

BỘ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG
VIỆN KHOA HỌC
KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN VÀ BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU

NGUYỄN XUÂN TRỊNH

NGHIÊN CỨU PHÂN VÙNG SINH THÁI
NUÔI TRỒNG THỦY SẢN ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG
TRONG ĐIỀU KIỆN BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU

Chuyên ngành: Quản lý Tài nguyên và Môi trường

Mã số: 62850101

TÓM TẮT LUẬN ÁN TIẾN SĨ
KIỂM SOÁT VÀ BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG



HÀ NỘI – 2019

Công trình hoàn thành tại:

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

Người hướng dẫn khoa học:

1. PGS. TS. Doãn Hà Phong
2. PGS. TS. Lê Xuân Tuấn

Phản biện 1:

Phản biện 2:.....

Phản biện 3:

Luận án sẽ được bảo vệ trước hội đồng chấm luận án cấp Viện, họp tại: Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

Vào hồi giờ ngày tháng năm 2019

Có thể tìm hiểu luận án tại :

- Thư viện Quốc gia Việt Nam
- Thư viện Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH KHOA HỌC CỦA TÁC GIẢ LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN

1. **N.X. Trinh, et al** (2018), *Delimitating inland aqua-ecological zones in climate change conditions in the mekong delta region, vietnam*, The International Water Association- IWA Publishing, Journal of Water and Climate Change, (2018) 9 (3): 463-479. <https://doi.org/10.2166/wcc.2018.181>
2. **Nguyễn Xuân Trinh, Trần Văn Tam** (2015), *Đánh giá tính dễ bị tổn thương do BĐKH đối với NTTS ở vùng ĐBSCL*, Tạp chí Nông nghiệp & phát triển nông thôn số 21/2015: tr 56-64
3. **Nguyễn Xuân Trinh, Phan Thị Ngọc Diệp, Đỗ Phương Linh, Trần Quang Thọ, Doãn Hà Phong** (2015), *Phân vùng sinh thái NTTS nội địa vùng ĐBSCL do tác động của BĐKH*” Tạp chí Khí tượng thủy văn số 659 tháng 11/2015 tr 42-49

MỞ ĐẦU

1. Tính cấp thiết

Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) là vùng trọng điểm phát triển thủy sản, chiếm khoảng 80% tổng giá trị xuất khẩu sản phẩm nuôi trồng thủy sản (NTTS) của cả nước. Tuy nhiên, vùng này được đánh giá là một trong 3 vùng dễ tổn thương nhất trên thế giới do tác động của cực đoan và BĐKH gia tăng rõ nét trong những năm qua. Những tác động tiêu cực đang là trở ngại lớn đối với mục tiêu phát triển bền vững và đặc biệt đe dọa sinh kế của người dân. Nghiên cứu phân vùng sinh thái (PVST) cung cấp luận cứ khoa học giúp cho việc hình thành những vùng sản xuất theo không gian lãnh thổ dựa trên sự đồng nhất về cấu trúc của các đặc tính tự nhiên, môi trường, sinh thái và lĩnh vực sản xuất. Mặc dù một số nghiên cứu liên quan đến các lĩnh vực NTTS, sinh thái và BĐKH đã được thực hiện ở vùng ĐBSCL, nhưng các nghiên cứu còn có những điểm về cơ sở khoa học chưa được làm rõ. Đặc biệt là sự biến động của các vùng sinh thái NTTS theo không gian và thời gian do tác động của BĐKH chưa có nghiên cứu nào được thực hiện.

Xuất phát từ những vấn đề nêu trên, luận án “*Nghiên cứu phân vùng sinh thái nuôi trồng thủy sản Đồng bằng sông Cửu Long trong điều kiện biến đổi khí hậu*” được thực hiện nhằm góp phần bổ sung cơ sở khoa học và đề xuất các giải pháp tổ chức lại sản xuất phù hợp với đặc tính biến động sinh thái nguồn nước phục vụ quản lý và quy hoạch NTTS thích ứng với tác động bất lợi của BĐKH vùng ĐBSCL.

2. Mục tiêu

Xác lập được cơ sở lý luận và thực tiễn phân vùng sinh thái phục vụ phát triển nuôi trồng thủy sản vùng ĐBSCL.

Thực hiện được phân vùng sinh thái trong điều kiện biến đổi khí hậu vùng ĐBSCL phục vụ phát triển nuôi trồng thủy sản.

Đề xuất được một số giải pháp phục vụ quản lý nuôi trồng thủy sản theo không gian trong điều kiện biến đổi khí hậu ở vùng ĐBSCL.

3. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu: Sinh thái tự nhiên; sản xuất nuôi trồng thủy sản; các yếu tố liên quan biến đổi khí hậu và phân vùng sinh thái trong nuôi trồng thủy sản.

Phạm vi nghiên cứu: 13 tỉnh vùng đồng bằng sông Cửu Long.

4. Giả thuyết nghiên cứu

(i) Lưu lượng dòng chảy vùng ĐBSCL không có sự đột biến (do tác nhân như thủy điện) ở khu vực thượng nguồn.

(ii) Kịch bản BĐKH về lượng mưa lưu vực sông Mê Kông có độ tin cậy cao.

5. Luận điểm bảo vệ của luận án

BĐKH tạo cơ hội cho việc mở rộng sản xuất NTTS vùng nội đồng ĐBSCL, PVST NTTS góp phần chuyển dịch cơ cấu sản xuất trong điều kiện BĐKH vào các năm 2030 và 2050.

Mô hình sản xuất NTTS luân/xen canh với nông nghiệp ở vùng lũ và vùng nhiễm mặn là những mô hình sản xuất thích ứng với BĐKH.

6. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của luận án

6.1. Ý nghĩa khoa học

Kết quả nghiên cứu của luận án sẽ góp phần cung cấp những luận cứ, cơ sở khoa học phục vụ PVST cho lĩnh vực sản xuất NTTS.

Nhận diện, làm rõ bản chất của cơ chế tác động và lồng ghép các yếu tố của BĐKH để xác định sự phân bố không gian của các vùng sinh thái NTTS theo kịch bản BĐKH vùng ĐBSCL.

6.2. Ý nghĩa thực tiễn

Kết quả nghiên cứu của luận án có ý nghĩa thực tiễn giúp cho các nhà quản lý trong việc hoạch định các chiến lược phát triển NTTS tại các tỉnh ĐBSCL.

Kết quả nghiên cứu bước đầu cung cấp cơ sở quan trọng trong việc xây dựng các mô hình chuyển dịch cơ cấu sản xuất thích ứng với BĐKH vùng ĐBSCL.

7. Những đóng góp mới của nghiên cứu

Kết quả nghiên cứu của luận án đã xác lập cơ sở khoa học phân vùng sinh thái NTTS vùng ĐBSCL trong điều kiện tác động BĐKH.

Lồng ghép PVST NTTS vào quy hoạch không gian phát triển vùng ĐBSCL và đề xuất các mô hình sản xuất NTTS thích ứng với BĐKH.

8. Cấu trúc luận án

Chương 1: Tổng quan vấn đề nghiên cứu.

Chương 2: Quan điểm tiếp cận và phương pháp nghiên cứu.

Chương 3: Kết quả và thảo luận.

Kết luận và kiến nghị.

Danh mục công trình khoa học của tác giả liên quan đến luận án.

Tài liệu tham khảo.

Phụ lục.

CHƯƠNG 1

TỔNG QUAN VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU

1.1. Các khái niệm cơ bản

Từ nghiên cứu tổng quan cho thấy: Các tác giả đưa ra khái niệm, mục tiêu, nguyên tắc phân vùng khác nhau phù hợp với đặc thù của từng lĩnh vực. Tuy vậy đối với nhiệm vụ PVST NTTS là hình thức phân vùng phục vụ phát triển sản xuất, nên ngoài những nguyên tắc chung cần phải trọng tâm xem xét những đặc tính sinh thái tác động đến NTTS và yếu tố đặc thù về sản xuất NTTS của khu vực để bổ sung hoặc điều chỉnh các nguyên tắc cho phù hợp.

1.2. Mối liên quan biến đổi khí hậu và sinh thái trong nuôi trồng thủy sản

BĐKH luôn tác động trực tiếp hoặc gián tiếp đến NTTS (về các khía cạnh: tốc độ sinh trưởng và phát triển của đối tượng nuôi, dịch bệnh, sinh sản...). Để lượng hóa được cần phải tách biệt được các yếu tố từ bên trong và bên ngoài tác động vào hệ thống.

1.3. Tổng quan vùng nghiên cứu

Tổng quan vùng nghiên cứu xác định: (i) Biến động nguồn nước là yếu tố cơ bản tạo ra sự biến động sinh thái theo mùa và tác động đến cơ cấu sản xuất NTTS vùng ĐBSCL. Trong đó có 2 yếu tố ngoại vi: (i) Thủy văn dòng chảy (do lượng mưa nội vùng và lượng mưa toàn lưu vực sông Mê Kông) và (ii) Thủy triều (biên độ) và 2 yếu tố nội vi gồm: (i) Địa hình và (ii) Hệ thống thủy hệ.

1.4. Tổng kết chương 1

Tổng quan nghiên cứu đã xác định những tồn tại chủ yếu liên quan đến cơ sở khoa học và cách tiếp cận:

Tiếp cận sản xuất NTTS: (1) Tiếp cận mục tiêu và định hướng phát triển, (2) Tiếp cận cơ cấu và phương thức sản xuất là những vấn đề chưa được đề cập trong các nghiên cứu trước đây.

Sự gắn kết giữa đặc tính của sinh thái với đặc thù của lĩnh vực sản xuất NTTS chưa được đề cập và làm rõ.

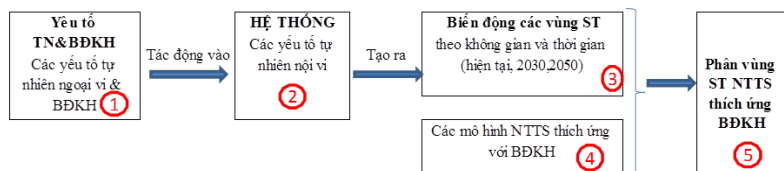
Cơ sở lựa chọn các tiêu chí phân vùng chưa được làm rõ về tính ổn định tương đối trong khung thời gian với mùa vụ của sản xuất NTTS.

Cơ sở khoa học về sự lồng ghép các yếu tố tác động của BĐKH trong PVST NTTS chưa được nghiên cứu đề xuất.

CHƯƠNG 2

QUAN ĐIỂM TIẾP CẬN VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Quan điểm tiếp cận



Hình 2.1. Cách tiếp cận PVST NTTS do tác động BĐKH.

a. Phân vùng sinh thái NTTS do tác động của BĐKH

Hình 2.1 mô tả cách tiếp cận để đạt được mục tiêu nghiên cứu. Trong đó, ① mô tả các yếu tố ngoại vi được xác định lượng mưa nội vùng và toàn lưu vực sông Mê Kông và tác động của thủy triều. ② mô tả các yếu tố nội vi được nhận diện là những yếu tố: địa hình, thổ nhưỡng, thủy văn (sông ngòi)... kết hợp với những yếu tố ngoại sinh tạo ra biến động về sinh thái nguồn nước trong NTTS ③. Các mô hình NTTS luân canh và xen canh ④ thích hợp với BĐKH được gắn lên ③ tạo thành ⑤.

PVST NTTS hiện tại: sử dụng số liệu đầu vào ① năm đại diện cho dòng chảy trung bình (năm 2004).

PVST NTTS do tác động của BĐKH 2030, 2050: Sử dụng các yếu tố lượng mưa, nước biển dâng của kịch bản quốc gia và kịch bản của IPCC cho toàn vùng của hai giai đoạn 2030, 2050 làm thay đổi đầu vào của ①, kết quả sẽ tạo ra được các vùng sinh thái NTTS trong điều kiện tác động của BĐKH ⑤ cho các giai đoạn 2030, 2050 tương ứng.

b. PVST NTTS do tác động của cực đoan & BĐKH (áp dụng cho vùng nội địa)

PVST NTTS do tác động của cực đoan & BĐKH hiện tại

Sử dụng số liệu năm cực đoan hạn và lũ (năm 2000, 1998).

So sánh biến động các vùng trong không gian của kịch cực đoan hạn, lũ với kịch bản của năm có dòng chảy trung bình (năm 2004).

PVST NTTS do tác động của cực đoan & BĐKH 2030, 2050

Xây dựng mô hình kịch bản biến động các vùng sinh thái cực đoan hạn, lũ cho giai đoạn 2030, 2050.

So sánh biến động các vùng trong không gian của kịch bản năm có cực đoan hạn, lũ với kịch bản của năm có dòng chảy trung bình tương ứng.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Thu thập, chuẩn hóa và phân tích dữ liệu

Chuẩn hóa dữ liệu: (1) Chuẩn hóa hệ tọa độ; (2) Chuẩn hóa về định dạng; (3) Chuẩn hóa về độ phân giải; (4) Chuẩn hóa về hình học.

Thu thập dữ liệu phục vụ PVST: (1) Số liệu đo sâu ngập nước và xâm nhập mặn (Số liệu các năm 1998, 2000 và 2004); (2) Bản đồ hiện trạng NTTS (được xây dựng trên cơ sở bản đồ sử dụng đất tỷ lệ 1/25.000; kết hợp với điều tra khảo sát tại địa phương và hỗ trợ của ảnh vệ tinh Landsat 8; (3) Dữ liệu địa hình (Mô hình số độ cao DEM độ phân giải 10m); (4) Bản đồ thổ nhưỡng; (5) Dữ liệu địa hình đáy biển; (6) Số liệu thủy triều (2 trạm đo: trạm đo Bình Đại - Bến Tre đại diện cho thủy triều của biển Đông; trạm đo Rạch Giá đại diện cho diễn biến triều của biển Tây).

Các phương pháp: (1) Phương pháp mô hình hóa (Mô hình VRSAP mô phỏng dòng chảy tạo ra dữ liệu không gian (bản đồ), xâm nhập mặn, lũ cho các kịch bản nền năm 1998, 2000, 2004 và kịch bản biến động nguồn nước năm 2030, 2050 cho 3 kịch bản nền tương ứng nói trên; (2) Phương pháp khảo sát (bổ sung và cập nhật thông tin); (3) Phương pháp phân tích viễn thám và GIS (sử dụng trong phân tích, tích hợp các bản đồ có trọng số); (4) Phương pháp chuyên gia (xác định trọng số của các yếu tố); (5) Phương pháp phân tích dữ liệu địa hình (Xây dựng bề mặt địa hình đáy biển); (6) Phương pháp phân tích thủy triều.

2.2.2. Phương pháp phân vùng

2.2.2.1. Phân vùng sinh thái NTTS do tác động của BĐKH

a. Phương pháp phân vùng sinh thái NTTS vùng nội đồng

Phương pháp phân vùng được thực hiện theo cấu trúc thứ bậc và được thực hiện thông qua 3 cấp:

PVST cấp 1- Phân vùng sinh thái cơ bản:

Thể hiện những vùng sinh thái cơ bản (nước mặn, nước lợ, nước

ngọt) dựa vào sinh thái nguồn nước.

PVST cấp 2- Phân vùng sinh thái theo định hướng mục tiêu:

Chi tiết hóa các vùng sinh thái cấp 1. Trong đó các tiêu chí biến động về nguồn nước theo không gian và thời gian được cụ thể hóa để phân vùng phù hợp cho mục tiêu quy hoạch các mô hình NTTS thích ứng với BĐKH.

PVST cấp 3 - Phân vùng chi tiết:

Xác định các tiêu chí: (i) Yếu tố thuận lợi nguồn nước: Trọng số 0.35; (ii) Yếu tố an ninh: Trọng số 0.3; (iii) Yếu tố thổ nhưỡng: Trọng số 0.15; (iv) yếu tố địa hình: Trọng số 0.2.

Phân cấp và cho điểm các chỉ tiêu của tiêu chí: Các chỉ tiêu của phân cấp và cho điểm các chỉ tiêu của tiêu chí: Các chỉ tiêu của mỗi một tiêu chí được phân thành 4 cấp tương đương với điểm từ 1-4. Trong đó: 1. Không thích hợp; 2. Ít thích hợp; 3. Thích hợp Trung bình; 4. Rất thích hợp.

Tích hợp điểm số của từng tiêu chí: Sử dụng công thức để xác định điểm số cho bản đồ đánh giá thích hợp trên từng pixel: $S_i = \sum W_i * X_i$

Trong đó: S_i : Chỉ số thích hợp; W_i : Trọng số toàn cục của tiêu chuẩn i ; X_i : Giá trị (điểm) của tiêu chuẩn i .

Tất cả các pixel có giá trị từ 1-4. Sử dụng thang phân cấp thích hợp từ 1-4 nêu trên cho phép xác định những khu vực thích hợp trên bản đồ.

b. Phương pháp phân vùng biển và bãi triều

Cơ sở để phân vùng sinh thái cơ bản – cấp 1 dựa vào luật biển quốc gia, quy hoạch không gian biển; phân loại đất ngập nước của công ước RAMSA phân chia thành 3 loại cơ bản:

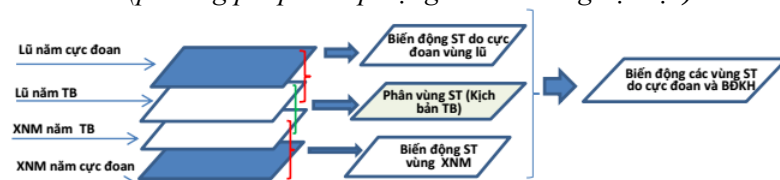
(1) Vùng sinh thái biển nông sát bờ có độ sâu > 6m;

(2) Vùng sinh thái đất ngập nước ven biển từ -6m đến thủy triều thấp nhất;

(3) Vùng sinh thái bãi triều: Vùng nước từ đỉnh triều đến chân triều (thủy triều thấp nhất đến thủy triều cao nhất).

Phân vùng cấp 2 là việc chi tiết hóa các vùng sinh thái cấp 1 dựa vào: (1) Đặc thù của lĩnh vực NTTS ở vùng biển và bãi triều; (2) Đặc điểm thủy triều; (3) Địa hình đáy biển và bãi triều.

2.2.2.2. Phương pháp PVST NTTS do tác động cực đoan & BĐKH (phương pháp chỉ áp dụng đối với vùng nội địa)



Hình 2.10. Phương pháp PVST NTTS do cực đoan & BĐKH.

Hiện tượng cực đoan đối với NTTS được xem xét là sự biến động nguồn nước của những năm bất thường so với những năm có dòng chảy trung bình; kết hợp với kịch bản diễn biến trung bình do tác động của BĐKH. Trong đó:

Cực đoan mặn sử dụng kịch bản xâm nhập mặn năm có dòng chảy thấp (1998) so với năm có dòng chảy trung bình (2004).

Cực đoan lũ sử dụng kịch bản lũ năm có dòng chảy lớn (2000) so với năm có dòng chảy trung bình (2004).

2.3 Tổng kết chương 2

Chương 2 đã hệ thống hóa được “Quan điểm tiếp cận và phương pháp nghiên cứu” mô tả cách tiếp cận và phương pháp PVST NTTS trong điều kiện BĐKH áp dụng cho vùng ĐBSCL.

CHƯƠNG 3

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Xác lập cơ sở khoa học

3.1.1. Xác lập cách tiếp cận

Tiếp cận sinh thái: (1) Tiếp cận theo cấu trúc thứ bậc để bảo toàn các đặc tính, tránh việc phân vùng không gian và bố trí sản xuất phá vỡ cấu trúc sinh thái tự nhiên; (2) Xem xét cấu trúc không gian, tính biến động theo thời gian.

Tiếp cận các yếu tố tự nhiên: Tiếp cận các yếu tố tự nhiên ngoại vi và nội vi để xác định bản chất tác động của BĐKH tạo ra biến động các vùng sinh thái NTTS.

Tiếp cận sản xuất NTTS: Tiếp cận sản xuất NTTS (mùa vụ, các mô hình SX, định hướng phát triển của ngành, liên ngành; cơ cấu tổ chức sản xuất NTTS hiện tại và định hướng tương lai...) làm cơ sở bảo đảm tính tương thích giữa các khu vực NTTS trên các vùng sinh thái.

Tiếp cận tác động BĐKH: Tiếp cận các yếu tố ngoại vi do BĐKH gây ra, kết hợp với các yếu tố nội vi làm biến động sinh thái nguồn nước và ảnh hưởng đến sản xuất NTTS trong tương lai.

3.1.2. Các nguyên tắc cơ bản PVST NTTS trong điều kiện BĐKH

Nguyên tắc 1: Phù hợp với mục tiêu phát triển của lĩnh vực, đa ngành và của vùng;

Nguyên tắc 2: Xem xét đến chức năng các vùng sinh thái;

Nguyên tắc 3: PVST NTTS dựa trên sự cân đối phù hợp giữa đặc tính sinh thái và đặc tính các đối tượng NTTS.

3.1.3. Xác định và lựa chọn các tiêu chí

Lựa chọn khung thời gian và không gian cho các tiêu chí: Tiêu chí lựa chọn PVST NTTS phải có tính ổn định, ít nhất là 3 tháng đối với NTTS nội đồng và 12 tháng đối với nuôi nhuyễn thể bãi triều;

Xác định các chỉ tiêu cho các tiêu chí: Chỉ tiêu cho các tiêu chí phải phản ánh đặc tính nào đó phù hợp với mục tiêu phân vùng và đặc tính sinh thái của các đối tượng NTTS;

Lồng ghép kịch bản BĐKH trong xây dựng các tiêu chí: Dựa vào các yếu tố khí tượng, thủy văn của kịch bản BĐKH quốc gia để làm

cơ sở xây dựng các kịch bản phân bố không gian ở độ phân giải cao về biến động sinh thái theo các mốc thời gian.

3.2. Phân tích và xử lý dữ liệu

3.2.1. Phân tích dữ liệu phục vụ vùng nội địa

3.2.1.1. Phân tích dữ liệu phục vụ phân vùng sinh thái cơ bản - Cấp 1

Bảng 3.2. Tiêu chí xác định các tiểu vùng sinh thái nội đồng – cấp 1.

TT	Sinh thái cấp1	Tiêu chí xâm nhập mặn
1	Sinh thái NTTS nước lợ	Nhiễm mặn quanh năm
2	Sinh thái NTTS chuyển tiếp	Nhiễm mặn mùa khô >1‰ và ngọt 0‰ mùa mưa
3	Sinh thái NTTS nước ngọt	Vùng nước ngọt quanh năm (độ mặn =0‰)

3.2.1.2. Phân tích dữ liệu phục vụ phân vùng theo định hướng mục tiêu – Cấp 2

Lựa chọn tiêu chí: Lựa chọn tiêu chí phục vụ cho PVST NTTS cấp 2 dựa vào mục tiêu phân vùng và đặc trưng của sản xuất nuôi trồng thủy sản (Bảng 3.3).

Bảng 3.3. Tiêu chí xác định các tiểu vùng sinh thái nội đồng - Cấp 2.

TT	Tiêu chí			Sinh thái cấp2
	Xâm nhập mặn	Độ sâu ngập lũ	Thời gian ngập lũ	
1	Ngập mặn quanh năm	Không hoặc ít ảnh hưởng	Không	Vùng NTTS nước lợ thường xuyên
2	Rừng ngập mặn			Vùng sinh thái nước lợ xen RNM
3	Ngập mặn mùa khô >4‰			Vùng NTTS chuyển tiếp theo mùa
4	Ngập mặn mùa khô 0 -4‰			Vùng chuyển tiếp gần mặn
5	Ngập mặn mùa khô >1‰	Ngập sâu $\geq 1\text{m}$	≥ 90 ngày	Vùng ảnh hưởng lũ & XNM
6	Không nhiễm mặn quanh năm	Không hoặc ngập $\leq 1\text{m}$	Không hoặc <90 ngày	Vùng NTTS ngọt ít ảnh hưởng lũ
7		Ngập sâu 1-2m	≥ 90 ngày	Vùng NTTS ngọt bán ngập lũ
8		Ngập sâu $\geq 2\text{m}$		Vùng NTTS ngập lũ

3.2.1.3. Phân tích dữ liệu phục vụ phân vùng chi tiết - Cấp 3

Xác định ra 4 tiêu chí phục vụ cho việc xác định những vùng phù hợp cho NTTS và trọng số được xác định như sau:

(1) Yếu tố thuận lợi nguồn nước: Trọng số 0,35; (2) Yếu tố an ninh: Trọng số 0,3; (3) Yếu tố thổ nhưỡng: Trọng số 0,15; (4) Yếu tố địa hình: Trọng số 0,2.

Phân vùng chi tiết cấp 3 là việc chi tiết hóa từ các tiểu vùng cấp 2 nhằm xác định chi tiết những vùng NTTS có khả năng thích ứng với BĐKH trên các vùng sinh thái.

3.2.2. Phân tích dữ liệu phục vụ phân vùng biển và bãi triều

3.2.2.1. Phân vùng biển và bãi triều - Cấp 1

Xây dựng các tiêu chí

PVST NTTS vùng biển và bãi triều cấp 1 được phân chia thành 3 loại cơ bản: (1) Vùng sinh thái biển nông sát bờ có độ sâu > 6m; (2) Vùng sinh thái đất ngập nước ven biển từ 6m đến thủy triều thấp nhất; (3) Vùng sinh thái bãi triều: Vùng nước từ đỉnh triều đến chân triều (thủy triều thấp nhất đến thủy triều cao nhất).

3.2.2.2. Phân vùng biển và bãi triều - Cấp 2

Xây dựng các tiêu chí phù hợp cho việc phát triển NTTS trên biển và bãi triều (Bảng 3.10).

Bảng 3.10. Tiêu chí phân vùng sinh thái cấp 1 và cấp 2
– Vùng biển và bãi triều.

	Tiêu chí	Cấp 1	Tiêu chí	Cấp 2
Sinh thái Biển và bãi triều	Độ sâu đáy biển <-6m	Sinh thái biển < -6m	- Cách đảo >1km	Sinh thái biển khai thác thủy sản
			-Cách đảo <1km	Sinh thái NTTS biển
	Độ sâu từ (-6m) đến chân triều thấp nhất	Sinh thái đất ngập triều thường xuyên	Độ sâu từ -6m đến -2m	Sinh thái biển & Khai thác thủy sản ven bờ
				Khai thác bãi
	Từ chân triều	Sinh thái		

	thấp nhất đến đỉnh triều cao nhất	bãi triều		triều
			-Từ (-0,5)–(+0,25 m) (biển đông) -Từ (-0,2) đến +0,1m (biển tây)	NTTS bãi triều

3.3. Kết quả PVST NTTS do tác động của BĐKH vùng ĐBSCL

3.3.1. PVST NTTS do tác động của BĐKH

3.3.1.1. Phân vùng sinh thái biển và bãi triều

Bảng 3.13. Diện tích (ha) phù hợp NTTS biển và bãi triều.

	Vùng sinh thái	Biển Đông			Biển Tây		
		Hiện tại	2030	2050	Hiện tại	2030	2050
1	NTTS vùng sinh thái bãi triều	41857	32312	104	4223	95	0
2	NTTS vùng sinh thái biển					9274	

Kết quả PVST biển và bãi triều đã phân chia thành 5 tiểu vùng sinh thái thuộc vùng sinh thái biển và bãi triều. Trong đó, chỉ có 2 vùng sinh thái phù hợp với phát triển NTTS (NTTS biển và NTTS bãi triều), diện tích các vùng được thể hiện trong Bảng 3.13.

Vùng sinh thái biển: Được phân thành (i) Vùng biển có độ sâu trên 6m; (ii) Vùng thích hợp NTTS biển phân bố chủ yếu ở các đảo của tỉnh Kiên Giang; (iii) vùng sinh thái ngập nước triều thường xuyên có độ sâu từ -2m (chân triều thấp nhất) đến -6m

Vùng sinh thái bãi triều: Được phân thành (i) vùng từ -2m đến 0.5m; và (ii) vùng phù hợp NTTS bãi triều.

Kết quả Bảng 3.13 cho thấy, với kịch bản nước biển dâng 17cm vào năm 2030 và 30 cm vào năm 2050 diện tích tiềm năng có thể phát triển cho NTTS bãi triều giảm đáng kể. Đến 2050 biển Đông chỉ còn 204 ha phù hợp; biển Tây sẽ không còn diện tích phù hợp cho phát triển NTTS trên bãi triều. Việc giảm diện tích phù hợp NTTS bãi triều là do tác động của nước biển dâng làm cho mực nước thủy triều cao

lên làm giảm thời gian phơi bãi.

Bản đồ tổng hợp các vùng sinh thái biển được thể hiện ở Hình 3.2; 3.3 và 3.4.

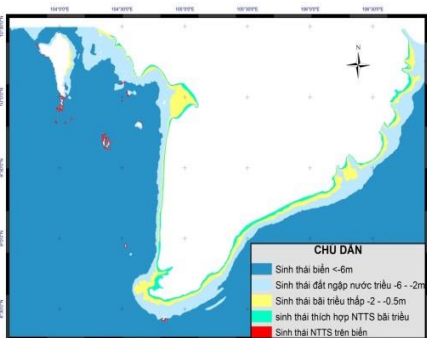
3.3.1.2. Phân vùng sinh thái nội địa

a. Phân vùng sinh thái cấp 1

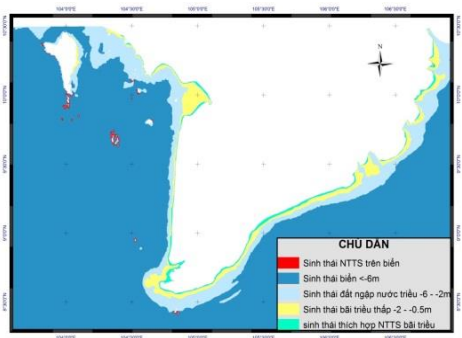
Tiểu vùng sinh thái cấp 1 thể hiện đặc trưng của sinh thái nguồn nước theo không gian, thời gian bao gồm: (i) vùng sinh thái nước ngọt; (ii) vùng sinh thái chuyển tiếp theo mùa; (iii) vùng sinh thái nước lợ.

Trong đó: Tổng diện tích nhiễm mặn chiếm 38% tổng diện tích ở kịch bản hiện tại, 51% tổng diện tích kịch bản 2030 và 53% tổng diện tích ở kịch bản 2050.

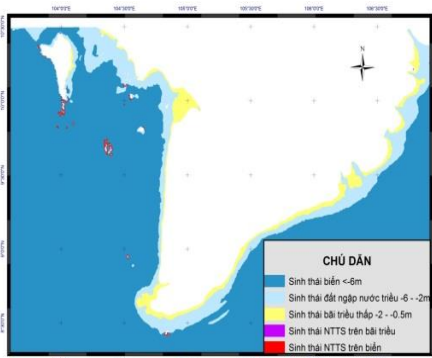
Diện tích vùng sinh thái ngọt (cấp 1) liên tục giảm từ 61.8% ở kịch bản hiện tại, 49.4% kịch bản 2030 và 47.2% kịch bản 2050. Diện tích giảm này chủ yếu là phần diện tích của vùng ít ảnh hưởng lũ. Bởi vì diện tích vùng bán ngập lũ và vùng lũ vẫn tăng theo kịch bản của BĐKH trong tương lai.



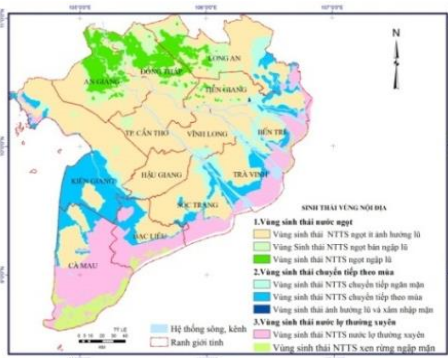
Hình 3.2. PVST biển và bãi triều hiện tại.



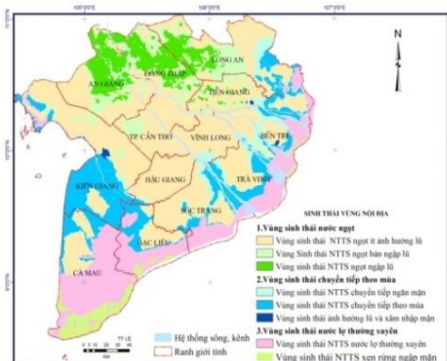
Hình 3.3. PVST biển và bãi triều 2030.



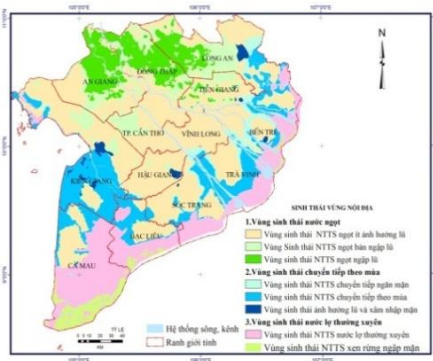
Hình 3.4. PVST biển và bãi triều 2050.



Hình 3.5. PVST NTTS cấp 2 hiện tại.



Hình 3.6. PVST NTTS cấp 2
kịch bản 2030.



Hình 3.7. PVST NTTS cấp 2
kịch bản 2050.

b. Phân vùng sinh thái định hướng theo mục tiêu – Cấp 2

Ba tiểu vùng sinh thái cấp 1 được phân chia thành 8 tiểu vùng sinh thái cấp 2 thể hiện qua các Hình 3.5 (đại diện cho hiện tại), Hình 3.6 (đại diện 2030), Hình 3.7 (đại diện 2050). Thống kê diện tích các vùng sinh thái trên bản đồ được thể hiện qua Bảng 3.14.

Trong đó:

Vùng ngăn mặn tăng lên rất mạnh ở giai đoạn 2030 (từ 6.2% kịch bản hiện tại, tăng 16.8% kịch bản 2030 và 17.1% năm 2050). Nguyên nhân chủ yếu sự gia tăng xâm nhập mặn giai đoạn 2030 là do yếu tố cao độ địa hình (nghĩa là biến động địa hình < 20cm chiếm phần lớn).

Vùng sinh thái ảnh hưởng lũ và xâm nhập mặn được tạo ra do những vùng vừa bị ảnh hưởng lũ hoặc bán ngập lũ mùa mưa và xâm nhập mặn mùa khô. Diện tích của vùng sinh thái này cũng tăng lên từ 0.01% kịch bản hiện tại, 0,2% kịch bản 2030 và 1% kịch bản 2050.

Vùng lũ và bán ngập lũ tăng từ 13,9% tổng diện tích (hiện tại) lên 16.5% (năm 2030) và 19.2% (năm 2050).

Tổng diện tích vùng nhiễm mặn (chủ yếu vùng ngăn mặn) tăng từ 38% (hiện tại) lên 51% (năm 2030) và 53% (năm 2050).

Bảng 3.14. Diện tích (ha) các vùng sinh thái nội địa theo kịch bản.

TT	Vùng ST Cấp 1	Vùng ST Cấp 2	Biến động các vùng Sinh thái NTTS					
			Hiện tại	%	2030	%	2050	%
1	Sinh thái NTTS ngọt	Vùng Không, ít ảnh hưởng	1923788	47.9	1324766	33.0	1124673	28.0
		Vùng bán ngập lũ	272375	6.8	340573	8.5	407870	10.2
		Vùng lũ	284507	7.1	320151	8.0	362701	9.0
		Tổng	2480670	61.8	1985489	49.4	1895244	47.2
2	Sinh thái NTTS chuyển tiếp	Vùng ngăn mặn	249308	6.2	675768	16.8	688630	17.1
		Vùng chuyển tiếp theo mùa	485554	12.1	547290	13.6	591334	14.7
		Vùng ST ảnh hưởng lũ&XNM	589	0.01	7574	0.2	40914	1.0
		Tổng	735450	18.31	1230632	30.65	1320878	32.89
3	Sinh thái NTTS nước lợ	Vùng ST nước lợ thường xuyên	700071		700071		700071	
		Vùng sinh thái nước lợ xen RNM	99440		99440		99440	
		Tổng	799511	19.9	799511	19.9	799511	19.9
Tổng DT Xâm nhập mặn (2+3)			1534961	38	2030143	51	2120388	53
Tổng diện tích			4015632	100	4015632	100	4015632	100

c. Phân vùng sinh thái NTTS chi tiết – phân vùng chi tiết (cấp 3)

Bảng tổng hợp kết quả thể hiện tiềm năng của các loại hình sử dụng đất thích hợp cho NTTS theo các giai đoạn của 13 tỉnh ĐBSCL (không bao gồm diện tích các mô hình đang được NTTS) được thể hiện qua các Bảng 3.14, Bảng 3.15 và Bảng 3.16.

Mô hình 1 vụ lúa xen/luân canh với NTTS có tiềm năng lớn nhất với diện 312557 ha (hiện tại), tăng lên 421651 ha (năm 2030), 458310 ha (năm 2050).

Mô hình 2 vụ lúa xen/luân canh với NTTS có tiềm năng lớn thứ 2 với diện 225716 ha (hiện tại), tăng lên 320039 ha (năm 2030), 365676 ha (năm 2050).

Bảng 3.15. Diện tích (ha) các hình thức sử dụng đất thích hợp với NTTS ở hiện tại.

STT	Tên tỉnh	Các mô hình SD đất thích hợp NTTS luân/xen canh				
		Rừng	Đất 1 vụ	Đất 2 vụ	Mương vườn	D.tích
1	Long An	15247	23854	80704	16390	136194
2	Tiền Giang	1306	40	7984	30643	39973
3	Bến Tre	134	18598		46361	65093
4	Trà Vinh	5509	49025		21734	76268
5	Vĩnh Long		124		5108	5232
6	Đồng Tháp	4683	1828	71117	1945	79574
7	An Giang	510	85751		1669	87934
8	Kiên Giang	6434	110506	31	242640	141234
9	TP. Cần Thơ			7542		7544
10	Hậu Giang	363		24144	15355	39867
11	Sóc Trăng	3631	5296	27705	21689	58322
12	Bạc Liêu	1123	7646	5271	2253	16295
13	Cà Mau	16830	9890	1217	3774	31712
Tổng		55772	312557	225716	191184	785242

Mô hình mương vườn xen canh với NTTS có tiềm năng lớn thứ 3 với diện 191184 ha (hiện tại), tăng lên 295673 ha (năm 2030), 312762 ha (năm 2050).

Mô hình rừng xen canh với NTTS có tiềm năng lớn thứ 4 với diện 55772 ha (hiện tại), tăng lên 64371 ha (năm 2030), 67910 ha (năm 2050). Bảng 3.16, Bảng 3.17.

Trong số 13 tỉnh ĐBSCL, Kiên Giang và Long An là 2 tỉnh có tiềm năng lớn nhất cho việc đẩy mạnh phát triển các mô hình NTTS xen canh/luân canh với rừng và sản xuất nông nghiệp.

Phân bố không gian các vùng thích hợp cho NTTS đối với các loại sử dụng đất thể hiện ở các Hình 3.8 hiện tại, Hình 3.9 (năm 2030) và Hình 3.10 (năm 2050).

Bảng 3.16. Diện tích (ha) các mô hình sử dụng đất thích hợp với nuôi trồng thủy sản 2030.

STT	Tên tỉnh	Các mô hình SD đất thích hợp NTTS luân/xen canh				
		Rừng	Đất 1 vụ	Đất 2 vụ	Mương vườn	diện tích
1	Long An	18438	29402	103901	19359	171100
2	Tiền Giang	1821	41	12726	46987	61575
3	Bến Tre	199	31865		80571	112635
4	Trà Vinh	5509	106163		43122	154793
5	Vĩnh Long		1153	8441	22539	32133
6	Đồng Tháp	5020	2172	75985	2399	85576
7	An Giang	569	93861		1795	96236
8	Kiên Giang	6762	128651	40	26665	162118
9	TP. Cần Thơ	99		22402		22512
10	Hậu Giang	812		26084	20333	47231
11	Sóc Trăng	5664	5552	62141	25602	98959
12	Bạc Liêu	1123	12283	6997	2529	22932
13	Cà Mau	18355	10509	1323	3771	33958
Tổng		64371	421651	320039	295673	1101759

Bảng 3.17. Diện tích (ha) các mô hình SĐĐ thích hợp với NTTS 2050.

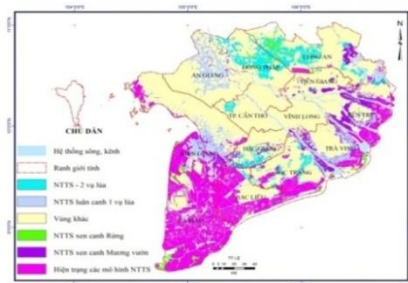
STT	Tên tỉnh	Các mô hình SD đất thích hợp NTTS luân/xen canh				
		Rừng	Đất 1 vụ	Đất 2 vụ	Mương vườn	Tổng diện tích
1	Long An	20675	29402	114305	19604	183986
2	Tiền Giang	2384	41	13052	50395	65872
3	Bến Tre	199	31924		81167	113290
4	Trà Vinh	5509	106163		43122	154794
5	Vĩnh Long		1307	11130	25184	37620
6	Đồng Tháp	5511	2714	80092	3200	91517
7	An Giang	588	103580	42	2249	106460
8	Kiên Giang	6801	143792	36	28191	178820
9	TP. Cần Thơ	222		32201	46	32486
10	Hậu Giang	812		26872	27307	54992
11	Sóc Trăng	5689	5610	76900	25998	114196
12	Bạc Liêu	1123	22769	9722	2529	36144
13	Cà Mau	18397	11008	1323	3771	34499
Tổng		67910	458310	365676	312762	1204676

3.3.2. PVST NTTS do tác động của cực đoan và biến đổi khí hậu

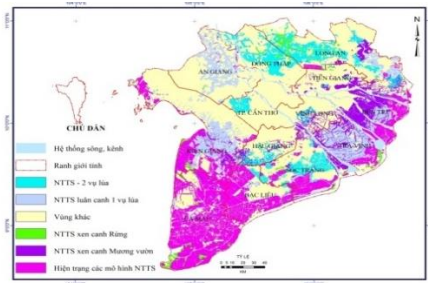
Mục đích của việc phân chia ra các vùng để các nhà quản lý thấy được biến động vượt ngưỡng có thể gây ra trong những năm cực đoan.

Dựa vào đặc tính sinh thái, các nhà quản lý có thể bố trí, tổ chức sản xuất để phát huy hiệu quả và ứng phó với tác động của cực đoan và biến đổi khí hậu.

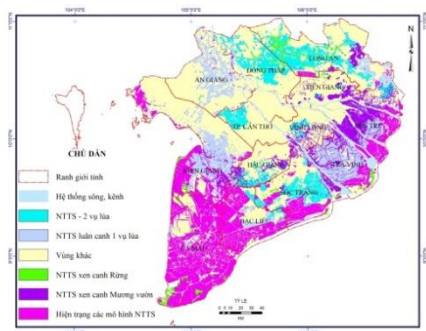
Kết quả trong Bảng 3.18 và các Hình 3.11; 3.12 và 3.13 cho thấy năm 2050 không có diện tích nhiễm mặn do cực đoan là vì phần diện tích này được chuyển sang vùng nhiễm mặn và ngập lũ (chiếm 3.7% diện tích), mặt khác mức độ phân bố ảnh hưởng do lũ và do nhiễm mặn còn phụ thuộc nhiều vào địa hình của khu vực.



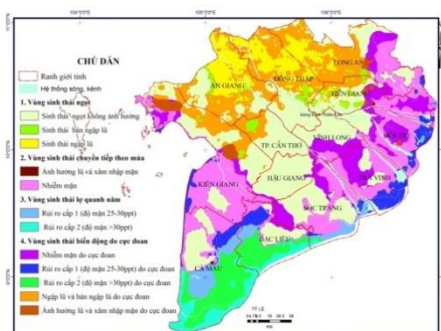
Hình 3.8. Vùng thích hợp NTTS trên các loại hình SD đất hiện tại.



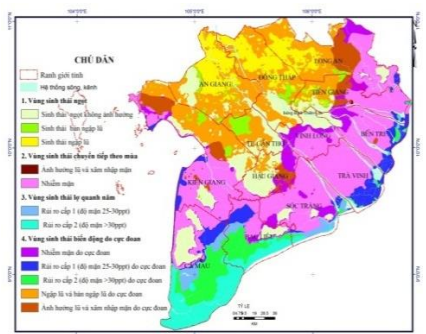
Hình 3.9. Vùng thích hợp NTTS trên các loại hình SD đất 2030.



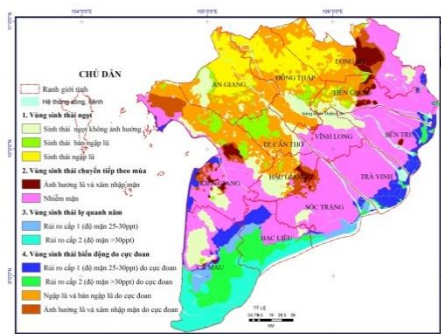
Hình 3.10. Vùng thích hợp NTTS trên các loại hình sử dụng đất 2050.



Hình 3.11. Biến động ST trong NTTS do cực đoan và BĐKH hiện tại.



Hình 3.12. Biến động ST trong NTTS do cực đoan và BĐKH 2030.



Hình 3.13. Biến động ST trong NTTS do cực đoan và BĐKH 2050.

Bảng 3.18. Biến động các vùng ST do cực đoan và BĐKH.

STT	các loại RR	Kịch bản					
		HT	%	2030	%	2050	%
I	Sinh thái ngọt						
	Vùng không ảnh hưởng	1153233	28.7	525841	13.1	403375	10.0
	Bán ngập lủ	68758	1.7	94716	2.4	137004	3.4
	Vùng ngập lủ	283958	7.1	318996	7.9	361578	9.0
II	Sinh thái chuyển tiếp theo mùa						
	Nhiễm mặn	805533	20.1	1205994	30.0	1388867	34.6
	Ảnh hưởng lủ và xâm nhập mặn	1230	0.03	7447	0.2	90912	2.3
III	Sinh thái nước lợ quanh năm						
	Rủi ro cấp 1 (độ mặn 25-30 ‰)	129865	3.2	94980	2.4	91183	2.3
	Rủi ro cấp 2 (độ mặn >30 ‰)	138810	3.5	238935	6.0	246796	6.1
IV	Vùng sinh thái biến động do cực đoan						
1	Mặn do cực đoan		20.1		15.8		10.6
	Nhiễm mặn do cực đoan	365992	9.1	209259	5.2		0.0
	Rủi ro cấp 1 (độ mặn 25-30 ‰) do cực đoan	190732	4.7	215905	5.4	217706	5.4
	Rủi ro cấp 2 (độ mặn >30 ‰) do cực đoan	249342	6.2	209720	5.2	208464	5.2
2	Ngập lủ và bán ngập lủ do cực đoan	578457	14.4	724050	18.0	722744	18.0
3	Ảnh hưởng lủ và xâm nhập mặn do cực đoan	49551	1.2	169620	4.2	146832	3.7
	Tổng diện tích	4015462	100	4015462	100	4015462	100

Tổng diện tích của các vùng rủi ro cấp 1, cấp 2 luôn tăng và có sự chuyển hóa từ cấp 1 sang cấp 2 trong trường hợp do cực đoan gây ra: 708749 ha (hiện tại), 759540 ha (năm 2030) và 764149 ha (năm 2050).

3.4. Lòg ghép PVST NTTS trong quy hoạch không gian

3.4.1. Phân vùng chức năng cho các vùng sinh thái

Bảng 3.21. Phân định chức năng cho các tiểu vùng sinh thái.

TT	ST cấp 1	ST cấp 2	Chức năng
1	Sinh thái NTTS nước lợ	ST NTTS nước lợ	Phát triển NTTS theo hình thức nuôi chuyên quanh năm

TT	ST cấp 1	ST cấp 2	Chức năng
2		Vùng ST nước lợ xen RNM	Phát triển các hình thức nuôi xen canh NTTS nước lợ với rừng ngập mặn
3	Sinh thái NTTS chuyển tiếp	Vùng ST chuyển tiếp NTTS nước lợ theo mùa	Phát triển chủ yếu mô hình nuôi luân canh 1 vụ NTTS nước lợ, 1 vụ sản xuất nông nghiệp
4		Vùng ST chuyển tiếp NTTS ngăn mặn	Phát triển các đối tượng nuôi nước ngọt theo mô hình luân canh và xen canh hoặc các loài nuôi nước ngọt chịu được mặn (cá rô phi, tôm càng xanh, điêu hồng); sử dụng các biện pháp và giải pháp tránh sự xâm nhập mặn do các hoạt động sản xuất
5	Sinh thái NTTS ngọt	Vùng ST NTTS ngọt nội đồng ít ảnh hưởng lũ	Phát triển các đối tượng nuôi truyền thống trên những vùng ruộng trũng
6		Vùng ST NTTS ngọt bán ngập lũ	Phát triển theo mô hình luân canh và xen canh đối với vùng thấp và trũng trong khoảng dưới 3 tháng
7		Vùng ST NTTS ngọt ngập lũ	Phát triển nuôi theo mô hình luân canh và xen canh là chủ yếu trên các vùng sản xuất nông nghiệp cho những đối tượng nuôi khoảng 4 tháng
8		Vùng ST nhiễm mặn mùa khô và ảnh hưởng lũ mùa mưa	Phát triển các đối tượng nuôi nước ngọt theo mô hình luân canh và xen canh hoặc các loài nuôi nước ngọt chịu được mặn (cá rô phi, tôm càng xanh, điêu hồng), sử dụng các biện pháp và giải pháp tránh sự xâm nhập mặn do các hoạt động sản xuất

Dựa trên đặc tính của các mô hình NTTS thích ứng với BĐKH và đặc tính các tiểu vùng sinh thái, chức năng sử dụng trong việc phát triển NTTS của các tiểu vùng được mô tả qua bảng 3.21.

3.4.2. Phát triển các mô hình NTTS theo chuỗi sản phẩm trên những vùng sinh thái đặc thù

Mở rộng sản xuất NTTS

Mở rộng sản xuất theo mô hình nuôi luân canh và xen canh tôm với nông nghiệp tại những vùng sinh thái phù hợp.

Xác định đối tượng và mùa vụ phù hợp

Mùa mưa có thể phát triển nuôi tôm chân trắng (do độ mặn thấp phù hợp); Về mùa khô cần phân khúc định hướng cho 2 đối tượng Tôm sú tại các khu vực cửa sông ven biển và tôm chân trắng tại những vùng có độ mặn thấp (phân bố sâu hơn trong nội đồng).

Phân khúc chuỗi sản xuất dựa vào đặc tính sinh thái

Bảng 3.24. Độ mặn thích hợp theo các giai đoạn phát triển của tôm.

	Độ mặn vùng sinh thái phù hợp			
	SX giống	Ương giống khoảng 20 ngày tuổi	Nuôi đạt kích cỡ 5g/con	Nuôi đạt kích cỡ thương phẩm
Tôm chân trắng	30‰	25-30‰	15-25‰	4-15‰ (Kích cỡ 20g/con)
Tôm sú	30‰	25-30‰	10-25‰	10-25‰ (Kích cỡ 40-50g/con)

Đối mới và tổ chức lại sản xuất có thể bố trí theo chuỗi sản xuất dựa trên đặc tính phát triển của tôm và sự phân bố của các vùng sinh thái.

Bố trí theo chuỗi sản xuất ở Bảng 3.24 để đảm bảo phù hợp với đặc tính sinh thái của từng vùng (tránh rủi ro), vừa có sự chia sẻ rủi ro và lợi ích trong chuỗi mắt xích sản xuất; đồng thời nâng cao hiệu quả do tính chuyên biệt hóa trong sản xuất.

3.6. Tổng kết chương 3

Chương 3 Xác lập được cơ sở khoa học PVST NTTS trong điều kiện tác động của BĐKH và kết quả áp dụng PVST cho vùng ĐBSCL.

KẾT LUẬN VÀ KHUYẾN NGHỊ

1. Kết luận

Cơ sở khoa học PVST NTTS vùng ĐBSCL trong điều kiện biến đổi khí hậu

PVST NTTS trong điều kiện BĐKH dựa trên sự xem xét gắn kết 4 yếu tố cơ bản: (i) Sinh thái nguồn nước, (ii) Đặc điểm tự nhiên của vùng; (ii) Đặc điểm sản xuất NTTS của vùng; (iv) Tác động của BĐKH.

Yếu tố sinh thái cần phải được xem xét theo cấu trúc thứ bậc, phân bố không gian và tính biến động theo thời gian của đặc tính sinh thái nguồn nước;

Yếu tố tự nhiên và BĐKH tác động tạo ra biến động sinh thái ảnh hưởng đến sản xuất NTTS cần phân chia thành các yếu tố ngoại vi và nội vi để làm cơ sở lượng hóa sự phân bố không gian biến động các vùng sinh thái theo kịch bản BĐKH;

Đặc điểm sản xuất NTTS là cơ sở lựa chọn khung thời gian cho các tiêu chí phân vùng và lựa chọn các mô hình NTTS thích ứng với BĐKH cần đánh giá.

PVST NTTS vùng ĐBSCL trong điều kiện biến đổi khí hậu

Vùng biển và bãi triều: Đến năm 2050 vùng bãi triều biển tây không còn diện tích phù hợp; vùng bãi triều biển đông còn khoảng 104 ha phù hợp cho NTTS.

Vùng nội địa: BĐKH làm dịch chuyển và biến động các tiểu vùng sinh thái chuyển tiếp và vùng sinh thái nước ngọt; đồng thời có sự biến động lớn ở giai đoạn đến 2030. Cụ thể:

Diện tích vùng sinh thái NTTS chuyển tiếp theo mùa tăng lên từ 18.31% kịch bản hiện tại, 30.65% kịch bản 2030 và 32.89% năm 2050. Trong đó, diện tích vùng ngấn mặn 0-4‰ từ 6.2% kịch bản hiện tại, 16.8% kịch bản 2030 và 17.1% năm 2050 và luôn chiếm khoảng 1/3 tổng diện tích vùng bị nhiễm mặn ở các kịch bản.

Diện tích vùng sinh thái ngọt giảm từ 61.8% ở kịch bản hiện tại, 49.4% kịch bản 2030 và 47.2% kịch bản 2050. Trong đó vùng lũ và bán ngập lũ tăng từ 13,9% tổng diện tích (hiện tại) lên 16.5% (năm 2030) và 19.2% (năm 2050).

Về tác động của BĐKH và cực đoan

Tác động của BĐKH và hiện tượng cực đoan làm gia tăng biến động giảm nguồn nước ở những năm cực đoan hạn (so với hiện tại),

làm gia tăng tổng diện tích xâm nhập mặn 48.1% hiện tại, 58.6% kịch bản 2030 và 59.5% kịch bản 2050. Trong đó, diện tích vùng rủi ro với NTTS do độ mặn $>25\%$ giao động trong khoảng 18-20% tổng diện tích. Tác động của BĐKH và hiện tượng cực đoan làm gia tăng ngập lũ (so với hiện tại) ở những năm cực đoan lũ (khoảng 23.2% tổng diện tích hiện tại, 28.3% năm 2030 và 30.4% năm 2050).

Về mô hình NTTS thích ứng với BĐKH

Tác động của cực đoan và BĐKH tạo cơ hội cho việc mở rộng diện tích phát triển các mô hình luân canh và xen canh Nông nghiệp-thủy sản ở các loại hình sử dụng đất: lúa 1 vụ, lúa 2 vụ, nương vườn và đất rừng.

Lồng ghép thực hiện các nhóm giải pháp thích ứng với BĐKH: (1) Điều chỉnh cơ cấu loài nuôi theo mùa của tôm sú và tôm chân trắng để phù hợp với đặc tính sinh thái nhiễm mặn; (2) Cơ cấu lại sản xuất theo chuỗi dựa vào đặc tính sinh thái nguồn nước; (3) Nâng cấp hệ thống thủy lợi và có các biện pháp ứng phó để giảm độ mặn cho những vùng ven biển khi độ mặn tăng quá cao do cực đoan.

Kết quả nghiên cứu đã góp phần bổ sung cơ sở khoa học và thực tiễn trong việc hoạch định các định hướng chiến lược và quy hoạch phát triển chung trên quy mô toàn vùng và các địa phương. Việc đẩy mạnh áp dụng và khuyến khích phát các mô hình thích ứng với BĐKH nói trên sẽ giúp phát triển đạt được mục tiêu dài hạn ở 2 khía cạnh:

(1) Nâng cao hiệu quả sản xuất thích ứng với tác động bất lợi do BĐKH; (2) Giảm thiểu tác động của BĐKH và cực đoan khi tạo ra được những vùng trữ nước rất lớn (do các mô hình NTTS trữ nước) để điều tiết dòng chảy toàn vùng trong mùa khô.

2. Khuyến nghị

Khi nghiên cứu tác động của BĐKH ở quy mô chi tiết, các yếu tố tự nhiên đầu vào cần xem xét chi tiết hóa: Theo không gian (tăng độ

chi tiết, phân giải) và theo thời gian (theo tháng) để kết quả sát với thực tiễn. Đồng thời, bổ sung nghiên cứu đánh giá sức tải môi trường làm cơ sở xác định vùng thích hợp NTTS.

Lồng ghép kịch bản PVST vào chiến lược phát triển kinh tế xã hội của các địa phương và trong xây dựng kế hoạch ứng phó, tăng cường khả năng thích ứng với BĐKH và các chính sách liên quan đến sinh kế của người dân.

Cập nhật số liệu về dòng chảy dòng chảy năm gần nhất để kết quả có ý nghĩa hơn./.