực nguy hiểm và tránh bão tại những khu vực an toàn hơn.

Do ít có kinh nghiệm phòng chống bão, nhiều nhà trong khu vực này không được xây dựng kiên cố hoặc không được trang bị để bảo vệ người dân khỏi gió to, bão lớn. Nhà cửa yếu và nơi trú ẩn tạm làm gia tăng nguy hiểm cho người dân địa phương do các mảnh vỡ rơi và bay trong bão. Việc sơ tán người dân tại các khu vực này trở nên khó khăn do chưa có đường giao thông tốt, chưa có hệ thống dự báo/cảnh báo sớm, bão lũ xảy ra thường xuyên. Để giúp người dân sống ở khu vực ven biển có nơi trú ẩn an toàn khi có thiên tai xảy ra, Chính quyền tỉnh Bến Tre đã xây dựng các nhà đa năng tránh trú bão tại 3 huyện Ba Tri, Bình Đại và Thạnh Phú. Các tòa nhà được xây dựng kiên cố (1 tầng) với sức chứa khoảng 500 người mỗi nhà. Lương thực và nước sạch được dự trữ sẵn trong các nhà đa năng này để phục vụ người dân trong thời gian tránh bão, lũ. Theo kết quả nghiên cứu, các tòa nhà đa năng này là nơi an toàn hiện nay để người dân cư trú mỗi khi xảy ra thiên tai. Trong thời gian không xảy ra thiên tai, các tòa nhà này được sử dụng làm hội trường

chung cho xã và khu vực lân cận tổ chức các hoạt động sinh hoạt cộng đồng và nâng cao nhận thức, năng lực về BĐKH.



Hình 3.12: Các nhà đa năng tại các huyện ven biển tỉnh Bến Tre

Mặc dù đem lại nhiều lợi ích cho cộng đồng trong việc giảm thiểu tính dễ bị tổn thương trước các tác động bất thường của biến đổi khí hậu nhưng các nhà đa năng này cũng còn nhiều bất cập, cần lưu ý khắc phục trong thời gian tới. Theo dự báo, nước biển dâng sẽ làm mất đi một vùng đất thấp lớn, là nơi sinh sống của người dân ven biển (12,24% diện tích toàn tỉnh vào năm 2020; 15,39% diện tích toàn tỉnh vào năm 2050) (Ủy ban nhân dân tỉnh Bến Tre, 2011b). Điều này có nghĩa là các nhà đa năng này có khả năng sẽ bị ngập, không thể sử dụng là nơi cư trú cho người dân tránh bão khi lũ lụt dâng cao. Ngoài ra, bể chứa nước hiện nay quá nhỏ, chỉ được sử dụng trong trường hợp khẩn cấp, không đủ để cấp nước cho toàn bộ 500 người sống trong nhà đa năng. Hiện nay, hệ thống cấp điện, cấp nước trong tòa nhà chưa tính đến các phương án dự phòng khi mất điện trong mùa mưa bão do đó không thể phục vụ nhu cầu của người dân trong trường hợp xảy ra sự cố trong mùa mưa bão.

Đây là một mô hình thích ứng tốt nhưng chưa phải là giải pháp thích ứng hiệu quả, khắc phục triệt để các tác động tiềm tàng không lường trước được của BĐKH. Trong thời gian tới cần nghiên cứu, cải thiện thiết kế của các tòa nhà đa năng này cho phù hợp với điều kiện thời tiết thay đổi, có tính đến các phương án phòng chống ngập lụt và đảm bảo phục vụ các nhu cầu thiết yếu của người dân mỗi

khi xảy ra thiên tai, đồng thời tăng cường hiệu quả sử dụng của các tòa nhà đa năng trước khi quyết định nhân rộng mô hình ở quy mô rộng hơn. Ngoài ra, cần lưu ý đến các lợi ích kép trong thiết kế các tòa nhà như trồng thảm thực vật (cây xanh, vườn hoa) tại những địa điểm phù hợp trong tòa nhà và bố trí hệ thống thông gió thân thiện với môi trường để nâng cao sức chống chịu của tòa nhà trước các tác động của BĐKH. Một điểm cần lưu ý khác là người dân thường mong muốn được sống bình thường, an toàn trong một môi trường quen thuộc khi lũ lụt tràn về (kết quả khảo sát cho thấy có tới 72,3% số hộ gia đình ở lại nơi ở của mình khi xảy ra thiên tai) nên giải pháp thích ứng tối ưu có lẽ là cải tạo, nâng cấp những ngôi nhà bình thường hiện nay thành ngôi nhà phòng, chống lũ lụt chủ động với kỹ thuật đơn giản, giá thành rẻ, sử dụng vật liệu có sẵn trong tự nhiên, phù hợp với tập quán địa phương, đồng thời có khả năng tiết kiệm năng lượng và bảo vệ môi trường. Các kiểu nhà truyền thống (nhà nôi, nhà bằng vật liệu lá dừa nước) như thế này sẽ giúp phần đông người dân tại Bến Tre cũng như những khu vực thường xuyên chịu tác động của lũ lụt trong khu vực đồng bằng sông Cửu Long chủ động ứng phó với BĐKH.

3.3.2. Các giải pháp phi công trình đã thực hiện

a) Hệ thống canh tác thích ứng biến đổi khí hậu

Trước đây tình trạng xâm nhập mặn trên sông sẽ chỉ tăng cao trong tháng 1 và tháng 2. Tuy nhiên, do biến đổi khí hậu, tình trạng này trở nên không thể dự đoán trước được và vì thế việc lên kế hoạch trồng lúa và nuôi trồng thủy sản đang trở nên rất khó khăn. Để ứng phó với tình trạng xâm nhập mặn, Bến Tre đã đề ra nhiều giải pháp như: chuyển đổi cơ cấu cây trồng, vật nuôi; bảo tồn các giống cây trồng, vật nuôi bản địa; lai tạo những giống mới có năng suất, chất lượng cao thích nghi với sự thay đổi của môi trường; tăng cường trồng rừng ven biển, trồng cây phân tán; duy trì và phát triển sinh kế của người dân sống ven rừng; tăng cường phòng chống các dịch bệnh.

Một số mô hình canh tác thích ứng với BĐKH đã được đề xuất áp dụng thử nghiệm, trong đó tập trung giải quyết các vấn đề sau: (i) Bố trí thời vụ hợp lý, dựa

theo mô hình canh tác và điều kiện nước; (ii) Chọn lựa cây – con phù hợp, có khả năng chống chịu tốt với thời tiết bất lợi; (iii) Áp dụng các giải pháp kỹ thuật để hạn chế yếu tố thời tiết không thuận lợi; (iv) Tận dụng phụ phẩm để tăng thu nhập; và (v) Tổ chức hợp tác trong sản xuất. Trong quá trình triển khai thử nghiệm, người nông dân được hướng dẫn kỹ thuật canh tác, hỗ trợ giống, phân bón, thuốc phòng trừ dịch hại cho mô hình canh tác cây trồng, hỗ trợ con giống cho mô hình nuôi thủy sản (Bảng 3.7).

Bảng 3.7. Các mô hình canh tác chính theo tiểu vùng sinh thái

Khu vực	Tiểu vùng sinh thái	Mô hình canh tác chính
Bình Đại	Vùng ngọt (xã Phú Thuận)	Lúa 3 vụ Vườn dứa
	Vùng lợ (xã Vang Quới Đông)	Lúa 1 vụ Vườn dứa Tôm càng - dứa
	Vùng nhiễm mặn (Định Trung)	Lúa 1 vụ Tôm chuyên Vườn dứa
Ba Tri	Vùng ngọt (xã An Hiệp)	Lúa 3 vụ Vườn dứa Nuôi bò
	Vùng lợ (xã An Hòa Tây)	Lúa 2 vụ Chuyên màu Chuyên tôm
	Vùng mặn (xã An Thủy)	Chuyên tôm Chuyên màu (Dưa Hấu) Nuôi bò
Thạnh Phú	Vùng ngọt (xã Quới Điền)	Lúa 2 vụ Vườn dứa Nuôi bò
	Vùng lợ (xã An Thạnh)	Lúa 1 vụ Tôm quảng canh

Nguồn: Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Bến Tre, 2014

Do thời gian và nguồn lực hạn chế, luận văn không thể tiến hành đánh giá, phân tích tất cả các mô hình được triển khai tại khu vực ven biển tỉnh Bến Tre mà chỉ tập trung phân tích một số mô hình tiêu biểu sau:

i) Mô hình phủ bạt dưa hấu trên giồng cát

Khu vực giồng cát có mật độ dân cư khá đông so với các vùng ven biển, có hệ sinh thái khá nhạy cảm với những thay đổi về môi trường và các biến động của những yếu tố khí hậu như nắng nóng, bốc hơi cao, hạn hán vào mùa khô, mưa thất thường, ảnh hưởng của bão, áp thấp và nước biển dâng, đặc biệt là hiện tượng xâm nhập mặn. Khu vực giồng cát thường xuyên phải đối mặt với hiện tượng thiếu nước ngọt do bị tiêu nước khi có kênh chạy qua và do bị mất thảm thực vật che phủ. Nhiều người dân sống trong khu vực giồng cát phải mua nước ngọt với giá cao để tưới cho dưa hấu trong mùa khô. Để ứng phó với tình trạng thiếu nước ngọt, WWF phối hợp với Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn tỉnh Bến Tre đã áp dụng thử nghiệm mô hình trồng dưa hấu phủ bạt trên đất cát tại khu vực Cồn Tròn và Cồn Hố, xã An Thủy, huyện Ba Tri.

Cồn Tròn và Cồn Hố là khu vực đất cát ven biển, bị ảnh hưởng bởi chế độ bán nhật triều và quá trình xâm nhập mặn. Trước đây, người dân trồng nhiều loại hoa màu trên đất cát (đậu phộng, rau, cà tím, bí xanh, dưa hấu, củ sắn...). Tuy nhiên, sau nhiều năm, do bị tác động của giá thị trường và điều kiện tự nhiên, 100% người dân đã chuyển sang trồng dưa hấu 3 vụ/năm. Thu nhập chính của người dân là từ nuôi trồng thủy sản và hoa màu (chủ yếu là dưa hấu).

Để bảo vệ hoa màu trong điều kiện thời tiết bất thường, người nông dân đã áp dụng phương pháp lưới bảo vệ (phủ bạt) xung quanh ruộng dưa hấu để bảo vệ dưa hấu khỏi các tác động của gió mùa đông bắc, đồng thời tránh tình trạng bốc hơi nước, giảm đáng kể lượng nước tưới cần thiết cho dưa hấu, đặc biệt là trong mùa khô (từ tháng 1 đến tháng 3). Việc phủ bạt trên ruộng dưa hấu đã giúp giảm đáng kể lượng nước tưới cần thiết cho dưa hấu. Thời điểm trồng dưa hấu vụ 2 (từ tháng 6 đến tháng 8) vào mùa mưa nên nhu cầu nước tưới cho dưa hấu là thấp nhất, chỉ cần

tưới 2-3 lần khi dưa hấu còn nhỏ. Thời điểm trồng dưa hấu vụ 3 (từ tháng 9 đến tháng 12), lượng nước mưa đã giảm đáng kể mặc dù vẫn còn trong mùa mưa nên dưa hấu vụ này cần được tưới từ 5-10 lần, trung bình khoảng 160-270 lít/1.000m². Lượng nước tưới cho vụ 1 là nhiều nhất, với số lần tưới gấp 10-30 lần/vụ/1.000m² do thời điểm này là mùa khô. Tổng lượng tưới trong vụ này khoảng từ 4.000 lít (4m³) đến 36.000 lít (khoảng 36m³) (WWF, 2013).

Ưu điểm của mô hình này là giảm lượng nước tưới cần thiết cho dưa hấu trong khi vẫn đảm bảo năng suất và chất lượng của dưa hấu. Giải pháp này chỉ mang tính chất tạm thời nhằm giúp người dân khu vực giồng cát ven biển khắc phục được phần nào tình trạng thiếu nước phục vụ sản xuất, đồng thời góp phần cải thiện sinh kế của người dân. Để có thể khắc phục tình trạng khan hiếm nước ở khu vực giồng cát, cần chú trọng bảo vệ thảm thực vật che phủ giồng cát nhằm cải thiện khả năng trữ và cung cấp nước ngọt của giồng cát cho hoa màu và sinh hoạt của người dân trong khu vực. Một điểm cần lưu ý của mô hình này là việc thu gom và xử lý các màng phủ nông nghiệp sau khi sử dụng sao cho đảm bảo tiêu chuẩn vệ sinh môi trường và không gây ra các tác động bất lợi khác cho con người và hệ sinh thái trong khu vực. Sau thời gian tiến hành thử nghiệm, mô hình được đánh giá là có tính ứng dụng cao và có khả năng nhân rộng tại nhiều nơi có điều kiện tương tự trong cả nước.



Hình 3.13: Mô hình trồng dưa hấu phủ bạt tại Cồn Tròn và Cồn Hố

ii) Trồng hàng rào cây chắn sóng và gió

Bão kèm theo gió mạnh và sóng lớn gây ảnh hưởng trực tiếp đến con người và hệ sinh thái khu vực ven biển tỉnh Bến Tre. Bão cùng với nước biển dâng làm gia tăng hiện tượng xâm nhập mặn sâu vào nội đồng, gây ảnh hưởng nghiêm trọng đến sản xuất nông nghiệp trên địa bàn tỉnh Bến Tre. Để ứng phó hiệu quả với các tác động của xâm nhập mặn, WWF phối hợp với Đoàn Thanh niên Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn tỉnh Bến Tre và Phòng Quản lý rừng huyện Ba Tri đã khởi xướng trồng hàng rào cây chắn sóng và gió dọc theo bờ biển tại khu vực trồng dưa hấu của Cồn Tròn và Cồn Hố. Theo đó, hơn 5.000 cây đã được trồng theo hàng với mật độ 50 x 200 cây tại khu vực này với diện tích khoảng 10ha để bảo vệ và hạn chế gió mùa đông bắc gây tác động bất lợi đối với dưa hấu. Đây là giải pháp thích ứng mang tính dài hạn với nhiều lợi ích như sau:

- Hạn chế gió mùa đông bắc và sự bốc hơi nước mặn ảnh hưởng đến sự phát triển của dưa hấu;
- Giảm tốc độ gió và giảm lượng bốc hơi nước từ đất cũng như từ dưa hấu;
- Điều hòa nhiệt độ và độ ẩm của khu vực trồng dưa hấu;
- Hạn chế xâm nhập mặn và xói mòn.

Có thể thấy, việc xây dựng hàng rào cây chắn sóng và gió là hết sức cần thiết, có vai trò như một tấm lá chắn bảo vệ mùa màng và sự an toàn của người dân sống tại khu vực Cồn Tròn. Mô hình đem lại nhiều hiệu quả tích cực, thu hút sự tham gia của cộng đồng và các đối tác liên quan. Tuy nhiên, các cây con mới trồng rất khó có thể sống sót, nhiều khả năng bị hỏng do bị tác động bởi sóng và thủy triều khi không có biện pháp bảo vệ hiệu quả. Kết quả nghiên cứu cho thấy đây là mô hình tốt có thể phổ biến và nhân rộng tại nhiều nơi, tuy nhiên cần chú ý tăng cường các biện pháp bảo vệ cây con để mô hình được bền vững và phát huy hiệu quả bảo vệ mùa màng. Ngoài ra, người dân cũng cần lưu ý lựa chọn loại cây khỏe mạnh, có khả năng sống sót trong điều kiện thời tiết bất lợi.

iii) Mô hình sử dụng phân hữu cơ

Nuôi trồng thủy sản và trồng hoa màu (chủ yếu là dưa hấu) là sinh kế chính của khu vực Cồn Tròn và Cồn Hố. Đây là vùng đất giồng cát nên rác thải nông nghiệp và sinh hoạt từ các hoạt động sản xuất của con người rất dễ ảnh hưởng đến mạch nước ngầm, sinh vật hoang dã và môi trường cảnh quan tự nhiên xung quanh. Để giải quyết tình trạng này, WWF phối hợp với Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn tỉnh Bến Tre đã hỗ trợ nông dân trồng dưa hấu tại Cồn Hố xây dựng mô hình ủ phân hữu cơ từ phế phẩm cây dưa hấu. Giải pháp kỹ thuật của mô hình là sử dụng nấm Trichoderma để phân hủy nhanh thân lá cây dưa vào cuối vụ làm phân bón hữu cơ cho vụ trồng dưa sau đó.

Cách làm này sẽ tiết kiệm một số chi phí khá lớn cho người dân do không phải mua phân vô cơ ngoài thị trường. Theo kết quả khảo sát, người dân có thể tiết kiệm được khoảng 2 triệu đồng tiền mua phân bón hóa học cho mỗi công đất trong một vụ. Sản xuất phân hữu cơ theo cách này cũng giúp giảm lượng rác thải ra môi trường, giảm lượng tích lũy các mầm bệnh tiềm năng cho cây, góp phần cải tạo đất, giúp canh tác cây dưa được bền vững và năng suất cao, ổn định. Ngoài ra, việc sử dụng phân bón hữu cơ từ các phụ phẩm này cũng làm giảm phát thải khí CO₂, CH₄ sinh ra từ quá trình đốt hoặc phân hủy tự do thân, lá dưa hấu sau khi thu hoạch, giảm được lượng phân hóa học cần sử dụng, từ đó giảm thiểu được sự thất thoát dinh dưỡng và giảm phát thải khí N₂O vào môi trường. Chính vì vậy, đây được xem là một mô hình tốt, phù hợp để áp dụng tại các khu vực canh tác nông nghiệp trong cả nước.

iv) Lai tạo, tuyển chọn các giống lúa chịu mặn

Theo kết quả khảo sát, tình hình xâm nhập mặn tại Bến Tre diễn ra ngày càng gay gắt và nhanh hơn so với dự kiến. Xâm nhập mặn xảy ra gần khắp diện tích toàn tỉnh, ảnh hưởng nghiêm trọng đến sản xuất nông nghiệp, đặc biệt là năng suất lúa. Để ứng phó với các tác động của xâm nhập mặn, Trung tâm Nông nghiệp Ứng dụng công nghệ cao (trực thuộc Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn tỉnh Bến

Tre) đã lai tạo, thanh lọc và tuyển chọn các giống lúa chịu mặn cao, giúp người dân đảm bảo sản lượng lúa trên diện tích đất trồng bị mặn xâm nhập. Kết quả là Trung tâm đã chọn lọc được 8 bộ giống lúa, gồm: OM 9915, OM 9916, OM 9921, OM 10636, OM 9577-1, OM 9584-4, MTL 580 và MTL 689, có khả năng chịu mặn cao (độ mặn tối đa khoảng 6‰), năng suất trung bình khá ổn định (đạt cao nhất từ 4,5 đến 5,5 tấn/ha ở độ mặn 4‰). Như vậy, các bộ giống lúa này rất phù hợp để canh tác tại các khu vực bị nước mặn xâm nhập sâu, vùng canh tác tôm và vùng khôi phục trồng lúa sau khi chuyển đổi từ trồng lúa - tôm, nuôi tôm không phù hợp. Trong thời gian tới, bên cạnh việc phát triển 8 bộ giống lúa nêu trên tại các khu vực có điều kiện tương tự tại Bến Tre cũng như trong cả nước, cần tiếp tục nghiên cứu để tìm ra những giống cây trồng mới có khả năng chịu mặn cao, đạt năng suất cao và ổn định có thể thích ứng tốt với các diễn biến thất thường của khí hậu.

Theo thống kê của các cán bộ Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn tỉnh Bến Tre, trên địa bàn toàn tỉnh còn khoảng 50% diện tích canh tác lúa OC 10, do giống lúa này dễ canh tác, tính thích nghi tương đối ổn định với các điều kiện canh tác khó khăn, được thị trường trong và ngoài nước ưa chuộng, hiệu quả kinh tế ổn định. Tuy nhiên, do canh tác lâu năm, giống lúa này không được chọn thuần hoặc phục tráng lại nên không còn đạt độ thuần theo tiêu chuẩn kỹ thuật quy định, trở nên thoái hóa dẫn đến giảm năng suất, chất lượng, khả năng chống chịu không còn đúng như ban đầu. Nhằm đáp ứng nhu cầu giống lúa cho nông dân, đặc biệt là nông dân nghèo trong tỉnh, Trung tâm đã thực hiện phục tráng, chọn thuần và nhân nhanh giống lúa OC 10. Đây là phương pháp rẻ tiền, tiết kiệm nhiều thời gian và công sức nhưng có khả năng mang lại lợi nhuận rất cao. Giống lúa thuần đã giúp cải thiện năng suất lúa, tăng từ 5 - 10% so với khi canh tác giống lúa không thuần chủng, do đó giúp giảm giá thành, có tính cạnh tranh cao, người nông dân dễ chấp nhận hơn so với các sản phẩm cùng loại khác. Chính vì vậy, việc phục tráng, chọn thuần giống lúa là việc làm đúng đắn, cần tiếp tục nghiên cứu và phổ biến nhân rộng tại các khu vực bị nhiễm mặn có điều kiện tương tự tại tỉnh Bến Tre.

v) *Mô hình canh tác luân canh – xen canh*

Kết quả khảo sát thực địa tại khu vực ven biển tỉnh Bến Tre cho thấy ở mỗi vùng sinh thái có các mô hình canh tác thích ứng BĐKH khác nhau. Mô hình canh tác lúa phổ biến tại vùng sinh thái ngọt, trong khi các mô hình nuôi trồng thủy sản phổ biến tại các vùng sinh thái lợ và mặn. Để thích ứng với các tác động của BĐKH, người nông dân đã áp dụng nhiều biện pháp luân canh, xen canh hợp lý được xem là mang lại hiệu quả kinh tế cao.

Tại huyện Ba Tri, người nông dân đã áp dụng thử nghiệm các mô hình canh tác luân canh lúa – màu: Lúa – Đậu bắp – Lúa; Lúa – Dưa hấu – Lúa; và Lúa – Bắp nếp – Lúa. Theo Sở Tài nguyên và Môi trường (2014), các mô hình canh tác này đều đem lại hiệu quả kinh tế cao hơn so với canh tác một vụ lúa (Bảng 3.8). Mặt khác, luân canh lúa với các loại hoa màu khác làm tăng hiệu quả sử dụng đất, đồng thời cải thiện độ phì nhiêu của đất, từ đó tăng năng suất lúa cho vụ sau. Chính vì vậy, đây là mô hình triển vọng, có thể áp dụng và nhân rộng tại các vùng sinh thái ngọt của tỉnh Bến Tre cũng như tại các khu vực có điều kiện tương tự trong cả nước.

Bảng 3.8. Năng suất lúa vụ Hè Thu 2012 ở các mô hình canh tác

Mô hình	Năng suất lúa (tấn/ha)	Tổng chi phí (1000đ)	Lợi nhuận	Tỉ số B/C	Công thức phân bón
Dưa hấu-lúa	7,12	1.453	2.462	1.69	100-40-30
Bắp nếp-lúa	4,94	1.453	1.264	0.87	100-40-30
Đậu bắp-lúa	5,41	1.453	1.521	1.05	100-40-30
Hộ nông dân đối chứng	5,3	1.728	1.187	0.69	170-106-75

Nguồn: Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Bến Tre, 2014

Song song với các mô hình trồng trọt, người dân khu vực ven biển huyện Ba Tri, Bình Đại, Thạnh Phú cũng áp dụng thử nghiệm nhiều mô hình canh tác thủy sản thích ứng với BĐKH như nuôi tôm càng xanh xen trong ruộng vườn dừa; tôm càng xanh xen trong ruộng lúa; nuôi tôm sú xen với tôm thẻ; nuôi cá Thát Lát và Sặc rằn, nuôi cá bông tượng. Kết quả thực nghiệm cho thấy tôm càng xanh có thể sinh trưởng và phát triển tốt trong các loại mô hình ở ba tiểu vùng sinh thái ngọt, mặn và lợ (Sở Tài nguyên và Môi trường, 2014).

Tôm càng xanh là một trong những loài thủy sản nuôi quan trọng và phổ biến ở vùng đồng bằng sông Cửu Long. Theo kết quả khảo sát, hiện nay, tại Bến Tre có hai hình thức nuôi: nuôi tôm càng xanh trong ruộng vườn dừa và nuôi tôm càng xanh xen trong ruộng lúa. Tại khu vực ngoài vùng đê bao ngọt hóa ở xã Thới Thạnh, huyện Thạnh Phú, nơi có diện tích ruộng vườn dừa lớn, người nông dân đã áp dụng mô hình nuôi tôm càng xanh xen trong ruộng vườn dừa. Tiêu chuẩn để nuôi tôm càng xanh xen trong ruộng dừa là mỗi hộ cần diện tích thả nuôi từ 3.000 – 4.000m² mặt nước ruộng vườn dừa. Mật độ thả tôm càng xanh nuôi trong ruộng vườn dừa là 6 con/m². Mỗi hộ được hỗ trợ 18.000 con tôm giống càng xanh, với cải tạo ao nuôi, xử lý nguồn nước, cách phát hiện và điều trị một số bệnh thường gặp trên tôm nuôi. Theo kết quả khảo sát thực địa, tôm càng xanh nuôi ở mô hình này ít xảy ra dịch bệnh, có thể thích ứng tốt với môi trường nước xâm mặn dưới 5‰. Hơn thế, so với mô hình độc canh cây dừa (36,4 triệu đồng/ha/năm) thì mô hình nuôi xen tôm càng xanh đem lại hiệu quả kinh tế cao hơn (47,3 triệu đồng/ha/năm) (Lâm Văn Tân và cộng sự, 2014). Như vậy, việc nuôi tôm xen trong ruộng dừa đã giúp tăng hiệu quả sử dụng đất, tăng nguồn thu nhập cho người nông dân trên cùng đơn vị diện tích. Từ kết quả này cho thấy, mô hình này đem lại hiệu quả kinh tế cao và có khả năng nhân rộng tại Bến Tre cũng như khu vực đồng bằng sông Cửu Long do khu vực này có diện tích ruộng vườn dừa khá lớn, nhiều nơi chưa được tận dụng để canh tác. Nếu kết hợp kỹ thuật nuôi tôm tốt với nạo vét ruộng vườn dừa sẵn có để làm ao nuôi tôm đúng cách, mô hình sẽ giúp tăng thu nhập cho người nông dân, khắc phục được phần nào các tác động bất lợi của BĐKH.

Tại các khu vực bị nhiễm mặn khác thuộc vùng sinh thái ngọt của huyện Thạnh Phú, người nông dân đã áp dụng thử nghiệm mô hình nuôi tôm càng xanh – lúa xen tôm càng xanh. Tôm càng xanh được nuôi trong mùa khô, việc trồng lúa xen tôm càng xanh được thực hiện trong mùa mưa. Lúa (thường là các giống lúa kháng phèn, mặn cao) và con tôm trong quá trình nuôi trồng kết hợp sẽ tác động tương hỗ cho nhau. Cây lúa được trồng sau vụ tôm, không những tăng độ phì nhiêu cho đất, tạo nguồn thức ăn tự nhiên phong phú cho tôm, mà còn làm tăng năng suất

lúa, lúa đạt chất lượng cao, an toàn hơn do ít sử dụng thuốc trừ sâu trong quá trình gieo trồng. Hệ sinh thái sau vụ lúa sẽ cung cấp đủ nguồn thức ăn cho tôm, tôm sẽ tăng trọng nhanh và sạch bệnh. Ngược lại, ruộng lúa sẽ thừa hưởng các vi lượng vô cơ mà tôm thải ra và chu kỳ đó xoay vòng liên tục, bền vững qua từng năm. Theo nghiên cứu của Lâm Văn Tân và cộng sự (2014), tôm càng xanh nuôi trong mô hình này phát triển tốt, năng suất đạt 364kg/ha trong điều kiện bình thường và 200kg/ha khi nuôi xen trong ruộng lúa. Tổng cộng mô hình mang lại lợi nhuận khoảng 62 triệu đồng/ha/năm. Như vậy, thay vì canh tác lúa hai vụ (năng suất mỗi vụ khoảng 3,3 tấn/ha, lợi nhuận khoảng 12 triệu đồng/ha/năm) thì mô hình nuôi tôm càng xanh xen lúa mang lại hiệu quả kinh tế cao hơn (Lâm Văn Tân và cộng sự, 2014). Kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng nhờ có mô hình này, người nông dân không còn bị lệ thuộc chính vào việc sản xuất lúa truyền thống và có thể thích ứng tốt với tình hình xâm nhập mặn ngày càng gia tăng tại địa phương.

Bảng 3.9. Hiệu quả mô hình tôm càng xanh – lúa xen tôm càng xanh

Đơn vị: nghìn đồng/ha

Hạng mục	Mô hình đối chứng	Mô hình thử nghiệm				
	Vụ lúa	Vụ lúa	Tôm càng xanh xen	Tôm càng xanh	Mô hình	Độ lệch chuẩn
Tổng chi phí	7.430	7.232	13.840	18.750	39.822	±2.234
Năng suất (kg/ha)	3.350	3.510	202	364	-	-
Giá bán (nghìn đồng/kg)	6	6	143	143	-	-
Tổng thu nhập	20.100	21.060	28.820	52.052	101.932	±4.978
Lợi nhuận	12.670	13.828	14.980	33.302	62.110	±2.744
Tỷ số B/C	1,70	1,91	1,08	1,77	1,55	±0,002

Nguồn: Lâm Văn Tân và cộng sự, 2014

Ghi nhận từ các cán bộ huyện Thạnh Phú cho thấy mô hình này đã dần chiếm ưu thế trước các mô hình khác ở những xã ven sông Hàm Luông của huyện Thạnh Phú, đem lại thu nhập ổn định cho người dân. Từ các kết quả nghiên cứu trên cho

thấy, mô hình đem lại hiệu quả kinh tế cao, phù hợp để phát triển và nhân rộng tại các vùng có độ mặn không quá 5‰ tại tỉnh Bến Tre cũng như các khu vực khác có điều kiện tương tự trong cả nước. Tuy nhiên, để hạn chế các nguy cơ tiềm ẩn, gây bất lợi đến việc canh tác lúa và rau màu trong khu vực do phát triển mô hình lúa – tôm, chính quyền tỉnh Bến Tre cần quy hoạch phân vùng luân canh lúa - tôm hợp lý và thông báo quy hoạch này đến từng người dân để họ nắm rõ và thực hiện, không khuyến khích phát triển mô hình một cách tự phát, không tuân theo quy hoạch. Ngoài ra, để mô hình luân canh tôm – lúa tiếp tục phát triển mạnh, mang lại hiệu quả kinh tế cao cho người dân, trong thời gian tới, cần chú ý quy hoạch hệ thống thủy lợi hợp lý, đáp ứng được yêu cầu cấp, thoát nước cho sản xuất, đồng thời tăng cường tập huấn kỹ thuật canh tác cho người nông dân để họ nắm được các kỹ năng cần thiết có thể ứng phó và thích ứng được với tình hình BĐKH, nâng cao hiệu quả sản xuất và giảm thiểu rủi ro trong hoạt động sản xuất.

b) Mô hình vườn ươm cây ngập mặn tại xã An Thủy, huyện Ba Tri, tỉnh Bến Tre

Nhằm đáp ứng nhu cầu cung cấp cây con khỏe mạnh phục vụ việc trồng và phục hồi rừng trên địa bàn tỉnh Bến Tre, WWF phối hợp với Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn tỉnh Bến Tre đã có sáng kiến xây dựng vườn ươm cây ngập mặn tại xã An Thủy, huyện Ba Tri, tỉnh Bến Tre. Vườn ươm được thiết kế với diện tích là 2,2176ha, xây dựng cho mục đích sử dụng lâu dài (> 10 năm). Các cây được ươm gồm có: Bần chua, mắm, đước, cóc... Mục đích của mô hình là thích ứng và giảm nhẹ tác động của BĐKH thông qua việc thiết lập vành đai cây xanh vùng cửa sông, ven biển. Các cây con rừng ngập mặn được nuôi dưỡng tại vườn ươm trong thời gian đủ dài để cây con có đủ khả năng chống chịu với điều kiện thời tiết khắc nghiệt ở các khu vực trồng rừng dọc theo bên ngoài đê biển, có khả năng chắn sóng, chắn gió, bảo vệ đê bao và vùng sản xuất của người dân bên trong đê. Mô hình vườn ươm đã giúp các đơn vị trồng rừng chủ động hơn về số lượng, chất lượng, chủng loại cây trồng; các cây con trồng rừng có đủ khả năng chống chịu được với những thay đổi điều kiện sống do BĐKH. Vì vậy, đây là giải pháp kỹ thuật mềm

được đánh giá là tăng cường sức chống chịu và khả năng phục hồi của hệ sinh thái ven biển tự nhiên trong bối cảnh khí hậu biến đổi. Tuy nhiên, để duy trì và phát triển bền vững vườn ươm, đòi hỏi nguồn kinh phí và nhân lực tương đối lớn. Vì vậy, mặc dù là một mô hình tốt nhưng rất khó có thể mở rộng quy mô của mô hình tại Bến Tre và nhiều nơi khác.

c) Trồng rừng bảo vệ ven biển

Do vị trí địa lý, ba huyện Ba Tri, Bình Đại và Thạnh Phú đều bị ảnh hưởng bởi các tác động của BĐKH, đặc biệt là bão, xói mòn bờ biển và xâm nhập mặn. Tình trạng xói mòn và xâm nhập mặn gia tăng gây mất đất canh tác sản xuất, năng xuất thu hoạch giảm, đe dọa sinh kế người dân địa phương. Trước tình hình đó, Bến Tre đã chú trọng áp dụng các giải pháp trồng và phục hồi rừng ven biển.

Dựa vào nguồn kinh phí thích ứng BĐKH, Bến Tre đã trồng 100,8 ha rừng phòng hộ ven biển (rừng phi lao và rừng ngập mặn) tại những nơi dễ bị ảnh hưởng dọc bờ biển của ba huyện Ba Tri, Bình Đại và Thạnh Phú vào năm 2011. Kết quả nghiên cứu cho thấy mô hình đã đem lại nhiều hiệu quả tích cực: rừng đóng vai trò như một vùng đệm hỗ trợ giảm hoặc làm chậm tình trạng xói mòn bờ biển; bảo vệ các khu vực ven biển khỏi tác động của gió lớn và cát bay vào khu dân cư cũng như khu vực sản xuất, đồng thời giảm hiện tượng nước biển theo gió xâm nhập sâu vào nội đồng từ đó tăng năng suất canh tác và cải thiện sinh kế người dân. Khi rừng trồng phát triển sẽ có tiềm năng thu lợi nhuận từ các sản phẩm của rừng, góp phần duy trì bảo vệ hệ sinh thái ven biển, là nơi sinh sản phát triển các loài thủy sản. Tuy nhiên, cũng cần lưu ý các biện pháp bảo vệ cây con mới trồng trước tác động của sóng và thủy triều để đảm bảo cây có thể sống sót trước điều kiện thời tiết, khí hậu khắc nghiệt. Mặt khác, kết quả khảo sát cho thấy một số hộ gia đình trong khu vực chịu ảnh hưởng của huyện Ba Tri, Bình Đại và Thạnh Phú còn được trả tiền chăm sóc hàng năm theo diện tích rừng nhận chăm sóc (120.000đ hàng năm cho mỗi héc ta rừng bảo vệ) từ nguồn tiền của chương trình bảo vệ rừng của chính phủ để bảo vệ rừng. Việc này cho phép các hộ gia đình vừa có thể tham gia bảo vệ và chăm sóc

rừng, vừa có thể đa dạng hóa sinh kế, từ đó tạo thêm thu nhập cho gia đình. Có thể thấy, đây là mô hình thí điểm rất bền vững, có sự tham gia hưởng ứng của cộng đồng cao và có khả năng nhân rộng mô hình, mở rộng diện tích rừng bảo vệ dọc bờ biển Bến Tre cũng như các khu vực dễ bị ảnh hưởng ở Việt Nam.

Tuy nhiên, không phải chương trình trồng rừng nào tại Bến Tre cũng thành công. Với sự hỗ trợ của các chuyên gia WWF, tỉnh Bến Tre đã tiến hành nghiên cứu các đợt trồng rừng trước đây để xác định nguyên nhân trồng rừng không thành công hoặc mất rừng do xói mòn tại khu vực ven biển, trong đó tập trung vào việc tìm ra những khó khăn trở ngại về công nghệ trồng rừng cũng như các mô hình trồng rừng để bảo vệ xói mòn từ các tỉnh lân cận. Trong khuôn khổ nghiên cứu này, Dự án đã đề xuất mô hình trồng rừng thí điểm với sự hỗ trợ của hàng rào chắn sóng tại vùng ven biển bị xói mòn tại xã Thừa Đức, huyện Bình Đại. Hàng rào chắn sóng sẽ giúp giảm thiểu các tác động của thủy triều do sóng biển kết hợp với gió mùa đông bắc, giảm xói mòn đồng thời bảo vệ các cây con có thể sống sót trước các tác động của sóng biển.

Mô hình thí điểm trồng 2 loại mắm (mắm trắng và mắm lười đòng), hạt giống từ Vườn Ươm An Thủy, cây hơn 1 năm được phân loại theo tiêu chuẩn trồng rừng được trồng vào các hố. Công cụ chống sóng là hàng rào được cấu tạo bằng dây cây trồng cài răng lược để giảm năng lượng của sóng đối với cây trong khi vẫn chịu tác động từ nước biển, hạn chế tích lũy cát vào đất rừng mà là tác nhân gây hại cho cây rừng ngập mặn. Kết quả nghiên cứu cho thấy, mô hình hàng rào chắn sóng không đem lại hiệu quả như dự kiến. Tất cả các cây ở vùng đất thấp đã bị sóng phá hủy, nhiều hàng rào cây cũng bị sóng phá hủy nhiều phần. Do vậy, trong thời gian tới, cần tiếp tục nghiên cứu thử nghiệm nhiều mô hình chắn sóng khác, đồng thời tăng cường kiến thức và học hỏi kinh nghiệm trên thế giới cũng như trong khu vực về các giải pháp chống xói mòn để tìm nguyên nhân và đề xuất giải pháp khắc phục hiện tượng mất rừng do xói mòn tại khu vực ven biển tỉnh Bến Tre.

d) Phục hồi rừng ngập mặn quanh các ao, hồ nuôi trồng thủy sản

Theo kết quả khảo sát thực địa tại Bến Tre, trước đây, do mô hình nuôi tôm công nghiệp đem lại hiệu quả kinh tế cao, người dân đã phá rừng ngập mặn để đào ao nuôi tôm. Sự phát triển ồ ạt và thiếu kiểm soát của mô hình này là nguyên nhân suy giảm diện tích rừng ngập mặn tại Bến Tre và là nguyên nhân gián tiếp làm gia tăng các tác động của BĐKH trên địa bàn. Theo các cán bộ Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn tỉnh Bến Tre cho biết thủy triều và sự thay đổi thời tiết là hai nhân tố chính ảnh hưởng đến các mô hình canh tác. Thủy triều chỉ ảnh hưởng đến các hộ gia đình ven biển, đặc biệt là những hộ gia đình không có rừng ngập mặn (RNM) bảo vệ. Sự chênh lệch nhiệt độ giữa ngày và đêm ảnh hưởng đáng kể đến sự khỏe mạnh của các thủy sinh vật trong ao, hồ nuôi. Tại những khu vực không có rừng ngập mặn, chênh lệch nhiệt độ giữa ngày và đêm càng lớn. Nhận thức được vai trò to lớn của RNM, WWF đã phổ biến mô hình nuôi tôm sinh thái (nuôi tôm kết hợp với phục hồi RNM) cho nông dân tại Cồn Hố và Cồn Tròn. Những ao nuôi tôm cũ được cải tạo, loại bỏ những tác nhân gây hại, xác định phương thức và thời gian làm sạch nước phù hợp để có thể bắt đầu vụ canh tác mới. Người nông dân, với sự hỗ trợ của WWF, đã lựa chọn những giống tôm ít bị nhiễm bệnh, chăm sóc theo mùa và nuôi thả với mật độ thấp, đồng thời đa dạng các loài tôm, cua, cá trong ao nuôi một cách hợp lý. Mô hình này đã giúp hạn chế các rủi ro bệnh tật gây ra cho tôm trong ao nuôi, đồng thời tăng tỷ lệ che phủ mặt nước cũng như nơi cư trú cho tôm dưới nắng mặt trời giúp tôm sinh trưởng tốt trong điều kiện thời tiết bất lợi. Mặt khác, mô hình cũng giúp người dân nhận thức được vai trò của RNM trong việc nuôi tôm và bảo vệ con người và hệ sinh thái trước các tác động của BĐKH. Tuy nhiên, việc trồng lại rừng ngập mặn trên diện tích ao nuôi tôm cũng gặp khá nhiều khó khăn, thách thức. Do địa hình và điều kiện thời tiết phức tạp, tỷ lệ sống sót của cây chỉ vào khoảng 40% (WWF, 2013), đặc biệt cần chú ý tỉa cành và kiểm soát tỷ lệ tăng trưởng của cây để không gây ảnh hưởng đến sự phát triển của tôm trong ao nuôi. Có thể thấy rằng, đây là một mô hình thích ứng tốt, tuy đòi hỏi công nghệ và kỹ thuật canh tác cao nhưng có nhiều tiềm năng để mở rộng quy mô và nhân rộng ra các khu vực khác có điều kiện tương tự trong cả nước.

e) Hợp tác xã và tổ nghề

Theo kết quả khảo sát thực địa, hiện nay Bến Tre có khoảng 10 hợp tác xã nghề đã được thành lập nhằm cung cấp hướng dẫn kỹ thuật nuôi và khai thác nghề cũng như phân chia lợi nhuận cho các thành viên trong hợp tác xã. Mỗi hợp tác xã có hàng ngàn hộ gia đình xã viên và mỗi nhân khẩu trong xã là một xã viên hợp tác xã. Hợp tác xã sẽ xây dựng kế hoạch khai thác nghề cụ thể và mỗi xã viên hợp tác xã sẽ khai thác theo kế hoạch này. Mỗi hộ xã viên được nhận một “thẻ nghề” sử dụng trong một ngày đi bắt nghề (tối đa 2 thùng/ngày). Nếu không sử dụng thẻ nghề, hộ gia đình xã viên có thể bán lại thẻ này cho người khác. Mục đích của việc làm này là đảm bảo nghề không bị khai thác quá mức do đó đây là mô hình khai thác và sử dụng bền vững, là bài học tốt có thể nhân rộng tại các khu vực lân cận. Hơn thế, hợp tác xã còn tổ chức theo dõi chặt chẽ diễn biến thời tiết, chủ động san thưa sân bãi, qui định kích cỡ nghề thịt, nghề giống; thường xuyên theo dõi diễn biến môi trường, xác định nghề có hiện tượng chết để kịp thời xử lý. Có thể nói, mô hình hợp tác xã đem lại hiệu quả tích cực cho người dân nhưng đây không phải là một mô hình EbA.

3.4. Bài học kinh nghiệm từ việc áp dụng các tiếp cận thích ứng với biến đổi khí hậu dựa vào hệ sinh thái của tỉnh Bến Tre

Biến đổi khí hậu với những biểu hiện đang thể hiện ngày càng rõ nét hơn và gay gắt hơn tại Bến Tre. Tuy nhiên, các dự báo BĐKH hiện tại chưa hoàn toàn chắc chắn và có sai lệch (ví dụ các dự đoán là sẽ diễn ra trong 5 năm tới xong đã diễn ra tại địa phương). Các dự báo chỉ được xem là có giá trị về khuynh hướng và độ lớn của các biến đổi chứ không phải là các con số chính xác về lượng mưa, mực nước biển dâng và nhiệt độ.

Mặt khác, BĐKH không chỉ có những khó khăn, thách thức mà cũng có thể được nhìn nhận ở cả khía cạnh mang lại những cơ hội mới, sự thay đổi mới theo hướng tích cực hơn. Dựa vào những phân tích, dự báo này, những hoạt động thích ứng có thể đúng, sai hoặc không có nhiều ảnh hưởng. Hành động thích ứng tốt giúp

tăng cường tính chống chịu của con người và hệ sinh thái trước các tác động của BĐKH. Hành động thích ứng không phù hợp hoặc không cần thiết gây lãng phí thời gian, nguồn lực, thậm chí gây ra những tác động tiêu cực không mong muốn. Do vậy, các kịch bản dự báo tác động của BĐKH và nước biển dâng đóng vai trò hết sức quan trọng, là công cụ hỗ trợ các nhà quản lý, các nhà hoạch định chính sách trong việc đưa ra những khuyến nghị phù hợp với điều kiện của địa phương. Kịch bản này nên được cập nhật thường xuyên để đảm bảo độ chính xác của các thông tin dự báo. Các hoạt động thích ứng nên dành nhiều ưu tiên đối với các tác động không thể chờ đợi và các tác động đối với các tài sản có giá trị lớn gặp rủi ro lớn, đồng thời các hoạt động thích ứng này không gây nên tác động tiêu cực ở nơi khác.

Biến đổi khí hậu và các tác động của nó diễn ra từ từ chứ không thấy rõ như thiên tai hay bão tố, lũ lụt. Chính quyền và người dân tỉnh Bến Tre đã rất nỗ lực ứng phó với các tác động của BĐKH, nhiều mô hình, sáng kiến thích ứng BĐKH đã được triển khai áp dụng, trong đó có cả các mô hình thích ứng tốt cần được phát huy nhân rộng và cả các bài học thất bại cần tránh hay cần được phân tích, cân nhắc kỹ hơn khi áp dụng.

Dựa vào kết quả nghiên cứu, phân tích mà tác giả đã thực hiện đánh giá về việc thích ứng với biến đổi khí hậu ở Bến Tre, một số bài học kinh nghiệm đã được rút ra từ cách tiếp cận, các mô hình đã áp dụng. Trong số các bài học rút ra đó, một số bài học sau đây có thể coi là quan trọng và có ý nghĩa tham khảo tốt cho việc thích ứng với BĐKH dựa vào hệ sinh thái tại các huyện ven biển của tỉnh Bến Tre. Các bài học này không chỉ quan trọng cho các hoạt động thích ứng với biến đổi khí hậu ở Bến Tre trong tương lai mà còn hữu ích cho những địa phương khác, những nơi có điều kiện tương tự để tham khảo và cân nhắc áp dụng trong tương lai.

1. Tại Bến Tre, giải pháp trồng và phục hồi rừng ven biển được xem là giải pháp thích ứng đem lại hiệu quả cao và bền vững hơn so với các giải pháp công trình khác. Trồng và phục hồi rừng không chỉ tăng độ che phủ, điều tiết khí hậu địa phương; rừng ngập mặn ven biển còn có tác dụng như một hàng rào xanh bảo vệ

khu vực ven biển khỏi các tác động của sóng, gió và hạn chế nước biển xâm thực sâu vào đất liền, và phục hồi rừng ngập mặn cũng tạo ra bãi đẻ, nơi trú ngụ cho các loài thủy sản bản địa giúp phục hồi nguồn lợi thủy sản tự nhiên ở địa phương. Sự thành công của mô hình trồng và phục hồi rừng không chỉ đòi hỏi sự quan tâm, đầu tư của nhà nước mà còn phụ thuộc vào sự tham gia tích cực của người dân trong việc chăm sóc và bảo vệ rừng. Thông qua việc chăm sóc và bảo vệ rừng, người dân có thể tăng thu nhập, đa dạng hóa sinh kế, đồng thời nâng cao nhận thức, năng lực bảo vệ rừng. Tuy nhiên, đây là giải pháp cần có các nỗ lực đầu tư dài hạn, và hiệu quả thường ít thể hiện ngay tức thì nên thường khó thuyết phục. Cách tốt nhất là kết hợp giải pháp này với việc đầu tư xây dựng các giải pháp cứng (đê biển, đê bao, công ngăn mặn), là giải pháp đem lại hiệu quả tức thời nhằm tăng hiệu quả và có các tác động gần và xa nối tiếp nhau.

2. Theo kết quả nghiên cứu, xâm nhập mặn và thiếu nước sinh hoạt là hai vấn đề nổi cộm, đáng lo ngại tại Bến Tre hiện nay. Hiện tỉnh đã thực hiện giải pháp mở rộng, nâng cấp hệ thống cung cấp nước sạch tại các khu dân cư tập trung. Giải pháp thực sự mang lại các tác động tích cực đối với người dân khu vực ven biển tỉnh Bến Tre, tăng tỷ lệ người dân có cơ hội tiếp cận với nguồn nước sạch đảm bảo tiêu chuẩn vệ sinh, giúp người dân tiết kiệm thời gian và chi phí mua và vận chuyển nước, từ đó cải thiện chất lượng cuộc sống của người dân. Đây được coi là một khoản đầu tư tốt vì được phát triển trên cơ sở hạ tầng thích ứng với BĐKH sẵn có, do đó chi phí đầu tư thấp nhưng mang lại lợi ích đáng kể cho cộng đồng. Bên cạnh giải pháp này, cũng cần lưu ý đến các giải pháp khác, trong đó vai trò của các hệ sinh thái bản địa được sử dụng hiệu quả hơn như khôi phục thảm thực vật (trồng và khôi phục rừng, các thảm thực vật địa phương) để phục hồi và tăng cường khả năng trữ nước ngầm cấp nước cho các hồ, đập. Tại các khu vực vùng sâu, vùng xa, nơi khó có cơ hội tiếp cận với hệ thống cung cấp nước sạch, việc cải tạo và nâng cao hiệu quả của các hồ, bể chứa nước là giải pháp phù hợp nhất, đặc biệt là nâng cao khả năng tích và trữ nước của các hồ, đập bằng việc bảo vệ thảm thực vật tự nhiên. Ngoài ra, để nâng cao hiệu quả sử dụng nước, chính quyền tỉnh Bến Tre cần

chú ý tuyên truyền nâng cao nhận thức của người dân trong việc sử dụng tiết kiệm và hiệu quả nước trong sinh hoạt và sản xuất; đề xuất các giải pháp phòng và tránh thất thoát nước, nâng cao hiệu suất sử dụng nước.

3. Giải pháp nhà đa năng tránh bão tại 3 huyện ven biển tỉnh Bến Tre đã đáp ứng được nhu cầu tránh bão và áp thấp nhiệt đới hiện nay, giảm thiểu thiệt hại về người và tài sản gây ra do bão. Tuy nhiên, do chỉ được xây dựng một tầng, cơ sở vật chất còn nhiều bất cập (bể nước nhỏ, chưa có hệ thống cấp điện, cấp nước dự phòng) nên về mặt lâu dài, các tòa nhà này chưa phải là giải pháp tối ưu để ứng phó với các tác động của BĐKH, đặc biệt là tình hình nước biển dâng được dự báo ngày càng gia tăng trong tương lai. Trong thời gian tới, cần tiếp tục nghiên cứu hoàn thiện mô hình cho phù hợp với điều kiện thời tiết thay đổi trước khi quyết định đầu tư xây dựng tại các địa phương khác. Ngoài ra, cũng cần cân nhắc các kiểu nhà truyền thống ở địa phương, với các vật liệu truyền thống như nhà nôi, nhà bằng vật liệu lá dừa nước với kỹ thuật đơn giản, sử dụng vật liệu có sẵn trong tự nhiên, giá thành rẻ để thỏa mãn nhu cầu của phần đông người dân tại tỉnh Bến Tre cũng như những khu vực thường xuyên chịu ảnh hưởng của lũ lụt tại đồng bằng sông Cửu Long. Các kiểu nhà truyền thống với các vật liệu tự nhiên đó có thể là giải pháp thích ứng tốt hơn là xây dựng các kiểu nhà kiên cố, với chi phí cao xong vẫn không thể sử dụng được khi có lũ hoặc nước triều dâng.

4. Biểu hiện của biến đổi khí hậu có diễn biến khác nhau tùy theo từng vùng do vậy với mỗi vùng cần có các đánh giá ảnh hưởng, lựa chọn cách thích ứng phù hợp. Cần quy hoạch rõ ràng các khu vực nước ngọt, nước lợ và nước mặn, từ đó tư vấn cho người dân lựa chọn các giống cây trồng, vật nuôi, và phương thức canh tác phù hợp. Đa dạng sinh kế nhằm giảm rủi ro nên được ưu tiên nếu chưa xác định được giống cây trồng, vật nuôi phù hợp. Tuy nhiên, cần có các khảo nghiệm trực tiếp cho từng khu vực với các đánh giá hiệu quả cho các khảo nghiệm đó một cách kỹ càng trước khi nhân rộng hoặc khuyến cáo mở rộng. Ví dụ, mô hình trồng dưa hấu thích ứng với biến đổi khí hậu ở Bến Tre có thể thích hợp với một vùng xong

không phải cho cả tỉnh, do đó nếu có khuyến cáo mở rộng cần có các đánh giá cụ thể, nhằm tránh các rủi ro khi áp dụng ở các địa phương, khu vực khác.

5. Hợp tác xã nghề thực sự đem lại hiệu quả cao, vừa đảm bảo khai thác hiệu quả nguồn lợi thủy sản vừa đem lại lợi nhuận ổn định cho các thành viên hợp tác xã, góp phần phát triển nghề nuôi nghề bền vững tại địa phương. Trong thời gian tới, có thể học tập mô hình này áp dụng cho các nhóm đối tượng khác (tôm, cua...) nhằm tăng cường sự kết nối của cộng đồng, chia sẻ kinh nghiệm và cập nhật các kỹ thuật canh tác mới, từ đó nâng cao khả năng thích ứng với BĐKH.

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

I. Kết luận

Qua nghiên cứu và đánh giá về thích ứng với biến đổi khí hậu dựa vào hệ sinh thái tại tỉnh Bến Tre, luận văn có một số kết luận như sau:

1. Do địa hình thấp, gần biển Đông và địa hình bao bởi nhiều nhánh sông liên thông với nhau nên Bến Tre được xem là một tỉnh có khả năng chịu nhiều rủi ro khi các vấn đề biến đổi khí hậu diễn ra. Hiện tại, nước biển xâm thực sâu vào trong nội đồng và thiếu nước ngọt là hai vấn đề biến đổi khí hậu nghiêm trọng nhất được xác định ở Bến Tre.

2. Nhận thức của người dân ở Bến Tre đối với các hoạt động ứng phó với BĐKH còn khá hạn chế, do đó chưa có các hoạt động ứng phó tích cực với các diễn biến của BĐKH.

3. Nhiều giải pháp thích ứng BĐKH đã được thực hiện ở Bến Tre, bao gồm cả các giải pháp công trình (đê bao, cống ngăn mặn, hệ thống cung cấp và dự trữ nước sạch, nhà đa năng tránh bão,...) và các giải pháp phi công trình (mô hình canh tác thích ứng BĐKH, trồng rừng ngập mặn ven biển, phục hồi rừng ngập mặn từ các ao nuôi trồng thủy sản,...).

4. Giải pháp công trình (xây dựng hệ thống đê bao, đắp đập ngăn mặn) đem lại hiệu quả tức thời trước các tác động của BĐKH nhưng chi phí đầu tư cao xong chưa hẳn đã bền vững. Các giải pháp mềm, dựa vào hệ sinh thái đã bắt đầu được bàn, được thí điểm xong còn ở quy mô nhỏ, mức độ hạn chế. Cần thúc đẩy việc tìm hiểu và áp dụng các giải pháp thích ứng dựa vào hệ sinh thái, và coi đây là giải pháp chính bên cạnh các giải pháp cứng.

5. Nhiều mô hình ứng phó đang áp dụng ở Bến Tre cho những kinh nghiệm giá trị, đặc biệt là kinh nghiệm thích ứng dựa vào các hệ sinh thái ở địa phương. Các kinh nghiệm đó nên được chia sẻ để giúp các địa phương khác có cách thực hiện hiệu quả hơn trong việc thích ứng với biến đổi khí hậu.

II. Kiến nghị

Sau quá trình nghiên cứu, học viên có những kiến nghị nhằm đưa kết quả nghiên cứu vào thực tế như sau:

- Huy động sự tham gia của các bên liên quan trong việc cung cấp các hỗ trợ kỹ thuật, hỗ trợ tài chính để triển khai các mô hình thích ứng BĐKH dựa vào hệ sinh thái tại địa phương, đồng thời khuyến khích sự tham gia tích cực của cộng đồng trong các hoạt động này;

- Tăng cường nâng cao nhận thức và năng lực ứng phó với các tác động của BĐKH, thường xuyên cập nhật các kiến thức, kỹ thuật canh tác mới cho cộng đồng địa phương;

- Tiếp tục nghiên cứu thử nghiệm các mô hình canh tác mới có khả năng thích ứng với điều kiện xâm nhập mặn và nước biển dâng;

- Tiếp tục triển khai các nghiên cứu tương tự, tổng kết đánh giá việc áp dụng thực tiễn các mô hình thích ứng với BĐKH dựa vào hệ sinh thái tại Bến Tre để tìm ra các mô hình phù hợp nhất cho Bến Tre;

- Tài liệu hóa các mô hình thích ứng BĐKH hiệu quả, giới thiệu và nhân rộng ra các địa phương khác.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tiếng Việt

1. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2015), *Báo cáo đặc biệt của Việt Nam về quản lý rủi ro thiên tai và các hiện tượng cực đoan nhằm thúc đẩy thích ứng với biến đổi khí hậu*.
2. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2012), *Kịch bản Biến đổi khí hậu và nước biển dâng cho Việt Nam*.
3. Đặng Ngọc Chánh, Lê Ngọc Diệp, Ngô Khàn (2012), *Biến đổi khí hậu và tình hình sức khỏe của người dân tại một số xã ven biển tỉnh Bến Tre*, Viện Vệ sinh Y tế Công cộng thành phố Hồ Chí Minh, Hội nghị Khoa học kỹ thuật YTCC-YHDP 2012.
4. Công ước Đa dạng sinh học (2009).
5. Diễn đàn Phát triển Việt Nam (2012), *Biến đổi khí hậu và sinh kế ven biển*, NXB Giao thông vận tải.
6. Đặng Thanh Hà (2012), *Phân tích hiệu quả chi phí phương án thích ứng dựa vào hệ sinh thái so với phương án thích ứng dựa vào kỹ thuật tại Việt Nam*, Đại học Nông lâm Thành phố Hồ Chí Minh.
7. Ngân hàng Thế giới (2011), *Báo cáo tính tổn thương, giảm nhẹ rủi ro và thích ứng với BĐKH, Việt Nam*.
8. Niên giám Thống kê tỉnh Bến Tre (2014).
9. Võ Văn Ngoan (2014a), *Ứng phó với biến đổi khí hậu và thiên tai tỉnh Bến Tre*.
10. Võ Văn Ngoan (2014b), *Biến đổi khí hậu và các mô hình thí điểm tỉnh Bến Tre*.
11. Oxfam (2008), *Việt Nam, Biến đổi khí hậu, sự thích ứng và người nghèo*.

12. Nguyễn Kỳ Phùng (2010), *Báo cáo xây dựng kế hoạch hành động ứng phó với BĐKH tỉnh Bến Tre trong khuôn khổ Chương trình Mục tiêu quốc gia.*
13. Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Bến Tre (2010), *Báo cáo Hiện trạng môi trường 5 năm tỉnh Bến Tre (2005-2010).*
14. Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Bến Tre (2011), *Báo cáo phân tích tính chất và xu thế biến đổi khí hậu ở Việt Nam nói chung và Bến Tre nói riêng.*
15. Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Bến Tre (2014), *Báo cáo kết quả thực hiện Chương trình Mục tiêu quốc gia ứng phó với BĐKH của tỉnh Bến Tre giai đoạn 2010-2014.*
16. Lâm Văn Tân, Võ Thị Gương, Dương Nhựt Long và Nguyễn Hồng Giang (2014), *Hiệu quả kinh tế các mô hình canh tác phù hợp trên đất ven biển huyện Thạnh Phú, tỉnh Bến Tre*, Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ, Phần B: Nông nghiệp, Thủy sản và Công nghệ sinh học, 76-82.
17. Nguyễn Hữu Thiện (2013), *Báo cáo Đánh giá nhanh tính dễ bị tổn thương và năng lực (VCA) và Khuyến khích sáng kiến địa phương (PLI) ở huyện Bình Đại và Ba Tri, tỉnh Bến Tre.*
18. Tổ chức Bảo tồn Thiên nhiên Quốc tế (2012), *Kết quả đánh giá tính dễ tổn thương và năng lực thích ứng tại xã Thạnh Hải và xã Thạnh Phong, huyện Thạnh Phú, tỉnh Bến Tre.*
19. Trung tâm Kỹ thuật Môi trường (2012), *Đánh giá tác động biến đổi khí hậu đến đa dạng sinh học của các khu bảo tồn.*
20. Ủy ban Nhân dân tỉnh Bến Tre (2011a), *Đánh giá tác động biến đổi khí hậu và nước biển dâng đến cộng đồng dân cư ven biển tỉnh Bến Tre và giải pháp ứng phó.*
21. Ủy ban Nhân dân tỉnh Bến Tre (2011b), *Kế hoạch Hành động Ứng phó với biến đổi khí hậu và nước biển dâng.*

22. Viện Chiến lược, Chính sách tài nguyên và môi trường (2009), *Báo cáo Biến đổi khí hậu ở Việt Nam*.
23. Viện Chiến lược, Chính sách tài nguyên và môi trường (2013), *Hướng dẫn kỹ thuật: Xây dựng và thực hiện các giải pháp thích ứng với biến đổi khí hậu dựa vào hệ sinh thái tại Việt Nam*.
24. Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường (2011), *Hướng dẫn kỹ thuật: Đánh giá tác động của biến đổi khí hậu và xác định các giải pháp thích ứng*.
25. WWF (2012), *Đánh giá nhanh tổng hợp tính tổn thương và khả năng thích ứng với biến đổi khí hậu tại ba huyện ven biển, tỉnh Bến Tre*.

Tiếng Anh

1. Chapin, III, F.S., G.P.Kofinas, and C. Folke, editors (2009), *Principles of ecosystem stewardship: resilience based natural resource management in a changing world*. Springer, New York, USA.
2. European Commission (2011), *Assessment of the potential of ecosystem-based approaches to climate change adaptation and mitigation in Europe*, [ec.europa.eu/.../nature/.../EbA_EBM_CC_FinalReport.pdf](http://ec.europa.eu/nature/.../EbA_EBM_CC_FinalReport.pdf) (23/11/2011).
3. Hilary H., Jo-Ellen P. and Lujara N. (2011), *Maintainance of Hydropower Potential in Rwanda through Ecosystem Restoration*. IISD Publications Centre, World Resources Report, Washington D.C. <http://www.worldresourcesreport.org>.
4. Munroe R., N. Doswald, D.Roe, H. Reid, A. Giuliani, I. Casterlli, and I. Moller (2011), *Does EbA work? A review of the evidence on the effectiveness of ecosystem-based approaches to adaptation*. Cambridge, UK. <http://www.environmentalevidencejournal.org/content/1/1/13>.
5. Nathalie at el (2011), *Ecosystem-based approaches to adaptation and mitigation – good practice examples and lessons learned in Europe*,

http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/.../Skript_306.pdf.

6. ISPONRE and WWF (2013), *Strengthening Community and Ecosystem Resilience against Climate change impacts: Viet Nam Case Study from Field Testing an Operational Framework for Ecosystem-based Adaptation*.
7. Institute for Global Environmental Strategies (IGES) (2012), *Ecosystem-based Adaptation in the Greater Mekong Sub-region: A Review of the Current Challenges, Best Practices and Innovations in Various Sectors in the GMS Region*, Kamiyamaguchi, Hayama, Kanagawa.
8. IUCN (2009), *Ecosystem-based Adaptation: A natural response to climate change*.
9. IPCC (2007), *Annex I: Glossary of Terms. Climate change: Fourth Assessment Report*.
10. Jessica M. Ayers, Huq S., Helena W., Arif M. Faisal and Syed T. Husain (2014), *Mainstreaming climate change adaptation into development in Bangladesh*, Climate and Development, <http://www.tandfonline.com/loi/tcl20>.
11. UNEP (2012), *Ecosystem-based adaptation Guidance: Moving from principles to practice*.
12. UNFCCC (2011), *Ecosystem-based approaches to adaptation: compilation of information*, Note by the Secretariat to Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice, Thirty-fifth session, Durban, 28 November to 3 December 2011.
13. Wibisono, I.T.C. and Ita Sualia (2008), *Final Report: An Assessment of Lessons Learnt from the “Green Coast Project” in Nanggroe Aced Darussalam (NAD) Province and Niass Island, Indonesia, Period 2005-2008*. Wetlands International – Indonesia Programme, Bogor. [http://www.wetlands.org/Portals/0/Major%20Projects/WLP/Lessons%20Learn%20in%20Aceh%20\(English\)-GC%202.pdf](http://www.wetlands.org/Portals/0/Major%20Projects/WLP/Lessons%20Learn%20in%20Aceh%20(English)-GC%202.pdf).
14. WWF (2013), *Ecosystem-based Adaptation to Climate Change in Ben Tre province, Viet Nam*, Project completion.

PHỤ LỤC

PHỤ LỤC 1: Bảng câu hỏi phỏng vấn thực địa

1. Mục đích phỏng vấn: tìm hiểu các thông tin về thực trạng BĐKH tại Bến Tre, nhận thức của người dân về BĐKH, mức độ bị tổn thương của các hệ sinh thái chính và sinh kế phụ thuộc trước các tác động của BĐKH, các giải pháp ứng phó với BĐKH và sự phù hợp của các giải pháp này trong điều kiện tỉnh Bến Tre.

2. Đối tượng phỏng vấn:

2.1. Các cán bộ phụ trách lĩnh vực biến đổi khí hậu và đa dạng sinh học tại các đơn vị sau:

- Cục Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu: 01 cán bộ
- Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Bến Tre: 01 cán bộ;
- Văn phòng Mục tiêu quốc gia ứng phó với BĐKH tỉnh Bến Tre: 01 cán bộ;
- Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn tỉnh Bến Tre: 01 cán bộ;
- Phòng Tài nguyên và Môi trường tại 3 huyện: Bình Đại, Thạnh Phú và Ba Tri: mỗi đơn vị 1 cán bộ;
- Phòng Nông nghiệp và Phát triển nông thôn tại 3 huyện: Bình Đại, Thạnh Phú và Ba Tri: mỗi đơn vị 1 cán bộ.

2.2. Các hộ gia đình tại 3 huyện Ba Tri, Bình Đại và Thạnh Phú (mỗi huyện 10 hộ)

3. Bảng câu hỏi phỏng vấn

**PHIẾU CÂU HỎI PHÒNG VẤN CÁN BỘ KỸ THUẬT
NGHIÊN CỨU VÀ ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG THÍCH ỨNG VỚI
BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU DỰA VÀO HỆ SINH THÁI: NGHIÊN CỨU
TRƯỜNG HỢP Ở TỈNH BẾN TRE**

Họ và tên người được phỏng vấn:.....

Vị trí công tác:

Thời gian phỏng vấn:

Giới thiệu tóm tắt mục đích phỏng vấn:

1. Các chiến lược, chính sách liên quan đến thích ứng với BĐKH dựa vào hệ sinh thái

- Giới thiệu vắn tắt về các chiến lược và kế hoạch quốc gia và của ngành liên quan đến BĐKH

.....
.....

- Giới thiệu vắn tắt về các chiến lược và kế hoạch quốc gia và của ngành liên quan đến thích ứng với BĐKH dựa vào hệ sinh thái (bảo vệ rừng, môi trường, thủy sản, nông nghiệp, kinh tế - xã hội)

.....
.....

- Giới thiệu vắn tắt về các chiến lược và kế hoạch của tỉnh Bến Tre liên quan đến BĐKH, thích ứng với BĐKH dựa vào hệ sinh thái

.....
.....

2. Tác động BĐKH tại địa phương

- Anh/chị cho biết các vấn đề BĐKH chính tại Bến Tre trong những năm gần đây:

- Sự gia tăng nhiệt độ
- Sự gia tăng lượng mưa
- Mưa trái mùa
- Bão và áp thấp nhiệt đới
- Mưa giông, lốc xoáy
- Nước biển dâng và ngập lụt
- Hạn hán
- Thời tiết cực đoan
- Các hiện tượng khác:.....

- Trong những vấn đề nêu trên, theo anh/chị vấn đề nào gây ảnh hưởng bất lợi nhất đối với tỉnh Bến Tre? Nêu lý do?

.....

.....

3. Hệ sinh thái, dịch vụ hệ sinh thái và các sinh kế phụ thuộc

- Anh/chị hãy cho biết về các hệ sinh thái và dịch vụ hệ sinh thái chính tại Bến Tre

.....

.....

- Theo anh/chị dịch vụ hệ sinh thái nào quan trọng nhất đối với các hoạt động sinh kế tại địa phương? các sinh kế chính tại các khu vực ven biển của Bến Tre là gì?

.....

.....

- Theo anh/chị, BĐKH đã ảnh hưởng như thế nào đến hệ sinh thái và sinh kế phụ thuộc

.....

.....

4. Các giải pháp ứng phó BĐKH

- Anh/chị hãy cho biết về các sáng kiến, dự án ứng phó với BĐKH được triển khai trên địa bàn tỉnh Bến Tre, đặc biệt là tại 3 huyện ven biển: Ba Tri, Bình Đại và Thạnh Phú

.....

.....

- Vai trò của cơ quan anh/chị trong việc triển khai thực hiện các giải pháp ứng phó BĐKH, đặc biệt là các giải pháp thích ứng dựa vào hệ sinh thái (EBA) tại địa phương

.....
.....

- Những dự án/sáng kiến EBA nào đã và đang được triển khai tại địa phương

.....
.....

- Yếu tố nào quyết định thành công/cản trở việc thực hiện EbA tại địa phương

.....
.....

- Theo anh/chị, giải pháp EBA nào phù hợp triển khai tại Bến Tre? Nêu lý do

.....
.....

- Anh/chị có đề xuất giải pháp hiệu quả nào để thích ứng với BĐKH không? Nêu cụ thể một giải pháp nào đó mà anh/chị đã làm hoặc biết người khác làm

.....
.....
.....
.....

Cảm ơn sự hợp tác của anh/chị!

ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
TRUNG TÂM NGHIÊN CỨU TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG

**PHIẾU CÂU HỎI PHÒNG VẤN HỘ GIA ĐÌNH
NGHIÊN CỨU VÀ ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG THÍCH ỨNG VỚI
BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU DỰA VÀO HỆ SINH THÁI: NGHIÊN CỨU
TRƯỜNG HỢP Ở TỈNH BẾN TRE**

Họ và tên người được phỏng vấn:.....

Địa chỉ:

Ngày phỏng vấn:

Giới thiệu tóm tắt mục đích phỏng vấn:

1. Ông/bà vui lòng cho biết về mức độ diễn biến của các hiện tượng thời tiết sau tại địa phương trong những năm gần đây:

Biểu hiện biến đổi khí hậu	Mức độ diễn biến
+ Sự gia tăng nhiệt độ	<input type="checkbox"/> Nhiều hơn <input type="checkbox"/> Ít/thấp hơn <input type="checkbox"/> Không đổi
+ Sự gia tăng lượng mưa	<input type="checkbox"/> Nhiều hơn <input type="checkbox"/> Ít/thấp hơn <input type="checkbox"/> Không đổi
+ Mưa trái mùa	<input type="checkbox"/> Nhiều hơn <input type="checkbox"/> Ít/thấp hơn <input type="checkbox"/> Không đổi
+ Bão và áp thấp nhiệt đới	<input type="checkbox"/> Nhiều hơn <input type="checkbox"/> Ít/thấp hơn <input type="checkbox"/> Không đổi
+ Mưa giông, lốc xoáy	<input type="checkbox"/> Nhiều hơn <input type="checkbox"/> Ít/thấp hơn <input type="checkbox"/> Không đổi
+ Nước biển dâng và ngập lụt	<input type="checkbox"/> Nhiều hơn <input type="checkbox"/> Ít/thấp hơn <input type="checkbox"/> Không đổi
+ Thiếu nước về mùa khô	<input type="checkbox"/> Nhiều hơn <input type="checkbox"/> Ít/thấp hơn <input type="checkbox"/> Không đổi
+ Khó khăn trong trồng trọt và nuôi trồng thủy sản? Nêu lý do:	<input type="checkbox"/> Nhiều hơn <input type="checkbox"/> Ít/thấp hơn <input type="checkbox"/> Không đổi

2. Ông/bà vui lòng cho biết thu nhập chính của gia đình hiện nay là gì:

- Trồng rau màu
- Trồng lúa
- Nuôi trồng thủy sản (đề nghị nêu rõ nuôi trồng loại thủy sản nào)

.....
 Đánh bắt thủy hải sản

Nghề khác (đề nghị nêu rõ):.....

.....

3. Ông/bà vui lòng cho biết những thay đổi của thời tiết, khí hậu nêu trên có ảnh hưởng gì đến đời sống và hoạt động sản xuất của gia đình không?

.....
.....

4. Ông/bà sẽ làm gì để thích ứng với điều kiện thời tiết, khí hậu thay đổi như hiện nay

.....
.....

5. Ông/bà vui lòng cho biết gia đình đã từng phải đổi mới mô hình canh tác để thích ứng với điều kiện thời tiết, khí hậu thay đổi như hiện nay chưa?

.....
.....

6. Trên địa bàn đang sinh sống, ông/bà có biết mô hình canh tác nào thích ứng hiệu quả với sự thay đổi thời tiết, khí hậu hiện nay không? Nếu có, đề nghị giới thiệu sơ qua mô hình này.

.....
.....

7. Ông/bà vui lòng cho biết gia đình sẽ chọn hình thức cư trú nào khi nước biển dâng ngập nhà cửa không thể tiếp tục sinh sống

- Di chuyển đi nơi khác
- Di chuyển đến khu tập trung
- Ở lại tại chỗ và thay đổi sản xuất phù hợp
- Ở lại và sản xuất bình thường

Trân trọng cảm ơn!

Phụ lục 3: Thiên tai và tác động của thiên tai trên địa bàn tỉnh Bến Tre

Bảng 1: Phân loại các nhóm thiên tai ở Bến Tre

TT	Loại thiên tai	Khu vực ảnh hưởng	Thời gian ảnh hưởng	Mức độ ảnh hưởng
1	Bão và áp thấp nhiệt đới	Trên biển và trên đất liền	Thường xuyên	Nghiêm trọng
2	Lốc xoáy	Toàn tỉnh	Thường xuyên	Trung bình
3	Xói lở bờ sông	Vùng ven sông	Thường xuyên	Nghiêm trọng
4	Hạn hán và xâm nhập mặn	2/3 diện tích trong tỉnh	Hằng năm	Nghiêm trọng
5	Lũ lụt và nước dâng	Chợ Lách, Ba Tri, Bình Đại và Thạnh Phú	Thường xuyên	Trung bình
6	Sấm sét	Rải rác trên toàn tỉnh	Thường xuyên	Trung bình

Nguồn: Ban Chỉ huy phòng chống lụt bão và tìm kiếm cứu nạn tỉnh Bến Tre, 2010

Bảng 2: Tóm tắt ảnh hưởng của bão trên địa bàn tỉnh

Địa bàn	Tóm tắt tác động, thiệt hại	Phạm vi ảnh hưởng		Tần suất (lần/năm)	Xu hướng gần đây
		Vùng trực tiếp chịu ảnh hưởng của bão hàng năm	Vùng chịu ảnh hưởng bão hàng năm		
Ngoài Khoi	Gây gió to sóng lớn, làm chìm đắm tàu thuyền, tính mạng ngư dân, hoạt động đánh bắt, khai thác thủy hải sản bị đình trệ. Ảnh hưởng trực tiếp đến địa bàn 3 huyện ven biển	Huyện Bình Đại, Ba Tri, Thạnh Phú	Huyện Giồng Trôm, Mỏ Cày Bắc, Châu Thành và Tp. Bến Tre	05	Ngày càng gia tăng cả về số lượng và cường độ
Đất liền	Làm chìm đắm vỡ tàu thuyền đã vào nơi neo đậu. Gây gió xoáy làm sập mái, xiêu vẹo nhà cửa.	12 xã của 3 huyện ven biển: - Bình Đại: Thạnh Phước, Thới Thuận	148 xã, phường, thị trấn còn lại của 9 huyện, Tp. Bến Tre.	0,5	Ngày càng gia tăng cả về số lượng và cường độ

Địa bàn	Tóm tắt tác động, thiệt hại	Phạm vi ảnh hưởng		Tần suất (lần/ năm)	Xu hướng gần đây
		Vùng trực tiếp chịu ảnh hưởng của bão hàng năm	Vùng chịu ảnh hưởng bão hàng năm		
	Gây mưa lớn, ngập lụt trên diện rộng; gây thiệt hại lớn đến sản xuất nông nghiệp, thủy sản, CSHT, v.v... ảnh hưởng đến tính mạng người dân và tình hình phát triển Kinh tế - xã hội toàn tỉnh.	- Ba Tri: Bảo Thạnh, Bảo Thuận, Tân Thủy, An Thủy. - Thạnh Phú: Thạnh Phong, Thạnh Hải, Giao Thạnh, An Điền.			

Nguồn: Ban Chỉ huy phòng chống lụt bão và tìm kiếm cứu nạn tỉnh Bến Tre, 2010

Bảng 3: Tác động của các vấn hiện tại lên sinh kế địa phương

Ô nhiễm nước từ tôm công nghiệp				Thủy sản kênh rạch ảnh hưởng	Nguồn nước vào bị ô nhiễm			Nước thải theo kênh ra biển bị thủy triều mang ngược vào
Giá	Giá ghêu giảm	Tiền công tăng, công việc khó tìm	Giá thấp khi được mùa	Giá dầu tăng, khó đi biển	Giá tôm tăng	Phụ thuộc vào hoa màu	Giá tăng	
Mưa thất thường và trái mùa		Không đi làm được	Ngập	Không đi biển được	Độ mặn bị pha loãng	Ít khách		Nước lạnh tôm chết
Thiếu nước ngọt vào các tháng 2, 3, 4			Thiếu nước				Thiếu nước ngọt, thiếu rom cỏ cho bò ăn	Phèn
Triều thấp mùa khô	Nước triều không ngập bãi							
Nóng	Nghêu chết hàng loạt		Hoa màu héo	Cá di chuyển ra nước sâu hơn	Tôm chết hàng loạt, đặc biệt là tôm thẻ chân trắng		Động vật uống nhiều nước hơn	Phèn
Hơi nước muối			Cháy lá					
Triều cao lúc gió chướng	Nghêu bị sóng đánh lên bờ	Vỡ bờ bao, tạo việc làm sửa bờ bao	Vỡ bờ bao		Vỡ bờ bao	Khách hàng khó đi lại		Vỡ bờ bao

Nguồn: Nguyễn Hữu Thiện, 2013

Phụ lục 4: Lịch mùa vụ

Lịch mùa vụ huyện Bình Đại

Sự kiện; Mùa vụ		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Thời tiết, khí hậu	Mùa khô			Nóng nhất									Lạnh nhất
	Mùa mưa							Nặng nhất					
	Áp thấp nhiệt đới + Bão												
	Triều cường												
Đánh bắt, nuôi trồng thủy sản	Canh tác nghêu, sò giống	Nghêu			Sò				Nghêu				
	Canh tác nghêu thịt, cá, tôm, ốc, mực, ghẹ												
	Nuôi trồng Tôm biển thâm canh, bán thâm canh												
	Nuôi quảng canh, xen rừng (Sò, nghêu)												
Nông nghiệp	Dưa hấu											Vụ chính	
	Sắn												
	Củ cải											Vụ chính	
	Đậu phộng												
	Xoài	Vụ chính										Vụ chính	

Lịch mùa vụ huyện Ba Tri

Sự kiện; Mùa vụ		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Thời tiết, khí hậu	Mùa Nắng												
	Mùa mưa												
	Bão												
	Triều cường												
Đánh bắt, nuôi trồng thủy sản	Thời vụ thả Tôm												
	Canh tác nghêu thịt, cá, tôm, ốc, mực, ghẹ												

Sự kiện; Mùa vụ		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Ngheu dễ				Orange	Orange	Orange						
	Khai thác thủy sản (Biển)			Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow			
	Thả nuôi ngheu	Green	Green									Green	Green
	Thu hoạch ngheu	Cyan	Cyan	Cyan	Cyan	Cyan	Cyan	Cyan	Cyan	Cyan	Cyan	Cyan	Cyan
Nông nghiệp	Trồng màu	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green
	Muối	Orange	Orange	Orange								Orange	Orange

Lịch mùa vụ huyện Thạnh Phú

Sự kiện; Mùa vụ		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Thời tiết, khí hậu	Mùa nóng, khô hạn	Pink	Pink	Pink	Pink	Pink						Pink	Pink
	Mùa mưa				Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange		
	Bão; áp thấp nhiệt đới; triều cường								Magenta	Magenta	Magenta	Magenta	
Đánh bắt, nuôi trồng thủy sản	Nuôi tôm thâm canh/quảng canh	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow			Yellow	Yellow	Yellow
	Nuôi ngheu giống		Light Green	Light Green	Light Green								
	Nuôi sò huyết				Cyan	Cyan	Cyan	Cyan	Cyan	Cyan	Cyan		
	Đánh bắt (cào, lưới, đáy)			Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue				
Nông nghiệp	Dưa hấu	Pink	Pink	Pink							Pink	Pink	Pink
	Sắn				Orange	Orange	Orange	Orange	Orange				
	Đậu phộng								Green	Green	Green	Green	