

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC NÔNG LÂM TP.HCM**

VÕ THÁI HIỆP

**PHÂN TÍCH BIỆN PHÁP THÍCH ỨNG VỚI BIẾN ĐỔI
KHÍ HẬU VÀ HIỆU QUẢ NUÔI TÔM BIỂN
NÔNG HỘ TẠI TỈNH BẾN TRE**

Chuyên ngành: Kinh tế nông nghiệp

Mã số: 62.62.01.15

LUẬN ÁN TIẾN SĨ NÔNG NGHIỆP

TP.HCM – Năm 2022

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC NÔNG LÂM TP.HCM

VÕ THÁI HIỆP

**PHÂN TÍCH BIỆN PHÁP THÍCH ỨNG VỚI BIẾN ĐỔI
KHÍ HẬU VÀ HIỆU QUẢ NUÔI TÔM BIỂN
NÔNG HỘ TẠI TỈNH BẾN TRE**

Chuyên ngành: Kinh tế nông nghiệp

Mã số: 62.62.01.15

LUẬN ÁN TIẾN SĨ NÔNG NGHIỆP

Người hướng dẫn khoa học: PGS.TS Đặng Thanh Hà

TP.HCM – Năm 2022

LÝ LỊCH CÁ NHÂN

Tôi tên là Võ Thái Hiệp, sinh ngày 16 tháng 08 năm 1981 tại tỉnh Bến Tre.

Tốt nghiệp Trung học phổ thông tại trường Trung học phổ thông Châu Thành B, tỉnh Bến Tre, năm 1999.

Tốt nghiệp Đại học ngành Kinh tế nông lâm, hệ chính quy tại Trường Đại học Nông Lâm Thành phố Hồ Chí Minh, năm 2004.

Công tác tại Khoa Kinh tế - Tài chính, Trường Cao đẳng Bến Tre từ tháng 11 năm 2004.

Tháng 9 năm 2008 theo học Cao học ngành Kinh tế nông nghiệp tại Trường Đại học Nông Lâm Thành phố Hồ Chí Minh, tốt nghiệp năm 2011.

Tháng 11 năm 2015 theo học nghiên cứu sinh ngành Kinh tế Nông nghiệp Trường Đại học Nông Lâm Thành phố Hồ Chí Minh.

Địa chỉ liên lạc: Bộ môn Kinh tế, Khoa Kinh tế - Tài chính, Trường Cao đẳng Bến Tre, ấp 1, xã Sơn Đông, TP. Bến Tre, tỉnh Bến Tre.

Điện thoại: 0945061778

Email: vthiepcdbt@gmail.com

LỜI CAM ĐOAN

Tôi tên Võ Thái Hiệp xin cam đoan đây là công trình nghiên cứu của tôi. Các số liệu, kết quả nêu trong luận án là trung thực và chưa từng được ai công bố trong bất kỳ công trình nào khác.

Nghiên cứu sinh

Võ Thái Hiệp

LỜI CẢM TẠ

Luận án này được hoàn thành theo chương trình đào tạo Tiến sỹ chuyên ngành Kinh tế nông nghiệp của Trường Đại học Nông Lâm Thành phố Hồ Chí Minh. Trong quá trình học tập và hoàn thành luận án, tác giả đã nhận được sự hướng dẫn, giúp đỡ và hỗ trợ tận tình của Ban Giám hiệu, quý Thầy – Cô Khoa Kinh tế, Phòng Đào tạo Sau Đại học trường Đại học Nông Lâm TP.HCM. Nhân dịp này, tác giả xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc trước sự quan tâm và giúp đỡ quý báu đó.

Đặc biệt, tác giả xin tỏ lòng biết ơn sâu sắc đến PGS.TS. Đặng Thanh Hà là thầy hướng dẫn khoa học đã tận tình chỉ dẫn, đóng góp nhiều ý kiến quý báu và nhiệt tình giúp đỡ tôi trong suốt quá trình thực hiện đề tài và hoàn thành quyển luận án này.

Tác giả cũng xin chân thành cảm ơn TS. Lê Công Trứ, TS. Đặng Lê Hoa, TS.Thái Anh Hòa, TS. Lê Quang Thông, TS. Nguyễn Ngọc Thùy, TS. Trần Độc Lập, TS. Đặng Minh Phương, TS. Nguyễn Bạch Đằng đã có nhiều ý kiến đóng góp, đọc bản thảo và cung cấp các tài liệu tham khảo hữu ích giúp tác giả hoàn thiện quyển luận án này.

Tác giả xin chân thành cảm ơn đến Ban Giám Hiệu, Thầy – Cô Khoa Kinh tế Tài chính Trường Cao đẳng Bến Tre đã động viên và tạo điều kiện thuận lợi cho tác giả tham gia học tập .

Tác giả xin trân trọng cảm ơn cán bộ Chi cục Thủy sản Bến Tre; cán bộ Phòng Nông nghiệp và Phát triển nông thôn các huyện Ba Tri, Bình Đại, Thạnh Phú; cán bộ và hộ nuôi tôm ở xã Tân Xuân, Bảo Thạnh, Định Trung, Thạnh Phước, An Điền, Giao Thạnh đã tạo mọi điều kiện thuận lợi cho chúng tôi trong quá trình thu thập tài liệu, số liệu phục vụ cho đề tài.

Trong quá trình học tập và làm đề tài, tác giả còn nhận được sự giúp đỡ và cổ vũ chân tình của người thân trong gia đình và bạn bè. Tác giả xin chân thành cảm ơn và ghi nhớ sự quan tâm giúp đỡ đó.

Tp.HCM, ngày tháng năm 2022

NCS. Võ Thái Hiệp

TÓM TẮT

Luận án này được thực hiện nhằm đánh giá tính dễ bị tổn thương do biến đổi khí hậu, phân tích biện pháp ứng biến đổi khí hậu và hiệu quả sản xuất của hộ nuôi tôm biển, trên cơ sở đó đề xuất giải pháp nâng cao khả năng thích ứng với biến đổi khí hậu và hiệu quả sản xuất cho các hộ nuôi tôm. Nghiên cứu sử dụng số liệu thứ cấp về thời tiết, khí hậu, diện tích, sản lượng được thu thập từ Cục Thống kê, Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Sở Tài nguyên và Môi trường. Số liệu sơ cấp được thu thập thông qua phỏng vấn trực tiếp 262 hộ nuôi tôm bằng bảng câu hỏi soạn sẵn tại 3 huyện ven biển tỉnh Bến Tre bao gồm 92 hộ nuôi tôm sú quảng canh cải tiến (TSQCCT) và 170 hộ nuôi tôm thẻ chân trắng thâm canh (TTCTTC). Nghiên cứu sử dụng phương pháp thống kê mô tả để phân tích thực trạng thích ứng biến đổi khí hậu; cách tiếp cận IPCC để đánh giá tính dễ bị tổn thương do biến đổi khí hậu bao gồm ba yếu tố sự phơi lộ, sự nhạy cảm và khả năng thích ứng; mô hình hồi quy Multivariate Probit để xác định các yếu tố ảnh hưởng đến quyết định áp dụng biện pháp thích ứng BĐKH; mô hình hàm sản xuất biên và lợi nhuận biên ngẫu nhiên dạng Cobb-Douglas để xác định mức hiệu quả hiệu quả kỹ thuật, hiệu quả kinh tế của các hộ nuôi tôm và phân tích ảnh hưởng của các biện pháp thích ứng biến đổi khí hậu đến các mức hiệu quả này.

Kết quả phân tích thực trạng thích ứng với biến đổi khí hậu chứng tỏ rằng người nuôi tôm đã nhận thấy biến đổi khí hậu đã và đang xảy ra và ảnh hưởng của nó đến hoạt động nuôi tôm của họ. Phân tích 5 nguồn lực sinh kế trong bối cảnh BĐKH đã nhận diện được những yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến tính dễ bị tổn thương và khả năng thích ứng của hộ nuôi tôm. Luận án cũng đã nhận diện và phân tích được 14 biện pháp thích ứng với biến đổi khí hậu mà hộ nuôi tôm áp dụng được phân thành 4 nhóm chính là điều chỉnh lịch thời vụ, điều chỉnh kỹ thuật, đa dạng hóa sản xuất và phòng ngừa rủi ro. Mặc dù cường độ áp dụng các biện pháp này của các hộ nuôi tôm là chưa cao song hiệu quả mà nó mang lại được đánh giá khá cao.

Luận án đã đề xuất được bộ chỉ số đánh giá tính dễ bị tổn thương ở cấp nông hộ bao gồm 3 chỉ số chính, 13 chỉ số phụ và 42 biến số, đồng thời đã thiết lập được

phương pháp tính toán chỉ số dễ bị tổn thương này. Bộ chỉ số này cùng với phương pháp tính toán có thể được đúc kết để nhân rộng vận dụng cho các khu vực hoặc mô hình nuôi thủy sản khác có điều kiện tương đồng. Áp dụng bộ chỉ số và phương pháp tính toán này, luận án đã xác định và đánh giá được tính dễ bị tổn thương cho từng hộ nuôi tôm được khảo sát tại tỉnh Bến Tre theo hai mô hình TSQCCT và TTCTTC với giá trị trung bình của chỉ số dễ bị tổn thương lần lượt là 0,52 và 0,54. Phần lớn các hộ nuôi tôm ở tỉnh Bến Tre có chỉ số dễ bị tổn thương ở mức trung bình đến cao.

Kết quả ước lượng mô hình hồi quy Multivariate Probit cho thấy giữa biện pháp điều chỉnh lịch thời vụ và biện pháp điều chỉnh kỹ thuật có tính bổ sung cho nhau. Các biện pháp có tính thay thế cho nhau là giữa biện pháp điều chỉnh lịch thời vụ và biện pháp phòng ngừa rủi ro, giữa biện pháp điều chỉnh kỹ thuật và biện pháp đa dạng hóa sản xuất và giữa biện pháp đa dạng hóa sản xuất và biện pháp phòng ngừa rủi ro. Các yếu tố có ảnh hưởng khác nhau đến việc áp dụng các biện pháp thích ứng bao gồm đặc điểm hộ, tiếp cận dịch vụ xã hội, nhận thức về biến đổi khí hậu và chỉ số phơi lộ. Các hộ có điều kiện sản xuất, tiếp cận dịch vụ xã hội, nhận thức về biến đổi khí hậu tốt hơn thì khả năng áp dụng các biện pháp thích ứng với biến đổi khí hậu cao hơn. Ngược lại, hộ có chỉ số phơi lộ ở mức dễ bị tổn thương càng cao thì khả năng áp dụng các biện pháp thích ứng biến đổi khí hậu càng thấp.

Lợi nhuận trung bình tính trên 1 ha nuôi tôm và tỷ suất lợi nhuận trên chi phí đối với mô hình nuôi TSQCCT là 58,24 triệu đồng/ha/năm và 3,6 lần và mô hình nuôi TTCTTC là 535,67 triệu đồng/ha/vụ và 0,85 lần. Mức hiệu quả kỹ thuật trung bình của mô hình nuôi TSQCCT và TTCTTC lần lượt là 57,38% và 59,04%, trong khi đó mức hiệu quả kinh tế trung bình của hai mô hình này là 70,51% và 30,94%. Các mức hiệu quả nuôi tôm này là chưa cao so với những nghiên cứu trước đây, do nghiên cứu này có xem xét đến ảnh hưởng của biến đổi khí hậu. Điều đó được thể hiện ở chỗ những hộ nuôi tôm có chỉ số dễ bị tổn thương do biến đổi khí hậu càng cao thì mức hiệu quả kỹ thuật và kinh tế càng giảm. Khi chỉ số dễ bị tổn thương do BĐKH tăng thêm 1% thì mức hiệu quả kỹ thuật của hộ nuôi TSQCCT và TTCTTC

bị giảm lần lượt là 0,039% và 0,043% và mức hiệu quả kinh tế của các hộ này cũng bị giảm là 0,108% và 0,072%.

Việc áp dụng các biện pháp thích ứng với biến đổi khí hậu có những ảnh hưởng khác nhau đến hiệu quả kỹ thuật và kinh tế của hộ nuôi tôm. Áp dụng biện pháp điều chỉnh lịch thời vụ sẽ làm tăng hiệu quả kỹ thuật của cả hai mô hình TSQCCT và TTCTTC lên 0,456% và 0,494% nhưng chỉ làm tăng hiệu quả kinh tế của mô hình nuôi TSQCCT lên 1,758%. Biện pháp điều chỉnh kỹ thuật giúp tăng đáng kể hiệu quả kỹ thuật và hiệu quả kinh tế của mô hình nuôi TTCTTC với mức tương ứng là 0,565% và 0,550% nhưng lại không ảnh hưởng đến hiệu quả của mô hình nuôi TSQCCT. Việc áp dụng biện pháp đa dạng hóa sản xuất làm giảm hiệu quả kinh tế của mô hình nuôi TTCTTC xuống 0,277%. Kết quả phân tích cho thấy áp dụng biện pháp phòng ngừa rủi ro sẽ làm tăng hiệu quả kỹ thuật cho cả hai mô hình (TSQCCT và TTCTTC lên 0,288% và 0,329%) nhưng chỉ giúp tăng hiệu quả kinh tế của mô hình nuôi TTCTTC lên 0,349%. Ngoài ra, trình độ học vấn, diện tích, khuyến nông, số lượng nguồn thông tin tiếp cận về biến đổi khí hậu là những yếu tố có ảnh hưởng khác nhau đến hiệu quả kỹ thuật và hiệu quả kinh tế của các hộ nuôi tôm.

Từ khóa: Hiệu quả sản xuất, thích ứng biến đổi khí hậu và tính dễ bị tổn thương

ABSTRACT

This thesis was conducted to assess the vulnerability of the shrimp farmers to climate change, analyze their climate change adaptation measures and the production efficiency of their marine shrimp farms, and to propose solutions for improving the adaptability to climate change and the production efficiency of the shrimp farming households.

The study used secondary data on weather, climate, shrimp farming area and production collected from the Department of Statistics, the Department of Agriculture and Rural Development, and the Department of Natural Resources and Environment. Primary data was collected through direct interviews with 262 shrimp farming households in 3 coastal districts of Ben Tre province, including 92 households with improved extensive black tiger shrimp (EBTS) farms and 170 households with intensive white-leg shrimp (IWLS) farms. The study used descriptive statistical method to analyze the current situation of climate change adaptation and the IPCC approach that includes three elements of exposure, sensitivity and adaptive capacity to assess the vulnerability of the shrimp farming households. The Multivariate Probit regression model was applied to identify factors affecting farmer's decision to apply the climate change adaptation measures. The study also used the Cobb-Douglas stochastic frontier production function and stochastic frontier profit function to identify factors affecting technical and economic efficiency of shrimp farming households under the impact of climate change and to analyze the effects of climate change adaptation measures on farmer's technical and economic efficiency.

Results of the analysis on the current situation of adaptation to climate change showed that shrimp farmers were aware that climate change has occurred and happening, and its effect on their shrimp farming activities. The analysis of 5 livelihood resources in the context of climate change has discovered the important factors affecting the vulnerability of shrimp farmers and their adaptability. The thesis has discovered and analyzed 14 climate change adaptation measures applied

by shrimp farmers, which were classified into 4 main groups, namely adjusting the seasonal farming calendar, adjusting shrimp farming techniques, production diversification and risk prevention management. While the intensity in applying these measures was not very high, their effectiveness was relatively high evaluated.

The thesis has proposed a set of indicators to assess the vulnerability at household level which includes 3 main indicators, 13 sub-indicators and 42 variables and established the methodology for calculating the vulnerability index. The calculation method along with this set of vulnerability indicators could be adopted for applying to other areas or aquaculture production models with similar conditions. By applying this set of indicators and calculation methods, the study has identified and assessed the vulnerability for each shrimp farming household under survey in Ben Tre province. The average vulnerability index computed for the extensive black tiger shrimp (EBTS) and intensive white-leg shrimp (IWLS) farms were 0.52 and 0.54, respectively. In general, the majority of shrimp farming households in Ben Tre province have a vulnerability index from medium to high level.

Multivariate Probit regression results show that the seasonal schedule adjustment and technical adjustment measures are complementary; between seasonal schedule adjustment and risks preventing measures, between technical adjustment and production diversification measures, and between production diversification and risks preventing measures are interchangeable. Factors that have different effects on the application of climate change adaptation measures include household characteristics, access to social services, awareness of climate change and exposure index. Households with good production conditions, better access to social services and better awareness of climate change, are more likely to apply climate change adaptation measures. In contrast, households with higher vulnerability exposure index have a lower ability to apply climate change adaptation measures.

In terms of financial efficiency, the average profit per hectare of shrimp farming and the profit-to-cost ratio are 58.24 million VND/ha/year and 3.6 times for the EBTS farms and 535.67 million VND/ha/crop and 0.85 time for the IWLS

farms. The average technical efficiency of the EBTS and the IWLS farms is 57.38% and 59.04%, respectively. The average economic efficiency of the EBTS farms is about 70.51% while that of the IWLS farms is about 30.94%. The efficiency levels of the shrimp farms under study are not high compared to previous studies, as this study has considered the effects of climate change. It shows in the tendency that the higher the climate change vulnerability index a shrimp farm has, the lower the level of its technical and economic efficiency. When the climate change vulnerability index increased by 1%, the technical efficiency level decreased by 0.039% and 0.043% and the economic efficiency level decreased by 0.108% and 0.072% for the EBTS and the IWLS farms, respectively.

Applying climate change adaptation measures will have different effects on farmer's technical and economic efficiency. If a farm household applies the climate change adaptation measure by adjusting the seasonal shrimp farming calendar, its technical efficiency increases by 0.456% and 0.494% for the EBTS and the IWLS shrimp farming model, respectively. This adaptation measure helps to increase the economic efficiency of the EBTS farming model by about 1,758% but has no statistical significant effect on the economic efficiency of the IWLS farming model.

Applying the technical adjustment measures helps to increase the technical and economic efficiency of the IWLS farms by about 0.565% and 0.550%, respectively but has no significant effect on the efficiency of the EBTS farms. The application of the production diversification measures reduces only the economic efficiency of the IWLS farms by about 0.277%. Results of the analysis shows that the application of the risks preventing measures will increase the technical efficiency for both the EBTS and IWLS models by about 0.288% and 0.329%, respectively but only helps to increase the economic efficiency of the IWLS farms by 0.349%. In addition, other factors such as education level, land size, agricultural extension, and number of sources of climate change information accessed by the farmers will have different effects on the technical and economic efficiency of the shrimp farming households.

Keywords: climate change adaptation, production efficiency, and vulnerability

MỤC LỤC

	TRANG
LÝ LỊCH CÁ NHÂN	i
LỜI CAM ĐOAN.....	ii
LỜI CẢM ƠN.....	iii
TÓM TẮT.....	iv
MỤC LỤC	x
DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU, CÁC CHỮ VIẾT TẮT.....	xvii
DANH MỤC CÁC BẢNG	xviii
DANH MỤC CÁC HÌNH	xx
DANH MỤC CÁC SƠ ĐỒ.....	xxi
MỞ ĐẦU	1
1. Tính cấp thiết của đề tài	1
1.1. Tính cấp thiết về mặt lý luận	1
1.2. Tính cấp thiết về mặt thực tiễn.....	3
2. Mục tiêu nghiên cứu.....	5
2.1. Mục tiêu tổng quát.....	5
2.2. Mục tiêu cụ thể	5
3. Câu hỏi nghiên cứu	5
4. Đối tượng nghiên cứu.....	6
5. Phạm vi nghiên cứu	6
5.1. Phạm vi không gian	6
5.2. Phạm vi thời gian.....	6
6. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn	6
6.1. Ý nghĩa khoa học	6
6.2. Ý nghĩa thực tiễn	7

7. Cấu trúc của luận án	8
Chương 1: CƠ SỞ LÝ THUYẾT VÀ THỰC TIỄN	9
1.1. Khái niệm, nguyên nhân và tác động của biến đổi khí hậu	9
1.1.1. Khái niệm, nguyên nhân của biến đổi khí hậu	9
1.1.2. Tác động của biến đổi khí hậu đến nông nghiệp và thủy sản	10
1.1.2.1. Tác động của biến đổi khí hậu đối với nông nghiệp Việt Nam	10
1.1.2.2. Tác động của BĐKH đến nuôi trồng thủy sản ven biển Việt Nam	10
1.2. Nguồn lực sinh kế trong bối cảnh biến đổi khí hậu	11
1.2.1. Sinh kế và sinh kế bền vững	11
1.2.2. Nguồn lực sinh kế và biến đổi khí hậu	12
1.3. Tính dễ bị tổn thương do biến đổi khí hậu và phương pháp đánh giá	13
1.3.1. Khái niệm tính dễ bị tổn thương do biến đổi khí hậu	13
1.3.2. Phương pháp đánh giá tính dễ bị tổn thương do biến đổi khí hậu	15
1.3.2.1. Đánh giá tính dễ bị tổn thương có sự tham gia	15
1.3.2.2. Đánh giá tính dễ bị tổn thương bằng chỉ số tổn thương sinh kế	16
1.3.2.3. Đánh giá tính dễ bị tổn thương theo cách tiếp cận IPCC	17
1.3.2.4. Một số phương pháp đánh giá tính dễ bị tổn thương khác.....	19
1.4. Thích ứng với biến đổi khí hậu trong sản xuất nông nghiệp	20
1.4.1. Khái niệm và phân loại thích ứng với biến đổi khí hậu.....	20
1.4.2. Lý thuyết về sự lựa chọn biện pháp thích ứng với biến đổi khí hậu	21
1.4.3. Các biện pháp thích ứng với biến đổi khí hậu trong nông nghiệp	23
1.4.4. Các yếu tố ảnh hưởng đến quyết định áp dụng các biện pháp thích ứng với biến đổi khí hậu	24
1.4.5. Mô hình nghiên cứu về quyết định áp dụng các biện pháp thích ứng	27
1.4.6. Rào cản thích ứng với biến đổi khí hậu	28
1.5. Hiệu quả sản xuất và các phương pháp đo lường hiệu quả sản xuất	29
1.5.1. Khái niệm hiệu quả sản xuất	29
1.5.2. Phương pháp ước lượng hiệu quả sản xuất	30
1.5.2.1. Phương pháp phân tích đường bao dữ liệu	30

1.5.2.2. Phương pháp phân tích biên ngẫu nhiên	31
1.5.3. Hàm sản xuất và hàm lợi nhuận chuẩn hóa	32
1.5.4. Tổng quan nghiên cứu thực nghiệm đánh giá hiệu quả sản xuất	34
1.5.4.1. Đánh giá hiệu quả sản xuất bằng phương pháp hạch toán tài chính ...	34
1.5.4.2. Đánh giá hiệu quả sản xuất bằng phương pháp hiện đại	34
1.5.4.3. Ảnh hưởng BĐKH đến kết quả, hiệu quả sản xuất nông nghiệp ...	35
1.6. Khái quát về địa bàn nghiên cứu	36
1.6.1. Diễn biến thời tiết và khí hậu tại tỉnh Bến Tre	36
1.6.2. Tác động của biến đổi khí hậu đến vùng ven biển tỉnh Bến Tre.....	38
1.6.3. Khái quát tình hình nuôi tôm ở Việt Nam và Bến Tre	39
Chương 2: PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU	41
2.1. Cách tiếp cận nghiên cứu và khung phân tích luận án	41
2.1.1. Cách tiếp cận nghiên cứu	41
2.1.2. Khung phân tích của luận án	42
2.1.3. Quy trình nghiên cứu của luận án	44
2.2. Phương pháp thu thập thông tin	45
2.2.1. Thông tin thứ cấp	45
2.2.2. Thông tin sơ cấp	46
2.2.2.1. Chọn địa điểm nghiên cứu	46
2.2.2.2. Chọn mẫu nghiên cứu	47
2.3. Phương pháp phân tích thực trạng thích ứng BĐKH của hộ nuôi tôm biển	48
2.4. Phương pháp đánh giá tính dễ bị tổn thương của hộ nuôi tôm do BĐKH	49
2.4.1. Đề xuất bộ chỉ số đánh giá TDBTT của hộ nuôi tôm do BĐKH	49
2.4.2. Các bước tiến hành tính toán chỉ số dễ bị tổn thương do BĐKH	54
2.4.3. Đánh giá TDBTT của hộ nuôi tôm biển do BĐKH ở tỉnh Bến Tre	57
2.5. Phương pháp phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến quyết định áp dụng các biện pháp thích ứng với biến đổi khí hậu của hộ nuôi tôm.....	58
2.6. Phương pháp phân tích ảnh hưởng của các biện pháp thích ứng với biến đổi khí hậu đến hiệu quả nuôi tôm	60

2.6.1. Phương pháp hạch toán tài chính	60
2.6.2. Phương pháp phân tích biên ngẫu nhiên (SFA)	61
2.6.2.1. Hàm sản xuất biên ngẫu nhiên	61
2.6.2.2. Hàm lợi nhuận biên ngẫu nhiên	63
2.6.2.3. Hàm phi hiệu quả kỹ thuật và phi hiệu quả kinh tế	65
2.7. Công cụ sử dụng phân tích số liệu	67
Chương 3: KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN	68
3.1. Phân tích thực trạng thích ứng với biến đổi khí hậu của hộ nuôi tôm	68
3.1.1. Nhận thức về biến đổi khí hậu của hộ nuôi tôm khu vực nghiên cứu ...	68
3.1.1.1. Nhận thức về các hiện tượng thời tiết bất thường	68
3.1.1.2. Nhận thức về xu thế biến động của các hiện tượng BĐKH	70
3.1.1.3. Nhận thức ảnh hưởng của các hiện tượng BĐKH đến nuôi tôm	71
3.1.2. Nguồn lực sinh kế của hộ nuôi tôm trong bối cảnh biến đổi khí hậu	73
3.1.2.1. Nguồn lực con người	73
3.1.2.2. Nguồn lực tự nhiên.....	75
3.1.2.3. Nguồn lực vật chất	75
3.1.2.4. Nguồn lực tài chính.....	77
3.1.2.5. Nguồn lực xã hội	78
3.1.3. Phân tích biện pháp thích ứng với biến đổi khí hậu của hộ nuôi tôm ...	79
3.1.3.1. Biện pháp thích ứng với biến đổi khí hậu của hộ nuôi TSQCCT ...	80
3.1.3.2. Biện pháp thích ứng với biến đổi khí hậu của hộ nuôi TTCTTC ...	82
3.1.3.3. Các nhóm biện pháp thích ứng với BĐKH của hộ nuôi tôm	84
3.1.3.4. Cường độ, hiệu quả áp dụng biện pháp thích ứng của hộ nuôi tôm	85
3.1.4. Rào cản thích ứng với biến đổi khí hậu	86
3.2. Đánh giá tính dễ bị tổn thương của hộ nuôi tôm biển do biến đổi khí hậu	88
3.2.1. Chỉ số dễ bị tổn thương của hộ nuôi tôm sú quảng canh cải tiến	88
3.2.1.1. Sự phơi lộ (E)	88
3.2.1.2. Sự nhạy cảm (S)	89
3.2.1.3. Khả năng thích ứng (AC)	91

3.2.1.4. Tính toán, phân cấp chỉ số dễ bị tổn thương hộ nuôi TSQCCT	94
3.2.2 Chỉ số dễ bị tổn thương của hộ nuôi tôm thẻ chân trắng thâm canh	95
3.2.2.1 Sự phơi lộ (E).....	95
3.2.2.2. Sự nhạy cảm (S).....	96
3.2.2.3. Khả năng thích ứng (AC)	98
3.3.2.4. Tính toán, phân cấp chỉ số dễ bị tổn thương hộ nuôi TTCTTC ...	100
3.2.3. Tổng hợp đánh giá TDBTT của hộ nuôi tôm biển do BĐKH	101
3.3. Phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến quyết định áp dụng các biện pháp thích ứng với biến đổi khí hậu	103
3.3.1. Ma trận tương quan về sự lựa chọn các biện pháp thích ứng	103
3.3.2. Các yếu tố ảnh hưởng đến quyết định áp dụng các biện pháp thích ứng với biến đổi khí hậu	104
3.3.2.1. Đặc điểm hộ	104
3.3.2.2. Tiếp cận dịch vụ xã hội	107
3.3.2.3. Nhận thức về biến đổi khí hậu	109
3.3.2.4. Chỉ số phơi lộ	110
3.4. Kết quả, hiệu quả tài chính của các hộ nuôi tôm	111
3.4.1. Một số chỉ tiêu kỹ thuật của các hộ nuôi tôm	111
3.4.2. Kết quả, hiệu quả tài chính tính trung bình 1 ha ao nuôi tôm	113
3.4.2.1. Kết quả, hiệu quả tài chính cho 1 ha ao nuôi tôm	113
3.4.2.2. Kết quả, hiệu quả tài chính theo biện pháp thích ứng.....	114
3.5. Hiệu quả kỹ thuật của hộ nuôi tôm biển	116
3.5.1. Mối quan hệ giữa các yếu tố đầu vào và năng suất	117
3.5.2. Phân bổ mức hiệu quả kỹ thuật của các hộ nuôi tôm	118
3.5.3. Ảnh hưởng của các biện pháp thích ứng BĐKH đến hiệu quả kỹ thuật ..	120
3.6. Hiệu quả kinh tế của các hộ nuôi tôm biển.....	123
3.6.1. Mối quan hệ giữa các yếu tố đầu vào và lợi nhuận	124
3.6.2. Phân bổ mức hiệu quả kinh tế của các hộ nuôi tôm	126
3.6.3. Ảnh hưởng của các biện pháp thích ứng BĐKH đến hiệu quả kinh tế	128

3.7. Một số giải pháp nâng cao khả năng thích ứng biến đổi khí hậu và hiệu quả sản xuất tôm biển.....	131
3.7.1. Giải pháp nâng cao khả năng thích ứng với biến đổi khí hậu	131
3.7.1.1. Giải pháp nâng cao nhận thức về biến đổi khí hậu	131
3.7.1.2. Giải pháp về mặt tài chính	132
3.7.1.3. Giải pháp cải thiện nguồn vốn xã hội	133
3.7.1.4. Giải pháp phòng ngừa tác động của biến đổi khí hậu	134
3.7.2. Giải pháp nâng cao hiệu quả sản xuất tôm biển	134
3.7.2.1. Giải pháp về mặt kỹ thuật	134
3.7.2.2. Giải pháp giảm chi phí sản xuất	136
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ	137
1. Kết luận	137
2. Kiến nghị	139
2.1. Đối với hộ nuôi tôm	139
2.2. Đối với chính quyền địa phương	139
2.3. Kiến nghị các hướng nghiên cứu tiếp theo	140
DANH MỤC CÔNG TRÌNH ĐÃ CÔNG BỐ	141
TÀI LIỆU THAM KHẢO	142
PHỤ LỤC	156
Phụ lục 1. Cơ sở lý thuyết và thực nghiệm	156
Phụ lục 2. Phương pháp nghiên cứu.....	165
Phụ lục 3. Nhận thức của hộ nuôi tôm về biến đổi khí hậu	171
Phụ lục 4. Nguồn lực sinh kế của hộ nuôi tôm	172
Phụ lục 5. Tỷ lệ hộ áp dụng biện pháp thích ứng biến đổi khí hậu	175
Phụ lục 6. Kết quả tính trọng số và chỉ số dễ bị tổn thương.....	176
Phụ lục 7. Mô hình hồi quy Multivariate Probit	191
Phụ lục 8. Quy mô và kết cấu chi phí của các hộ nuôi tôm biển	195
Phụ lục 9. Kiểm định sự khác biệt kết quả, hiệu quả tài chính giữa nhóm hộ áp dụng và không áp dụng biện pháp thích ứng với biến đổi khí hậu	196

Phụ lục 10. Ước lượng hiệu quả kỹ thuật của các hộ nuôi tôm	204
Phụ lục 11. Ước lượng hiệu quả kinh tế của các hộ nuôi tôm	209
Phụ lục 12. Danh sách phỏng vấn cán bộ cấp huyện và xã	213
Phụ lục 13. Bảng câu hỏi nghiên cứu.....	214

DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU, CÁC CHỮ VIẾT TẮT

Chữ viết tắt	Tên gọi đầy đủ
AC	Khả năng thích ứng (Adaptive Capacity)
BĐKH	Biến đổi khí hậu
ĐCLTV	Điều chỉnh lịch thời vụ
ĐCKT	Điều chỉnh kỹ thuật
ĐDHSX	Đa dạng hóa sản xuất
ĐBSCL	Đồng bằng sông Cửu Long
E	Exposure (Phơi lộ)
EE	Hiệu quả kinh tế (Economic efficiency)
FAO	Tổ chức lương nông liên hiệp quốc (Food and Agriculture Organization of the United Nations)
HQSX	Hiệu quả sản xuất
IPCC	Ủy ban liên chính phủ về biến đổi khí hậu (Intergovernmental Panel on Climate Change)
LVI	Chỉ số tổn thương sinh kế (Livelihood Vulnerability Index)
MONRE	Bộ Tài nguyên và Môi trường (Ministry of Natural Resources and Environment)
MVP	Multivariate Probit
PNRR	Phòng ngừa rủi ro
S	Nhạy cảm (Sensitivity)
SXNN	Sản xuất nông nghiệp
SFVI	Chỉ số tổn thương của nông hộ (Small famer vulnerability index)
TB	Trung bình
TE	Hiệu quả kỹ thuật (Technical efficiency)
TSQCCT	Tôm sú quảng canh cải tiến
TTCTTC	Tôm thẻ chân trắng thâm canh
TDBTT	Tính dễ bị tổn thương
UBND	Ủy ban nhân dân

DANH MỤC CÁC BẢNG

BẢNG	TRANG
Bảng 1.1. Tình hình thời tiết, khí hậu tỉnh Bến Tre giai đoạn 1980 - 2017	37
Bảng 1.2. Nhiệt độ, lượng mưa trung bình qua các kịch bản BĐKH tỉnh Bến Tre..	37
Bảng 1.3. Mức độ tác động của biến đổi khí hậu đến khu vực ven biển	38
Bảng 1.4. Tốc độ tăng diện tích và sản lượng tôm nuôi nước lợ 2010 - 2017	40
Bảng 1.5. Phân bố diện tích, sản lượng theo mô hình nuôi tôm biển tỉnh Bến Tre.	40
Bảng 2.1. Cơ cấu phiếu khảo sát.....	47
Bảng 2.2. Các thành phần của sự phơi lộ	50
Bảng 2.3. Các thành phần của sự nhạy cảm	51
Bảng 2.4. Các thành phần của khả năng thích ứng.....	53
Bảng 2.5. Phân cấp chỉ số dễ bị tổn thương	57
Bảng 2.6. Diễn giải và ký hiệu các biến giải thích sử dụng trong mô hình MVP....	59
Bảng 2.7. Mô tả các biến sử dụng trong mô hình hàm sản xuất biên ngẫu nhiên....	63
Bảng 2.8. Mô tả các biến sử dụng trong mô hình hàm lợi nhuận biên ngẫu nhiên..	65
Bảng 2.9. Diễn giải các biến được sử dụng trong mô hình $ITE_i(IEE_i)$	66
Bảng 3.1. Nhận thức của hộ nuôi tôm về tình hình thời tiết, khí hậu	69
Bảng 3.2. Nhận thức của hộ nuôi tôm về xu thế các hiện tượng BĐKH.....	70
Bảng 3.3. Mức độ ảnh hưởng của BĐKH đến nuôi tôm của các hộ khảo sát.....	71
Bảng 3.4. Mô tả một số đặc điểm cơ bản hộ nuôi tôm.....	74
Bảng 3.5. Quy mô đất đai trung bình hộ nuôi tôm	75
Bảng 3.6. Loại nhà ở của các hộ nuôi tôm vùng ven biển Bến Tre.....	76
Bảng 3.7. Trang bị tài sản tiêu dùng lâu bền của các hộ nuôi tôm	76
Bảng 3.8. Trang bị tài sản sản xuất của hộ nuôi tôm	76
Bảng 3.9. Tình vay vốn của hộ nuôi tôm	77
Bảng 3.10. Các nguồn sinh kế khác của hộ nuôi tôm	78

Bảng 3.11. Tình hình tham gia các hoạt động xã hội của hộ nuôi tôm.....	79
Bảng 3.12. Cường độ và hiệu quả áp dụng các biện pháp thích ứng BĐKH.....	86
Bảng 3.13. Rào cản thích ứng với BĐKH của hộ nuôi tôm.....	87
Bảng 3.14. Trọng số của các chỉ số chính mô hình TSQCCT.....	94
Bảng 3.15. Trọng số của các chỉ số chính mô hình TTCTTC.....	100
Bảng 3.16. Phân loại hộ nuôi tôm biển theo chỉ số dễ bị tổn thương.....	101
Bảng 3.17. So sánh một số đặc điểm giữa nhóm hộ có SFVI cao và SFVI thấp ...	102
Bảng 3.18. Ma trận tương quan về sự lựa chọn các biện pháp thích ứng.....	103
Bảng 3.19. Ước lượng mô hình MVP yếu tố ảnh hưởng đến sự thích ứng BĐKH	105
Bảng 3.20. Một số chỉ tiêu kỹ thuật của các hộ nuôi tôm.....	111
Bảng 3.21. Kết quả, hiệu quả tài chính trung bình 1 ha nuôi tôm.....	113
Bảng 3.22. Thống kê mô tả các biến đầu vào mô hình hiệu quả kỹ thuật.....	116
Bảng 3.23. Kết quả ước lượng hàm sản xuất biên ngẫu nhiên.....	117
Bảng 3.24. Phân bổ mức hiệu quả kỹ thuật (TE) của hộ nuôi tôm.....	119
Bảng 3.25. Thống kê mô tả các biến đầu vào mô hình hiệu quả kinh tế.....	123
Bảng 3.26. Kết quả ước lượng hàm lợi nhuận biên ngẫu nhiên.....	124
Bảng 3.27. Phân bổ mức hiệu quả kinh tế (EE) của hộ nuôi tôm.....	126

DANH MỤC CÁC HÌNH

HÌNH	TRANG
Hình 2.1. Khu vực nghiên cứu.....	46
Hình 3.1. Tỷ lệ hộ nuôi TSQCCT áp dụng biện pháp thích ứng BĐKH (%).....	80
Hình 3.2. Tỷ lệ hộ nuôi TTCTTC áp dụng biện pháp thích ứng BĐKH (%).....	82
Hình 3.3. Tỷ lệ hộ nuôi tôm áp dụng các nhóm biện pháp thích ứng (%).....	85
Hình 3.4. Chỉ số phơi lộ của từng biến số đánh giá - mô hình TSQCCT.....	88
Hình 3.5. Chỉ số phụ phơi lộ - mô hình TSQCCT.....	88
Hình 3.6. Phân loại hộ nuôi TSQCCT theo chỉ số phơi lộ.....	89
Hình 3.7. Chỉ số nhạy cảm của từng biến số đánh giá - mô hình TSQCCT.....	90
Hình 3.8. Chỉ số phụ nhạy cảm - mô hình TSQCCT.....	90
Hình 3.9. Phân loại hộ nuôi TSQCCT theo chỉ số nhạy cảm.....	91
Hình 3.10. Chỉ số khả năng thích ứng của từng biến số đánh giá - mô hình TSQCCT.....	92
Hình 3.11. Chỉ số phụ khả năng thích ứng - mô hình TSQCCT.....	92
Hình 3.12. Phân loại hộ nuôi tôm TSQCCT theo chỉ số khả năng thích ứng.....	93
Hình 3.13. Phân loại hộ nuôi tôm theo chỉ số dễ bị tổn thương mô hình TSQCCT.....	94
Hình 3.14. Chỉ số phơi lộ của từng biến số đánh giá - mô hình TTCTTC.....	95
Hình 3.15. Chỉ số phụ phơi lộ - mô hình TTCTTC.....	95
Hình 3.16. Phân loại hộ nuôi TTCTTC theo chỉ số phơi lộ.....	96
Hình 3.17. Chỉ số nhạy cảm của từng biến số đánh giá - mô hình TTCTTC.....	97
Hình 3.18. Chỉ số phụ nhạy cảm - mô hình TTCTTC.....	97
Hình 3.19. Phân loại hộ nuôi TTCTTC theo chỉ số nhạy cảm.....	98
Hình 3.20. Chỉ số khả năng thích ứng của từng biến số đánh giá - mô hình TTCTTC.....	99
Hình 3.21. Chỉ số phụ khả năng thích ứng - mô hình TTCTTC.....	99
Hình 3.22. Phân loại hộ nuôi TTCTTC theo chỉ số khả năng thích ứng.....	100
Hình 3.23. Phân loại hộ nuôi TTCTTC theo chỉ số dễ bị tổn thương.....	101

Hình 3.24. Năng suất thực tế và năng suất tối đa của hộ nuôi TSQCCT.....	119
Hình 3.25. Năng suất thực tế và năng suất tối đa của hộ nuôi TTCTTC.....	120
Hình 3.26. Lợi nhuận thực tế và lợi nhuận tối đa của hộ nuôi TSQCCT	127
Hình 3.27. Lợi nhuận thực tế và lợi nhuận tối đa của hộ nuôi TTCTTC.....	128

DANH MỤC CÁC SƠ ĐỒ

SƠ ĐỒ	TRANG
Sơ đồ 2.1. Khung đánh giá tính dễ bị tổn thương (IPCC, 2007)	17
Sơ đồ 3.1. Khung phân tích đề tài	43

MỞ ĐẦU

Trong phần mở đầu, một số nội dung chính được trình bày bao gồm: (i) tính cấp thiết của đề tài nghiên cứu; (ii) mục tiêu nghiên cứu, câu hỏi nghiên cứu; (iii) phạm vi nghiên cứu về đối tượng, không gian và thời gian; (iv) ý nghĩa khoa học và ý nghĩa thực tiễn của đề tài.

1. Tính cấp thiết của đề tài

1.1. Tính cấp thiết về mặt lý luận

Biến đổi khí hậu (BĐKH) tác động mạnh mẽ đến môi trường, kinh tế và xã hội của các quốc gia trên thế giới (World Bank, 2010). Sự gia tăng rủi ro từ BĐKH là một trong những áp lực làm tăng tính tổn thương đối với khu vực nông nghiệp - nơi có sức chống chịu kém. Đánh giá tính dễ bị tổn thương (TDBTT) là một công cụ hữu ích trong việc lập kế hoạch nhằm tăng cường khả năng thích ứng, cải thiện quy trình ra quyết định trong hoạch định chính sách hoặc chương trình hành động. Hiện nay, có nhiều nghiên cứu đánh giá tính dễ bị tổn thương với các phương pháp khác nhau như phương pháp đánh giá tổn thương có sự tham gia (Chiwaka và Yates, 2005; Care, 2009), phương pháp xây dựng chỉ số tổn thương sinh kế (Hahn và ctv, 2009; Lamichhane, 2010; Derick và ctv, 2017), phương pháp xây dựng chỉ số dễ bị tổn thương theo cách tiếp cận IPCC (Deressa và ctv, 2008; Yusuf và Francisco, 2009; Trần Duy Hiền, 2016) và một số phương pháp khác (Villagran, 2006; Alexander Feteke, 2009; Ibidun, 2010). Đa số các nghiên cứu được thực hiện ở quy mô khu vực như một xã, một huyện hay một quốc gia và so sánh TDBTT giữa các địa phương trong cùng một khu vực với nhau. Ngoài ra ở các quốc gia đang phát triển nơi mà phần lớn dân số vẫn sống chủ yếu dựa vào kinh tế nông nghiệp thì việc đánh giá TDBTT của nông hộ do BĐKH hiện nay là trọng tâm của chính sách nông nghiệp (Aulong và Kast, 2011). Vì thế, đánh giá tính dễ bị tổn thương ở quy mô nông hộ là thực sự cần thiết. Theo Jiri và ctv (2015), TDBTT mỗi

nông hộ sẽ liên tục tăng lên nếu không có sự thích ứng phù hợp để giảm thiểu các tác động tiềm tàng của BĐKH. Cho nên để giảm thiểu tính dễ bị tổn thương do biến đổi khí hậu đòi hỏi nông hộ phải thực hiện các biện pháp thích ứng một cách hữu ích (Adger và ctv, 2006). Việc thay đổi các biện pháp sản xuất để đối phó với BĐKH là cần thiết để duy trì và cải thiện năng suất nhằm đáp ứng nhu cầu lương thực ngày càng tăng của người dân (Otitoju và Enete, 2014) và là chìa khóa ứng phó tốt cho những thiệt hại do BĐKH gây ra trong tương lai. Một số nông dân có thể điều chỉnh và thích ứng tốt hơn so với những người khác tùy thuộc vào nhiều yếu tố như biện pháp quản lý nông nghiệp, quản lý đất đai, đặc điểm sản xuất và nhân khẩu học-xã hội (Mabe và ctv, 2014). Nhận diện các biện pháp thích ứng cho phù hợp với từng loại cây trồng/vật nuôi đồng thời phân tích những yếu tố ảnh hưởng đến quyết định áp dụng các biện pháp thích ứng là cần thiết để tăng cường hiểu biết về hành vi thích ứng của nông hộ. Bên cạnh đó, BĐKH có nguy cơ làm giảm hiệu quả sản xuất của ngành nông nghiệp mà hậu quả của nó ảnh hưởng trực tiếp đến hệ thống canh tác bền vững, làm giảm năng suất cây trồng và vật nuôi (Aulong và Kast, 2011). Một số tác giả đã chứng minh rằng hiệu quả sản xuất của một số loại cây trồng, vật nuôi đạt thấp do ảnh hưởng của BĐKH (Makki và ctv, 2102; Nagothu và ctv, 2012; Cao Lê Quyên và ctv, 2015; Tasnim và ctv, 2015; Trần Đại Nghĩa, 2015). Điều này là do sản xuất nông nghiệp có liên quan chặt chẽ với môi trường tự nhiên và xã hội, do đó mức độ BĐKH có thể ảnh hưởng đến hệ thống nông nghiệp phụ thuộc nhiều vào các yếu tố này.

Như vậy, những nghiên cứu trước đây đã được tiến hành nhưng chỉ là những nghiên cứu riêng trong từng mảng cụ thể, trong các lĩnh vực khác nhau mà chưa thấy bức tranh tổng thể về bối cảnh dễ bị tổn thương, mức độ tổn thương và các biện pháp thích ứng tương ứng, cũng như ảnh hưởng của những biện pháp này đến hiệu quả sản xuất của nông hộ. Vì thế, một nghiên cứu đề cập đến các mối quan hệ này của nông hộ cho một loại cây trồng/vật nuôi cụ thể là cần thiết. Kết quả nghiên cứu sẽ đóng góp vào cơ sở lý thuyết và thực nghiệm cho vấn đề BĐKH đang diễn ra hết sức phức tạp, góp phần ổn định và phát triển sản xuất nông nghiệp.

1.2. Tính cấp thiết về mặt thực tiễn

Việt Nam là một trong năm quốc gia dễ bị tổn thương nhất trên thế giới do biến đổi khí hậu, trong đó có Đồng bằng sông Cửu Long (Dasgupta và ctv, 2007; Nguyễn Mậu Dũng, 2010) và đặc biệt các tỉnh vùng ven biển (World Bank, 2010). Nuôi trồng thủy sản được xác nhận là ít đóng góp nhất vào việc thúc đẩy BDKH của trái đất nhưng lại là lĩnh vực chịu ảnh hưởng nhiều nhất của BDKH (Nguyễn Ngọc Thanh và ctv, 2015). Nuôi trồng thủy sản là một trong những sinh kế quan trọng của cư dân ven biển ở Việt Nam, nhưng xếp thứ 27 trên 132 quốc gia trên thế giới về TDBTT do tác động của BDKH (Alison và ctv, 2009). Trong khi đó, ngành nuôi tôm biển ở Việt Nam chiếm vị trí quan trọng trong chiến lược phát triển kinh tế, góp phần tạo công ăn việc làm, tăng thu nhập và giảm nghèo cho hàng triệu người dân ven biển (Viện Kinh tế và Quy hoạch thủy sản, 2015) và là một trong 5 quốc gia đứng đầu thế giới về sản lượng tôm nuôi (FAO, 2015). Sản phẩm tôm của Việt Nam đã có mặt trên 99 quốc gia trên thế giới (như Nhật Bản, Trung Quốc, Hàn Quốc, Mỹ, EU và Australia). Tôm thẻ chân trắng chiếm vị trí chủ đạo trong cơ cấu các sản phẩm tôm xuất khẩu của Việt Nam (chiếm 68,7%), tôm sú chiếm 23% và tôm khác chiếm 8,3%. Diện tích nuôi tôm biển cả nước năm 2018 đạt 712,7 nghìn ha, tăng 1,4% so với năm trước. Sản lượng tôm sú cả năm 2018 ước tính đạt 274,3 nghìn tấn, tăng 5,5% so với năm trước; sản lượng tôm thẻ chân trắng đạt 492,3 nghìn tấn, tăng 10% (Tổng cục Thủy sản, 2018). Tuy nhiên, những năm gần đây BDKH đang ảnh hưởng đến cấu trúc và chức năng của các hệ sinh thái ven biển, trở thành nguy cơ đe dọa sự tăng trưởng của ngành nuôi tôm. Biến đổi khí hậu có thể tác động trực tiếp hoặc gián tiếp đến tôm nuôi thông qua nguồn nước, diện tích, môi trường nuôi, con giống và dịch bệnh làm ảnh hưởng đến năng suất và sản lượng. Cộng đồng người nuôi tôm ven biển quy mô nhỏ là một trong những đối tượng nhạy cảm nhất với BDKH cả về mặt kinh tế, xã hội và năng lực thích ứng (Viện Kinh tế và Quy hoạch thủy sản, 2015). Nghiên cứu của Kam và ctv (2010) ở đồng bằng sông Cửu Long chỉ ra rằng nếu không có giải pháp thích ứng, thu nhập của hộ nuôi tôm có thể giảm 130 triệu đồng/ha vào năm 2020 và 950 triệu đồng/ha năm 2050.

Bến Tre là một trong những tỉnh ven biển thuộc khu vực đồng bằng sông Cửu Long với đường bờ biển dài 65 km tạo điều kiện thuận lợi cho phát triển nuôi trồng thủy sản. Trong đó, nuôi tôm là một trong những ngành chủ lực của tỉnh tập trung ở 3 huyện ven biển Bình Đại, Ba Tri và Thạnh Phú (Nguyễn Trọng Hoài và Nguyễn Văn Hiếu, 2013). Ngành nuôi tôm biển có nhiều đóng góp quan trọng cho sự phát triển kinh tế - xã hội của địa phương với diện tích năm 2018 khoảng 35 nghìn ha, sản lượng khoảng 55.000 tấn, đứng thứ năm về diện tích và sản lượng cả nước. Tuy nhiên, Bến Tre cũng là một trong những địa phương chịu ảnh hưởng nặng nề nhất của BĐKH và nước biển dâng (MORE, 2016), trong đó các huyện ven biển chịu nhiều thiệt hại nhất (Nguyễn Thị Kim Anh và ctv, 2013). Ngành dễ bị tổn thương nhất là ngành nuôi trồng thủy sản, kể đến là lâm nghiệp và nông nghiệp. Sinh kế nuôi tôm biển được xếp hạng ở mức rủi ro trung bình cao do các áp lực từ các hoạt động phát triển và thay đổi khí hậu (Lê Anh Tuấn và ctv, 2012) và năng lực thích ứng của người nuôi tôm chỉ ở mức trung bình thấp (Lê Anh Tuấn và ctv, 2012; Lê Thị Kim Thoa, 2013). Các hộ nuôi tôm gặp nhiều khó khăn trong việc tiếp cận nguồn vốn tín dụng, con giống, thức ăn, thuốc, lao động, diện tích đất và các dịch vụ khuyến nông. Đặc biệt, trong những năm gần đây những hiện tượng BĐKH như nhiệt độ tăng, hạn hán, nước biển dâng, bão, mưa trái mùa, sạt lở, xâm nhập mặn đã tác động mạnh mẽ và làm giảm đáng kể hiệu quả nuôi tôm trên địa bàn. Để ứng phó với những ảnh hưởng đó, chính quyền địa phương đã thực hiện nhiều nỗ lực để phòng tránh và giảm nhẹ tác động của BĐKH đến các ngành sản xuất, trong đó có ngành nuôi tôm biển. Nhiều dự án cơ sở hạ tầng được triển khai, một số hoạt động tuyên truyền nâng cao nhận thức cho cộng đồng nuôi tôm về BĐKH cũng được chính quyền các cấp thực hiện. Tuy nhiên, kết quả đạt được chưa cao, tổn thất về người, của cải, sản lượng hàng năm do thiên tai gây ra cho hộ nuôi tôm vẫn còn nghiêm trọng (UBND tỉnh Bến Tre, 2018). Những khó khăn và trở ngại nêu trên là nguyên nhân quan trọng làm cho hiệu quả của các hộ nuôi tôm đạt được chưa cao. Để hạn chế một cách thấp nhất các tác động bất lợi do BĐKH gây ra, điều quan trọng là cần đánh giá tính dễ bị tổn thương, các biện pháp thích ứng và hiệu quả sản

xuất của hộ nuôi tôm trong bối cảnh biến đổi khí hậu. Chính vì vậy, đề tài **“Phân tích biện pháp thích ứng với biến đổi khí hậu và hiệu quả nuôi tôm biển nông hộ tại tỉnh Bến Tre”** được chọn để thực hiện. Kết quả nghiên cứu của đề tài sẽ là những kiến thức và sự hiểu biết ở cấp độ vi mô về bức tranh tổng quát ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đến hoạt động của hộ nuôi tôm và là cơ sở quan trọng cho chính quyền địa phương thiết kế các chính sách hỗ trợ cho ngành nuôi tôm phát triển, góp phần giúp hộ nuôi tôm hạn chế những trở ngại do biến đổi khí hậu gây ra.

2. Mục tiêu nghiên cứu

2.1. Mục tiêu tổng quát

Phân tích biện pháp thích ứng với biến đổi khí hậu và hiệu quả nuôi tôm biển nông hộ tại tỉnh Bến Tre

2.2. Mục tiêu cụ thể

Mục tiêu 1: Phân tích thực trạng thích ứng với biến đổi khí hậu của hộ nuôi tôm biển tại tỉnh Bến Tre

Mục tiêu 2: Đánh giá tính dễ bị tổn thương của hộ nuôi tôm biển do biến đổi khí hậu tại tỉnh Bến Tre

Mục tiêu 3: Phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến quyết định áp dụng biện pháp thích ứng với biến đổi khí hậu của hộ nuôi tôm biển tại tỉnh Bến Tre

Mục tiêu 4: Phân tích ảnh hưởng của các biện pháp thích ứng biến đổi khí hậu đến hiệu quả nuôi tôm biển tại tỉnh Bến Tre

Mục tiêu 5: Đề xuất giải pháp nâng cao khả năng thích ứng với biến đổi khí hậu và nâng cao hiệu quả sản xuất cho các hộ nuôi tôm biển tại tỉnh Bến Tre.

3. Câu hỏi nghiên cứu

Để đạt các mục tiêu nghiên cứu cụ thể nêu trên, đề tài tập trung trả lời các câu hỏi sau: (1) Tình hình thích ứng với BĐKH của hộ nuôi tôm trên địa bàn tỉnh Bến Tre như thế nào?; (2) Mức độ dễ bị tổn thương của hộ nuôi tôm do BĐKH tại tỉnh Bến Tre là rất cao, cao, trung bình, thấp hay rất thấp?; (3) Những yếu tố nào ảnh hưởng đến quyết định áp dụng các biện pháp thích ứng BĐKH của hộ nuôi tôm tại tỉnh Bến Tre?; (4) Mức hiệu quả kỹ thuật và kinh tế của các hộ nuôi tôm trong

bồi cảnh biến đổi khí hậu đạt được là bao nhiêu?; (5) Hiệu quả của những biện pháp thích ứng biến đổi khí hậu mà hộ nuôi tôm tại tỉnh Bến Tre đang được áp dụng ra sao?; (6) Để nâng cao khả năng thích ứng BĐKH và hiệu quả sản xuất của hộ nuôi tôm tỉnh Bến Tre, những giải pháp, chính sách nào cần thực thi?

4. Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu của đề tài là những vấn đề lý thuyết và thực tiễn về tính dễ bị tổn thương, sự thích ứng và hiệu quả sản xuất của hộ nuôi tôm. Đối tượng khảo sát là các hộ nuôi tôm sú quảng canh cải tiến và tôm thẻ chân trắng thâm canh tại tỉnh Bến Tre, đây là hai mô hình nuôi tôm phổ biến ở Đồng bằng sông Cửu Long nói chung và tỉnh Bến Tre nói riêng. Nghiên cứu không khảo sát các cơ sở nuôi tôm ở quy mô trang trại hay công ty, các cơ sở sản xuất kinh doanh vật tư đầu vào, cơ sở thu mua, sơ chế, chế biến và thị trường tiêu thụ.

5. Phạm vi nghiên cứu

5.1. Phạm vi không gian

Đề tài tập trung nghiên cứu tính dễ bị tổn thương, biện pháp thích ứng với BĐKH và hiệu quả sản xuất của hộ nuôi tôm biển tại tỉnh Bến Tre nói chung và nghiên cứu chuyên sâu tại ba huyện ven biển là Ba Tri, Bình Đại và Thạnh Phú.

5.2. Phạm vi thời gian

Số liệu thứ cấp: Tình hình thay đổi thời tiết được xem xét trong thời gian từ năm 1980 đến 2017, tình hình kinh tế - xã hội và sản xuất tôm biển trong thời gian từ năm 2012 đến năm 2017 ở tỉnh Bến Tre.

Số liệu sơ cấp: Được khảo sát từ các hộ nuôi tôm biển trên địa bàn tỉnh Bến Tre năm 2018.

6. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn

6.1. Ý nghĩa khoa học

Vận dụng cách tiếp cận của IPCC, nghiên cứu đã đề xuất được bộ chỉ số đánh giá tính dễ bị tổn thương của hộ nuôi tôm do biến đổi khí hậu bao gồm 3 chỉ số chính, 13 chỉ số phụ và 42 biến số. Bộ chỉ số được ứng dụng để đánh giá tính dễ bị tổn thương của các hộ nuôi tôm biển do biến đổi khí hậu tại tỉnh Bến Tre. Với kết quả đạt được và từ thực tiễn áp dụng trong nghiên cứu, có thể đúc kết bộ chỉ số này

cùng với phương pháp tính toán để nhân rộng áp dụng cho các khu vực hoặc mô hình nuôi thủy sản khác có điều kiện tương đồng.

Nghiên cứu đã nhận diện được 14 biện pháp thích ứng với BĐKH của hộ nuôi tôm chia thành 4 nhóm là điều chỉnh lịch thời vụ, điều chỉnh kỹ thuật, đa dạng hóa sản xuất và phòng ngừa rủi ro. Vận dụng mô hình Multivariate Probit, nghiên cứu đã đo lường được sự tương tác và mức độ ảnh hưởng của các yếu tố bao gồm đặc điểm hộ, tiếp cận dịch vụ xã hội và nhận thức về biến đổi khí hậu đến quyết định áp dụng các biện pháp thích ứng biến đổi khí hậu.

Nghiên cứu đã vận dụng đưa vấn đề ảnh hưởng BĐKH vào trong đánh giá hiệu quả kỹ thuật và hiệu quả kinh tế hộ nuôi tôm biển. Trên cơ sở mô hình hàm sản xuất biên và lợi nhuận biên ngẫu nhiên dạng Cobb-Douglas và theo phương pháp ước lượng một bước, nghiên cứu đã đo lường được ảnh hưởng của tính dễ bị tổn thương do biến đổi khí hậu và các biện pháp thích ứng biến đổi khí hậu đến hiệu quả kỹ thuật và hiệu quả kinh tế hộ nuôi tôm biển.

6.2. Ý nghĩa thực tiễn

Luận án được thực hiện trên các hộ nuôi tôm tại tỉnh Bến Tre, là địa phương được xác định chịu ảnh hưởng nặng nề của biến đổi khí hậu, đặc biệt là các huyện ven biển - nơi có diện tích nuôi tôm biển tập trung. Các kết quả nghiên cứu giúp cho hộ nuôi tôm nhận thấy được thực trạng thích ứng BĐKH và hiệu quả nuôi tôm nhằm điều chỉnh sản xuất cho phù hợp. Kết quả nghiên cứu còn cung cấp thêm cơ sở thực tiễn cho công tác quản lý rủi ro do BĐKH đối với ngành nuôi tôm Bến Tre.

Luận án đã đề xuất một số giải pháp nâng cao khả năng thích ứng BĐKH và hiệu quả nuôi tôm biển. Đây sẽ là tài liệu tham khảo quan trọng để lãnh đạo tỉnh Bến Tre, ngành nông nghiệp tỉnh Bến Tre lồng ghép vấn đề thích ứng BĐKH trong xây dựng kế hoạch và quy hoạch phát triển ngành nuôi tôm.

Kết quả nghiên cứu bổ sung cơ sở dữ liệu và rút những kết luận khoa học hữu ích về đánh giá TDBTT, biện pháp thích ứng, hiệu quả sản xuất và mối quan hệ giữa chúng. Các phương pháp nghiên cứu và mô hình ứng dụng có thể được vận dụng cho các địa phương hay các lĩnh vực sản xuất nông nghiệp khác. Luận án cung cấp thêm nhiều thông tin phục vụ cho công tác học tập, giảng dạy ở các trường đại

học/viện nghiên cứu, đồng thời là cơ sở khoa học để các nhà nghiên cứu, nhà khoa học triển khai các hướng nghiên cứu tiếp theo.

7. Cấu trúc của luận án

Luận án gồm phần mở đầu, kết luận-kiến nghị và 3 chương với các nội dung:

Mở đầu. Chương này trình bày tính cấp thiết, mục tiêu, đối tượng và phạm vi nghiên cứu, câu hỏi nghiên cứu, ý nghĩa khoa học và thực tiễn của luận án.

Chương 1: Cơ sở lý thuyết và thực tiễn. Chương này trình bày các cơ sở lý thuyết liên quan đến nội dung nghiên cứu của luận án bao gồm BĐKH, tính dễ bị tổn thương do BĐKH, thích ứng với BĐKH và hiệu quả sản xuất. Đồng thời, đánh giá các công trình nghiên cứu đã có của các tác giả trong và ngoài nước liên quan đến các nội dung nghiên cứu, chỉ ra những vấn đề mà đề tài luận án cần tập trung nghiên cứu, giải quyết làm cơ sở cho việc đề xuất khung phân tích chung.

Chương 2: Phương pháp nghiên cứu. Chương này trình bày phương pháp thu thập dữ liệu của luận án và vận dụng các phương pháp phân tích cho từng mục tiêu nghiên cứu với các mô hình thực nghiệm. Chương này là nền tảng cho việc phân tích để đưa ra các kết quả nghiên cứu một cách khoa học.

Chương 3: Kết quả nghiên cứu và thảo luận. Chương này trình bày toàn bộ các kết quả nghiên cứu (bảng biểu và hình minh họa), những thảo luận, nhận xét đánh giá căn cứ vào dẫn liệu khoa học thu được trong quá trình nghiên cứu và đối chiếu với kết quả nghiên cứu của các tác giả khác thông qua tài liệu tham khảo. Nội dung chính của chương này bao gồm đánh giá thực trạng thích ứng với BĐKH của hộ nuôi tôm, đánh giá TDBTT của hộ nuôi tôm do BĐKH, phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến quyết định áp dụng các biện pháp thích ứng với BĐKH, đánh giá hiệu quả sản xuất của các hộ nuôi tôm dưới tác động của BĐKH và phân tích ảnh hưởng của các biện pháp thích ứng đến hiệu quả sản xuất đó. Cuối cùng là đề xuất các giải pháp thích ứng BĐKH, nâng cao hiệu quả sản xuất cho các hộ nuôi tôm tỉnh Bến Tre.

Kết luận và kiến nghị. Chương này tóm tắt lại những kết quả nghiên cứu đã đạt được ứng với các mục tiêu đề ra. Đồng thời dựa trên cơ sở nghiên cứu đưa ra các kiến nghị cho hộ nuôi tôm và các tổ chức/đơn vị cần thực hiện như thế nào để thực thi các giải pháp đã được đưa ra.

Chương 1

CƠ SỞ LÝ THUYẾT VÀ THỰC TIỄN

Trong chương 1, các nội dung chính được trình bày bao gồm: (i) khái niệm, nguyên nhân và tác động của biến đổi khí hậu; (ii) nguồn lực sinh kế trong bối cảnh BĐKH; (iii) tính dễ bị tổn thương do BĐKH và các phương pháp đánh giá mà thực tiễn áp dụng; (iv) lý thuyết và thực tiễn thích ứng với biến đổi khí hậu trong sản xuất nông nghiệp; (v) hiệu quả sản xuất và các phương pháp đo lường hiệu quả sản xuất nông nghiệp trong thực tiễn; (vi) tổng quan về địa phương nghiên cứu.

1.1. Khái niệm, nguyên nhân và tác động của biến đổi khí hậu

1.1.1. Khái niệm, nguyên nhân của biến đổi khí hậu

Có nhiều khái niệm khác nhau về biến đổi khí hậu (IPCC, 2007; MORE, 2008), mỗi khái niệm đứng trên những quan điểm riêng biệt nhưng đều thống nhất cách hiểu về sự thay đổi trạng thái khí hậu trong một khoảng thời gian dài và có thể xác định được. Trong đó, khái niệm của Ủy ban liên chính phủ về biến đổi khí hậu (IPCC) được chấp nhận rộng rãi. Theo đó, biến đổi khí hậu là sự biến đổi về trạng thái của hệ thống khí hậu, có thể được nhận biết qua sự biến đổi về trung bình và biến động của các thuộc tính của nó, được duy trì trong một thời gian dài, điển hình là hàng thập kỷ hoặc dài hơn.

Biến đổi khí hậu do 2 nguyên nhân chính gây ra là do tự nhiên và do con người. Nguyên nhân gây ra BĐKH do tự nhiên bao gồm thay đổi cường độ sáng của mặt trời, xuất hiện các đốm đen mặt trời, hoạt động núi lửa, thay đổi đại dương và thay đổi quỹ đạo quay của trái đất. Tuy nhiên, theo các kết quả nghiên cứu và công bố từ IPCC thì nguyên nhân gây ra BĐKH chủ yếu là do các hoạt động phát triển kinh tế - xã hội của con người đã làm tăng nồng độ các khí nhà kính (N_2O , CH_4 , H_2S , CFCs và CO_2) trong khí quyển, làm Trái đất nóng lên, làm biến đổi hệ thống khí hậu và ảnh hưởng tới môi trường toàn cầu. Trong báo cáo của IPCC (2007) với một loạt các nghiên cứu chỉ ra rằng hoạt động con người đóng góp vào 90% nguyên

nhân gây ra biến đổi khí hậu. Các biểu hiện chính của biến đổi khí hậu là trời nóng hơn, nước biển dâng cao và xâm nhập mặn và các dạng thiên tai như bão lũ, hạn hán, nắng nóng, rét hại có xu hướng bất thường hơn.

1.1.2. Tác động của biến đổi khí hậu đến nông nghiệp và thủy sản

1.1.2.1. Tác động của biến đổi khí hậu đối với nông nghiệp Việt Nam

Nằm ở khu vực nhiệt đới gió mùa Đông Nam Á, Việt Nam là một trong những quốc gia hứng chịu các kiểu thời tiết khắc nghiệt và nước biển dâng. BĐKH có thể ảnh hưởng đến cây trồng và vật nuôi theo nhiều cách khác nhau, gây ra tác động xấu đối với sinh kế nông thôn, an ninh lương thực và các hoạt động khác (MONRE, 2008). Sự thay đổi về nhiệt độ và phân bố lượng mưa sẽ ảnh hưởng đến năng suất cây trồng và thời gian thu hoạch. Sự thay đổi về điều kiện sinh thái liên quan tới BĐKH có thể làm tăng tỷ lệ nhiễm bệnh và lây lan sâu bệnh. Các thiệt hại hoặc giảm năng suất cây trồng và vật nuôi là hậu quả của các loại hiểm họa diễn ra chậm như bão, lũ lụt, lốc xoáy, hạn hán và xâm nhập mặn do mực nước biển dâng.

Nghiên cứu của Viện môi trường nông nghiệp (2010) đã chỉ ra rằng ngành nông nghiệp Việt Nam đã chịu thiệt hại gần 800 tỷ đồng do thiên tai, bão lụt trong giai đoạn 1995 – 2007. Dựa theo kịch bản trung bình của MONRE (2012) về biến đổi khí hậu, sản lượng lúa giảm 8,37%, sản lượng ngô giảm 18,71%, sản lượng đậu tương giảm 3,51% vào năm 2030 so với tiềm năng. Ước tính của MORE (2016) nếu nước biển dâng cao thêm 1m và không có các biện pháp ứng phó kịp thời, khoảng 16,8% diện tích Đồng bằng sông Hồng, 1,47% diện tích các tỉnh ven biển miền Trung và 38,9% diện tích Đồng bằng sông Cửu Long sẽ bị ngập.

1.1.2.2. Tác động của BĐKH đến nuôi trồng thủy sản ven biển Việt Nam

Các tác động tiềm tàng của BĐKH đối với ngành thủy sản cũng gần tương tự như đối với ngành nông nghiệp (MONRE, 2008). Sự thay đổi nhiệt độ nước biển sẽ ảnh hưởng đến sự tăng trưởng của các loài thủy sản (cá, tôm) dẫn đến khả năng thay đổi dần về số lượng. BĐKH có thể làm thay đổi sinh thái tác động tới các nguồn thực phẩm, môi trường sống của các loài (rong, tảo, rừng ngập mặn). Chất lượng nước thay đổi và lây lan dịch bệnh, ảnh hưởng đến năng suất và sự sống. Các ao, hồ

và đe dọa dễ chịu ảnh hưởng bởi các hiện tượng thời tiết cực đoan như lũ, nước dâng và bão. Xâm nhập mặn làm thay đổi về điều kiện nước, môi trường sống làm cho một số khu vực không còn phù hợp cho các loài nước ngọt.

Hoạt động nuôi trồng thủy sản ở Việt Nam là ngành dễ bị tổn thương do biến đổi khí hậu (Alison, 2009; Phan Sĩ Mẫn và Hà Ngọc Huy, 2013) và xu hướng hướng ngày càng tăng, đặc biệt đối với người nuôi thủy sản với quy mô nhỏ. Thiệt hại về sản lượng nuôi trồng thủy sản ở nhiều tỉnh như Bạc Liêu, Bến Tre, Cà Mau đã tăng tới 30-40%/năm (Trần Thọ Đạt và Vũ Thị Hoài Thu, 2012; Phan Sĩ Mẫn và Hà Ngọc Huy, 2013). Chi phí cho các biện pháp thích ứng của hộ nuôi trồng thủy sản sẽ gia tăng. Khu vực phía Bắc có tổng thiệt hại nuôi trồng thủy sản hàng năm do biến đổi khí hậu lên tới 568 tỉ đồng (Nguyễn Ngọc Thanh và ctv, 2015). Viện kinh tế và Quy hoạch thủy sản (2015) đã dự báo theo kịch bản phát thải trung bình B2 của MORNE (2012) thì đến năm 2030 nếu nhiệt độ trung bình ở Việt Nam tăng thêm 0,72⁰C và lượng mưa tăng thêm 1,54 mm thì sản lượng tôm nước lợ toàn quốc có thể thiệt hại khoảng 24.550 tấn. Vì thế, ngành nuôi trồng thủy sản chung và ngành nuôi tôm nói riêng ở Việt Nam đang đứng trước những thách thức to lớn.

1.2. Nguồn lực sinh kế trong bối cảnh biến đổi khí hậu

1.2.1. Sinh kế và sinh kế bền vững

Chambers and Conway (1992) định nghĩa sinh kế là hoạt động mà con người thực thi dựa trên tất cả các khả năng, nguồn lực cần thiết để tồn tại cũng như để đạt được các mục tiêu sống của họ. Sinh kế bao gồm các khả năng, nguồn lực (nguồn lực vật chất và xã hội) và các hoạt động cần thiết kiếm sống (DFID, 2001).

Chambers and Conway (1992) cho rằng một sinh kế là bền vững “khi nó có thể giải quyết được hoặc có khả năng phục hồi từ những căng thẳng và đột biến, duy trì hoặc tăng cường khả năng và nguồn lực; tạo ra các cơ hội sinh kế bền vững cho thế hệ tương lai và mang lại lợi ích ròng cho các sinh kế khác ở cả cấp địa phương và cấp toàn cầu, trong ngắn hạn và dài hạn”. Trần Thọ Đạt và Vũ Hoài Thu (2013) định nghĩa một sinh kế là bền vững khi có khả năng thích ứng và phục hồi trước những cú sốc hoặc đột biến từ bên ngoài, không phụ thuộc vào sự hỗ trợ từ

bên ngoài, duy trì được năng suất trong dài hạn của các nguồn tài nguyên thiên nhiên và không làm phương hại đến các sinh kế khác.

Trong bối cảnh BĐKH toàn cầu hiện nay, một số thuật ngữ mới được đề cập như “sinh kế thích ứng” hay “sinh kế chống chịu”. Về cơ bản, đó là sinh kế có khả năng chống chịu với các tác động từ thời tiết cực đoan, giảm thiểu thiệt hại do BĐKH gây ra và phát huy được các mặt có lợi do BĐKH mang lại cũng như giảm phát thải khí nhà kính. Các hoạt động thích ứng về sinh kế trước tác động của BĐKH bao gồm các hoạt động mà bản thân hộ gia đình thực hiện, các hoạt động được chính phủ lập kế hoạch hỗ trợ và các hoạt động hỗ trợ của các tổ chức khác.

1.2.2. Nguồn lực sinh kế và biến đổi khí hậu

Nguồn lực sinh kế có thể hữu hình như tiền mặt, cây cối, đất đai, gia súc, công cụ, và các nguồn lực khác. Nguồn lực sinh kế cũng có thể vô hình như nghề nghiệp, kiến thức, công việc và hỗ trợ cũng như truy cập vào các tài liệu, thông tin, giáo dục, dịch vụ y tế và các cơ hội việc làm. Nguồn lực sinh kế (vốn sinh kế) là những nguồn lực cụ thể cũng như khả năng của con người trong khai thác, sử dụng, tái tạo, bồi dưỡng và bảo vệ các nguồn lực đó (DFID, 2001). Nguồn lực sinh kế của nông hộ đề cập đến 5 loại nguồn lực mà họ sở hữu hoặc có thể tiếp cận sử dụng là con người, tự nhiên, xã hội, vật chất và tài chính.

Khi xem xét các tác động hiện tại và tương lai của biến đổi khí hậu, có thể nhận thấy rằng BĐKH là một yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến các nguồn lực sinh kế. Biến đổi khí hậu gây ảnh hưởng đến các nguồn lực tự nhiên (đất, nước, tài nguyên thủy sản), các nguồn lực vật chất (đường sá, hệ thống thủy lợi, mạng lưới điện), các nguồn lực xã hội (các mối quan hệ, tổ chức), các nguồn lực con người (sức khỏe, khả năng làm việc, kỹ năng), các nguồn lực tài chính (tiết kiệm, tín dụng, thu nhập) mà nhạy cảm với biến đổi khí hậu. Khi nguồn lực sinh kế bị ảnh hưởng do BĐKH, hoạt động của nông hộ sẽ bị tổn thương. Hoạt động nông hộ bị tổn thương sẽ ảnh hưởng đến các kết quả và hiệu quả sản xuất. Ví dụ, mực nước biển dâng gây ngập lụt làm cho nông hộ không thể nuôi tôm được trên diện tích đất bị ngập lụt đó. Vì thế, đánh giá nguồn lực sinh kế của nông hộ trong bối cảnh biến đổi

khí hậu bước đầu giúp nhận diện các yếu tố dễ bị tổn thương, làm cơ sở đánh giá tính dễ bị tổn thương cũng như đề xuất các biện pháp thích ứng có cơ sở hơn.

1.3. Tính dễ bị tổn thương do biến đổi khí hậu và phương pháp đánh giá

1.3.1. Khái niệm tính dễ bị tổn thương do biến đổi khí hậu

Tính dễ bị tổn thương

Theo truyền thống, thuật ngữ tổn thương chú trọng đến sự tiếp xúc với hiểm họa, được áp dụng trong các nghiên cứu về mặt địa lý và rủi ro tự nhiên, mô tả trạng thái phơi lộ và thường gắn liền với một vị trí địa lý hơn là với các cá nhân hoặc các nhóm xã hội (Adger, 2006). Ngày nay, thuật ngữ này còn chú trọng đến khía cạnh xã hội, y tế, nghèo đói, an ninh lương thực, tác động và thích nghi trong các cộng đồng. Ở phạm vi hẹp nhất, tính dễ bị tổn thương (TDBTT) chỉ bao gồm các yếu tố rủi ro nội tại của đối tượng dễ bị tổn thương. Ở phạm vi rộng, tính dễ bị tổn thương phụ thuộc vào cả các yếu tố nội tại và các yếu tố bên ngoài đa chiều có ảnh hưởng đến đối tượng nghiên cứu (Birkmann, 2013).

Tính dễ bị tổn thương do biến đổi khí hậu

Theo Bộ Tài nguyên và Môi trường (2008), “Khả năng (tính) dễ 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 tác động bất lợi của BĐKH”. Trong báo cáo của IPCC (2007), TDBTT do biến đổi khí hậu là mức độ mà một hệ thống dễ bị tổn thương và không thể đối phó được với tác động bất lợi của BĐKH, bao gồm cả những dao động và hiện tượng khí hậu cực đoan. TDBTT là hàm của đặc tính, cường độ và tỉ lệ của biến đổi và dao động khí hậu mà hệ thống bị phơi lộ, nhạy cảm và khả năng thích ứng của nó. TDBTT gồm 3 hợp phần chính là mức độ phơi lộ, mức độ nhạy cảm và khả năng thích ứng.

Mức độ phơi lộ (Exposure) là mức độ mà hệ thống bị phơi lộ với các biến đổi và dao động khí hậu quan trọng. Độ phơi lộ đặc trưng cho mức độ ảnh hưởng của hiện trạng bề mặt hệ thống khi tiếp xúc với các hiện tượng BĐKH, đe dọa trực tiếp đến hệ thống. Hiện trạng bề mặt hệ thống ở đây có thể là hiện trạng sử dụng đất đai, nhà cửa, cây trồng/vật nuôi. Đặc trưng của độ phơi lộ có thể là cường độ và tần suất ảnh hưởng của các hiện tượng thời tiết, khí hậu (nhiệt độ, lượng mưa, mưa trái

mùa, hạn hán, bão, sạt lở), khoảng cách đến bờ biển và chi phí thiệt hại. Mỗi đặc trưng hiện trạng bề mặt khác nhau khi tiếp xúc trực tiếp với cùng một mức độ thiên tai như nhau vẫn có TDBTT khác nhau. Ví dụ cùng một mức độ bão tương đương nhưng hộ nào ở nhà kiên cố hơn sẽ bị tổn thương ít hơn là ở nhà tạm.

Mức độ nhạy cảm (Sensitivity) là mức độ mà hệ thống chịu tác động (trực tiếp hoặc gián tiếp) có lợi cũng như bất lợi bởi các tác nhân kích thích liên quan đến khí hậu. Độ nhạy cảm đặc trưng cho các tính chất về kinh tế, xã hội và môi trường sẽ phản ứng ra sao trước các biến đổi và dao động khí hậu. Các biến thuộc độ nhạy cảm như dân số, đất đai, sức khỏe, nguồn nước và năng suất cây trồng/vật nuôi. Mỗi đặc trưng thuộc độ nhạy cảm có mức ảnh hưởng khác nhau trước BĐKH, ví dụ như người dân có sức khỏe tốt hơn sẽ bị tổn thương thấp hơn, hay một hộ tiếp cận với nguồn nước ô nhiễm thì nguy cơ tổn thương cao hơn và ngược lại.

Khả năng thích ứng (Adaptive Capacity) là khả năng của một hệ thống có thể điều chỉnh thành phần hoặc chức năng của nó trước biến đổi khí hậu (bao gồm các dao động và cực đoan khí hậu), nhằm mục đích giảm nguy cơ bị tổn thương, tận dụng cơ hội do môi trường thay đổi đem lại và ứng phó với các hậu quả xảy ra. Các biến thuộc khả năng thích ứng như kinh nghiệm, trình độ học vấn, thu nhập, sự hỗ trợ của cộng đồng và các tài sản. Cùng một lực tác động nhưng khả năng thích ứng khác nhau sẽ mang lại hậu quả khác nhau. Chẳng hạn khi có mưa nhiều với cùng mức độ như nhau, hộ nuôi tôm nào có đầy đủ các dụng cụ cũng như kinh nghiệm sẽ bị tổn thương thấp hơn so với hộ ít trang bị dụng cụ và có ít kinh nghiệm.

Tính dễ bị tổn thương (V) biểu diễn theo công thức toán học là một hàm của mức độ phơi lộ (E), mức nhạy cảm (S) và năng lực thích ứng (AC) như sau: $V = f(E, S, AC)$. Nó còn được biểu diễn như một hàm của tác động tiềm ẩn (PI) và năng lực thích ứng (AC) như sau: $V = f(PI, AC)$.

Một hệ thống được coi là dễ bị tổn thương nếu nó tiếp xúc và nhạy cảm với các tác động của BĐKH và đồng thời nó chỉ có khả năng thích ứng hạn chế. Ngược lại, một hệ thống được coi là ít bị tổn thương hoặc ứng phó tốt hơn nếu nó ít bị tiếp xúc, ít nhạy cảm hay có khả năng thích ứng mạnh mẽ. Mặc dù rất khó để giảm tiếp xúc, ví dụ như ít hoặc không kiểm soát được hạn hán hay lũ lụt, nhưng chúng ta có

thể làm giảm sự nhạy cảm hoặc làm tăng khả năng thích ứng (nâng cao kỹ thuật sản xuất, quản lý dịch hại). Đánh giá TDBTT là một công cụ hữu ích trong lập kế hoạch nhằm tăng cường thích ứng của ngành nông nghiệp với BĐKH, cải thiện quy trình ra quyết định của nhà hoạch định chính sách, tăng khả năng phục hồi của hệ thống.

1.3.2. Phương pháp đánh giá tính dễ bị tổn thương do biến đổi khí hậu

Các nghiên cứu đánh giá tính dễ bị tổn thương đa dạng, phong phú với nhiều phương pháp khác nhau. Trên cơ sở tổng hợp các tài liệu có liên quan, luận án rút ra được các phương pháp đánh giá tính dễ bị tổn thương như sau:

1.3.2.1. Đánh giá tính dễ bị tổn thương có sự tham gia

Đánh giá tổn thương có sự tham gia (Participatory vulnerability analysis: PVA) là tiến trình phân tích tính tổn thương một cách hệ thống bao gồm sự tham gia tích cực của cộng đồng và các bên có liên quan để đánh giá chi tiết tình trạng tổn thương của một nhóm người nào đó, đồng thời khuyến khích họ tham gia vào việc xây dựng kế hoạch hành động thích hợp nhằm giảm thiểu tình trạng dễ bị tổn thương của họ (Chiwaka và Yates, 2005; Care, 2009). PVA là phương pháp đánh giá tổn thương đa cấp, nghĩa là cần thực hiện ở nhiều cấp độ khác nhau (quốc gia, tỉnh, huyện, xã và cộng đồng). Bởi vì trong nhiều trường hợp, nguồn lực và giải pháp để giảm tính tổn thương thường nằm ngoài tầm của chính cộng đồng đó mà cần có sự hỗ trợ từ cấp cao hơn.

Phương pháp PVA được chia làm 3 giai đoạn, giai đoạn 1 là tổng quan tài liệu và liên hệ với các bên liên quan để hỗ trợ việc nghiên cứu thực địa. Giai đoạn 2 là nghiên cứu thực địa và thu thập dữ liệu, sử dụng một loạt các phương pháp tiếp cận có sự tham gia của các nhóm tập trung, quan sát, phỏng vấn, khảo sát và lập bản đồ. Các khía cạnh xã hội TDBTT được nhấn mạnh với các phân tích dựa trên các yếu tố như mạng xã hội, hoạt động tập thể, các mối đe dọa và phơi nhiễm khác. Giai đoạn 3 là cung cấp các kết quả nghiên cứu trong một hội thảo, các bên liên quan hỗ trợ để xác minh những kết quả đó và xây dựng định hướng cho tương lai.

Theo phương pháp này, tổ chức Care (2009) đã xây dựng tài liệu hướng dẫn về “Phân tích TDBTT và Năng lực thích ứng biến đổi khí hậu (CVCA)” với quan

điểm rằng nâng cao năng lực qua sự tham gia và chia sẻ kiến thức của cộng đồng có thể dẫn tới sự thay đổi. Hội chữ thập đỏ Việt Nam (2010) cũng xây dựng tài liệu “Đánh giá tính dễ bị tổn thương và Khả năng (VCA)” bao gồm các nguyên tắc thực hiện đánh giá và hướng dẫn các bước thực hiện đánh giá.

1.3.2.2. Đánh giá tính dễ bị tổn thương bằng chỉ số tổn thương sinh kế

Một cách khác đánh giá TDBTT là xây dựng và tính toán chỉ số tổn thương sinh kế (*LVI* - Livelihood Vulnerability Index) do Hahn và ctv (2009) đề xuất. *LVI* là một chỉ số hỗn hợp bao gồm 7 yếu tố chính là đặc điểm hộ, các chiến lược sinh kế, các mạng lưới xã hội, sức khỏe, lương thực, nguồn nước, các thảm họa thiên nhiên và sự thay đổi khí hậu, mỗi yếu tố chính sẽ có các yếu tố phụ. Do các yếu tố phụ được đo lường theo nhiều đơn vị khác nhau nên chúng sẽ được chuẩn hóa để

trở thành một chỉ số thống nhất theo công thức sau:
$$IndexSr = \frac{Sr - S_{\min}}{S_{\max} - S_{\min}} \quad (1.1)$$

Trong đó: *IndexSr*: Giá trị yếu tố phụ cần được chuẩn hóa; *Sr*: Giá trị gốc yếu tố phụ (giá trị thực); S_{\max} và S_{\min} lần lượt là các giá trị tối thiểu và tối đa.

Sau khi được chuẩn hóa, các yếu tố phụ được lấy trung bình để tính giá trị của mỗi yếu tố chính bằng cách áp dụng công thức:

$$Mr_i = \frac{\sum_{j=1}^n IndexSr_j}{n} \quad (1.2)$$

Trong đó: Mr_i : Giá trị của yếu tố chính (*i* là yếu tố chính từ 1 cho đến 7) đối với khu vực nghiên cứu; $IndexSr_j$: giá trị các yếu tố phụ đã được chuẩn hóa ghi theo chỉ số *j* để tạo nên yếu tố chính Mr_i ; *n*: số lượng yếu tố phụ trong mỗi yếu tố chính.

Khi giá trị của các yếu tố chính được xác định, chỉ số tổn thương sinh kế tổng hợp tại khu vực nghiên cứu được tính toán theo công thức sau:

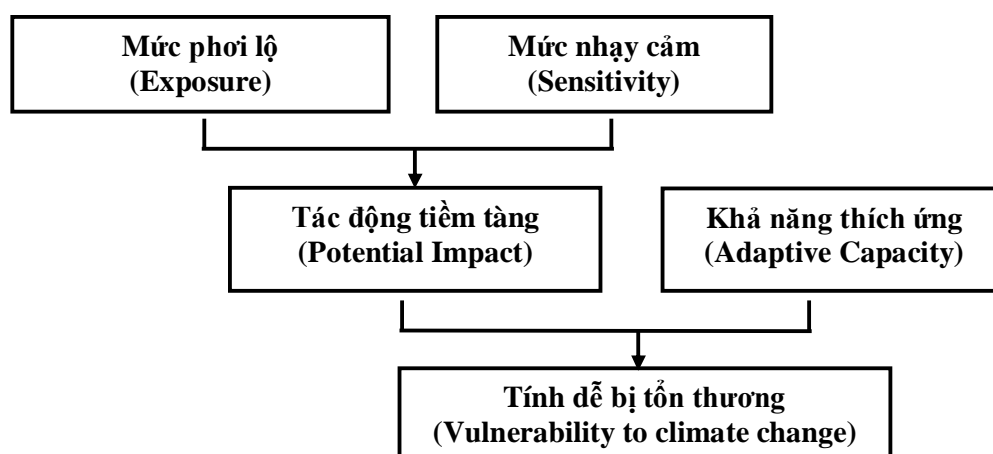
$$LVI = \frac{\sum_{i=1}^7 W_{Mr_i} . Mr_i}{\sum_{i=1}^7 W_{Mr_i}} \quad (1.3)$$

Trong đó: *LVI* là chỉ số tổn thương sinh kế ở khu vực nghiên cứu; W_{Mr_i} là trọng số của một trong bảy yếu tố chính. W_{Mr_i} là số lượng các yếu tố phụ tạo thành yếu tố chính. *LVI* mỗi vùng được nghiên cứu sẽ dao động trong khoảng 0 đến 1.

LVI sử dụng cách tiếp cận cân bằng trọng số trung bình các thành phần phụ góp phần bằng nhau trong chỉ số tổng thể để tạo các thành phần chính. Bộ chỉ số được xây dựng có thể dựa trên dữ liệu thứ cấp kết hợp với khảo sát hộ gia đình. Trên thế giới, nhiều nghiên cứu đánh giá tổn thương sinh kế được thực hiện như Derick và ctv (2018) ở Ghana; Shah và ctv (2013) ở Trinidad-Tobago. Ở Việt Nam, chỉ số tổn thương sinh kế (LVI) cũng được thực hiện bởi nhiều tác giả như Lê Thị Diệu Hiền (2014), Nguyễn Quốc Nghi (2016) và Nguyễn Ngọc Trục (2017).

1.3.2.3. Đánh giá tính dễ bị tổn thương theo cách tiếp cận IPCC

Theo IPCC (2007), đánh giá tính dễ bị tổn thương trong lĩnh vực thiên tai do BĐKH bằng cách xây dựng bộ chỉ số dựa trên 4 yếu tố chính (chỉ số cấp I): Mức phơi lộ, mức nhạy cảm, những tác động tiềm tàng và khả năng thích ứng. Trong đó những tác động tiềm tàng được tổng hợp từ 2 nhân tố nhạy cảm và phơi lộ.



Sơ đồ 1.1. Khung đánh giá tính dễ bị tổn thương (IPCC, 2007)

Đối với mỗi chỉ số chính cấp I, các nghiên cứu căn cứ vào đặc trưng của lĩnh vực nghiên cứu đề xuất các chỉ số phụ cấp II. Mỗi chỉ số phụ cấp II tiếp tục đề xuất nhiều chỉ số phụ cấp III tùy theo nội dung và lĩnh vực nghiên cứu. Các chỉ số được chọn căn cứ vào sự sẵn có của dữ liệu, kinh nghiệm và tham khảo các nghiên cứu trước đây có liên quan đến vấn đề nghiên cứu.

Ưu điểm của phương pháp đánh giá TDBTT theo cách tiếp cận IPCC là xây dựng được bộ chỉ số phản ánh khá đầy đủ các yếu tố ảnh hưởng đến tính dễ bị tổn

thương nên kết quả nghiên cứu có giá trị thực tế cao. Ngoài ra, việc tính toán chỉ số dễ bị tổn thương theo phương pháp này rõ ràng, đơn giản, dễ thực hiện và có thể áp dụng được tại nhiều quốc gia và vùng lãnh thổ trên thế giới. Tuy nhiên, tính sẵn có và đồng bộ của dữ liệu liên quan đến các chỉ số đánh giá TDBTT tại các khu vực khác nhau trong phạm vi nghiên cứu là một trong những hạn chế lớn của phương pháp này. Ngoài ra, tính chủ quan trong việc xác định trọng số của các chỉ thị cũng là vấn đề đáng quan tâm. Hơn nữa, đánh giá tổn thương ở quy mô khu vực đòi hỏi phải có bộ dữ liệu lớn, phải tốn nhiều thời gian và tiền bạc nên thích hợp cho các công trình nghiên cứu cấp cao (như cấp bộ).

Vận dụng phương pháp này, một số nghiên cứu điển hình trên thế giới và Việt Nam như O'Brien và ctv (2004) đã lập bản đồ dễ bị tổn thương cho nông nghiệp của Ấn Độ. Năm 2008, Deressa và ctv đã đánh giá và lập bản đồ tổn thương do BĐKH đối với người nông dân Ethiopia tại 7 trên 11 vùng của nước này thông qua bộ chỉ số về kinh tế, chính trị và xã hội. Yusuf và Francisco (2009) cũng đã xây dựng thành công bộ chỉ số tổn thương và bản đồ tổn thương do BĐKH để đánh giá TDBTT cho 530 khu vực hành chính cấp tỉnh, quận ở bảy quốc gia thuộc khu vực Đông Nam Á, bao gồm Việt Nam, Lào, Campuchia, Thái Lan, Malaysia, Indonesia và Philippin. Trong đó, các tác giả đều xem xét TDBTT như là một hàm của mức độ phơi lộ trước hiểm họa đối với thay đổi khí hậu, mức độ nhạy cảm với những tác động do độ phơi lộ trước hiểm họa đó và năng lực thích ứng với biến đổi khí hậu đã và sẽ diễn ra.

Ở Việt Nam, gần đây cũng có một số nghiên cứu sử dụng cách tiếp cận của IPCC để xây dựng chỉ số đánh giá TDBTT. Năm 2014, Hà Hải Dương đã xây dựng được bộ chỉ số và phương pháp với quy trình thống nhất để đánh giá tình trạng dễ bị tổn thương do BĐKH đối với sản xuất nông nghiệp, áp dụng cho 04 tỉnh Hà Nam, Nam Định, Hải Phòng và Hải Dương. Cán Thu Văn (2015) đã xây dựng bộ chỉ số để đánh giá tính dễ bị tổn thương do lũ trên lưu vực sông Vu Gia – Thu Bồn, chỉ số dễ bị tổn thương đó được tác giả thể hiện trên bản đồ để so sánh, xếp loại mức độ tổn thương giữa các xã/phường. Tương tự, Trần Duy Hiền (2016) đã xây dựng và

tính toán chỉ số dễ bị tổn thương trong 3 lĩnh vực xã hội, năng lượng và công nghiệp, giao thông và đô thị cho các huyện của Thành Phố Đà Nẵng. Trong lĩnh vực trồng trọt, Dương Hồng Giang (2017) đã xây dựng bộ chỉ số gồm 36 biến để đánh giá TDBTT cho các xã ở huyện Hòa Vang, Đà Nẵng. Nguyễn Viết Thành và ctv (2017) cũng sử dụng khái niệm TDBTT của IPCC để đánh giá tổn thương do BĐKH đối với khai thác và nuôi trồng thủy sản các tỉnh ven biển miền Bắc.

1.3.2.4. Một số phương pháp đánh giá tính dễ bị tổn thương khác

Một số phương pháp đánh giá TDBTT khác được thực hiện bởi các tác giả như Villagran de Leon (2006), Messner và Meyer (2007), Alexander Feteke (2009), Ibidun O. Adelekan (2010) và Shantosh Karki (2011) (chi tiết phụ lục 1.1).

Những năm gần đây, các chỉ số dễ bị tổn thương đã được phát triển như một công thức đánh giá nhanh và thích hợp cho mô tả các mối liên quan về TDBTT của các hợp phần khác nhau. Trong đó, phương pháp chỉ số đánh giá TDBTT theo cách tiếp cận IPCC được áp dụng phổ biến bởi có nhiều ưu điểm hơn so với các phương pháp khác. Chỉ số này được tính toán dựa trên bộ biến số có liên quan, điều này giúp việc xem xét, đánh giá được toàn diện ở mọi khía cạnh. Số lượng biến số được lựa chọn tương thích với điều kiện thực hiện nghiên cứu. Số lượng biến số càng nhiều giúp cho việc tính toán chỉ số dễ bị tổn thương càng chính xác. Trọng số của các biến số được xác định, hỗ trợ đắc lực cho việc nhận diện các hạn chế cũng như thế mạnh của hệ thống thông qua các chỉ số.

Tuy nhiên, đa số các nghiên cứu sử dụng chỉ số đánh giá TDBTT theo cách tiếp cận IPCC tập trung đi vào xây dựng bộ chỉ số và phương pháp đánh giá ở cấp độ khu vực (xã, huyện, tỉnh, quốc gia hay vùng) và so sánh TDBTT giữa các khu vực đó. Mỗi nông hộ sống trong cùng khu vực hay lĩnh vực sản xuất có những đặc điểm kinh tế - xã hội khác nhau nên TDBTT cũng khác nhau. Vì thế cách tiếp cận từ góc độ nông hộ giúp đánh giá chính xác hơn TDBTT của từng hộ (hộ có TDBTT cao, trung bình hay thấp). Đây là cơ sở để đề xuất và áp dụng các giải pháp can thiệp đúng đối tượng và hiệu quả. Trong khi đó, tiếp cận góc độ khu vực cần phải sử dụng các chỉ tiêu cấp độ khu vực tương ứng và phù hợp cho các nghiên cứu ở

quy mô lớn. Các đề xuất về giải pháp và chính sách hỗ trợ giảm TDBTT ở quy mô khu vực có thể không phù hợp cho từng đối tượng cụ thể. Vì thế, luận án này sẽ tập trung đi vào đề xuất bộ chỉ số đánh giá TDBTT do BĐKH của hộ nuôi tôm và phương pháp tính số này theo cách tiếp cận IPCC. Điều này giúp cho nghiên cứu có thể xác định được mức độ dễ bị tổn thương của từng hộ nuôi tôm và so sánh được mức độ dễ bị tổn thương giữa các hộ với nhau.

1.4. Thích ứng với biến đổi khí hậu trong sản xuất nông nghiệp

1.4.1. Khái niệm và phân loại thích ứng với biến đổi khí hậu

Có nhiều khái niệm về “thích ứng với biến đổi khí hậu” của các cá nhân và tổ chức khoa học (Thomas, 2007; IPCC, 2007 và MONRE, 2008) với mục đích chung là giảm thiểu tính dễ bị tổn thương và khai thác các cơ hội mang lại. Trong các khái niệm về thích ứng với BĐKH thì khái niệm của IPCC (2007) là đầy đủ và được chấp nhận rộng rãi. Theo đó, thích ứng với BĐKH là sự điều chỉnh của các hệ thống tự nhiên hay xã hội để ứng phó với các kích thích do BĐKH đang hoặc được dự báo sẽ xảy ra hay với các tác động của chúng, giúp giảm nhẹ sự thiệt hại hoặc khai thác những cơ hội thuận lợi mà nó mang lại.

Trong lĩnh vực nông nghiệp, vấn đề thích ứng với BĐKH càng cấp bách hơn cả vì theo nhiều tác giả đây là lĩnh vực dễ bị tổn thương nhất. Theo UNDP (2007), thích ứng là tăng khả năng sản xuất của cây trồng/vật nuôi trong điều kiện BĐKH bằng cách ứng dụng các tiến bộ kỹ thuật nhằm làm giảm nguy cơ mất mùa và suy giảm năng suất, đồng thời làm tăng khả năng phục hồi cây trồng/vật nuôi sau khi bị ảnh hưởng bởi BĐKH. Đặng Thị Hoa và Chu Thị Thu (2013) cho rằng thích ứng với BĐKH là sự điều chỉnh hệ thống tự nhiên hoặc con người đối với hoạt động canh tác nông nghiệp nhằm giảm khả năng bị tổn thương và có thể tận dụng các cơ hội do BĐKH mang lại. Akinnagbe và Irohibe (2014) đã phát biểu thích ứng biến đổi khí hậu liên quan đến những thay đổi trong các biện pháp quản lý nông nghiệp.

Trong thực tế, một số tác giả tiến hành phân loại sự thích ứng với biến đổi khí hậu để có kế hoạch ứng phó thích hợp. Theo đối tượng đề xuất bao gồm thích ứng tự phát là thích ứng của các hộ gia đình và cộng đồng mà không có sự can thiệp của chính sách công nhưng trong khuôn khổ của chính sách công hiện tại và thích

ứng có kế hoạch là kết quả của quyết định chính sách có sự cân nhắc kỹ lưỡng (Nguyễn Mậu Dũng, 2010). Theo trình tự, Birkman (2011) chia thành thích ứng thứ nhất là những chiến lược và biện pháp mà các hộ gia đình, cộng đồng, hoặc xã hội phát triển để ứng phó với tác động của BĐKH thực tế hoặc dự kiến; và thích ứng thứ hai bao gồm chiến lược và biện pháp mà các hộ gia đình, cộng đồng và xã hội thực hiện để điều chỉnh các hậu quả trực tiếp và gián tiếp của các biện pháp thích ứng thứ nhất. Nếu phân theo cấp độ thì thích ứng cá nhân là những quyết định thích ứng chỉ ảnh hưởng đến người ra quyết định và thích ứng công cộng là những quyết định mà ảnh hưởng đến nhiều người thụ hưởng và đòi hỏi sự tham gia của chính phủ để thành công (Mendelsohn, 2012).

Có 2 cách tiếp cận chính trong đánh tác động của biến đổi khí hậu và nước biển dâng đến cộng đồng dân cư và xác định các biện pháp thích ứng (Lê Anh Tuấn, 2011). Đó là cách tiếp cận trên-xuống (Top-down) và tiếp cận dưới-lên (Bottom – Up). Từ năm 2015, khi thỏa thuận chung Paris chính thức thông qua bởi 194 quốc gia, hướng tiếp cận từ dưới-lên được quan tâm nhiều hơn, đó là sự trao quyền và khuyến khích sự tham gia của chính quyền và cộng đồng. Nhất là nông dân, họ vừa là đối tượng thụ hưởng chính vừa chịu tác động trực tiếp từ mọi chính sách khí hậu.

1.4.2. Lý thuyết về sự lựa chọn biện pháp thích ứng với biến đổi khí hậu

Khung lý thuyết về quyết định áp dụng các biện pháp thích ứng với biến đổi khí hậu của nông dân xuất phát từ thuyết tối đa hóa hữu dụng (Gbetibouo, 2009). Theo đó, việc áp dụng biện pháp thích ứng được mô hình hóa như một sự lựa chọn giữa việc “áp dụng” hay “không áp dụng” biện pháp thích ứng (Gbetibouo, 2009; Deressa và ctv, 2008). Người nông dân chọn một biện pháp thích ứng bằng cách xem xét mức hữu dụng kỳ vọng đạt được khi áp dụng biện pháp thích ứng đó (Denkyirah và ctv, 2017). Biện pháp thích ứng j được lựa chọn khi và chỉ khi họ thấy mức hữu dụng hay lợi ích ròng từ việc áp dụng biện pháp đó lớn hơn so với việc không áp dụng biện pháp đó.

Giả sử rằng U_j là mức hữu dụng kỳ vọng mà nông dân sẽ đạt được khi áp dụng biện pháp thích ứng j trong khi U_k là mức hữu dụng kỳ vọng khi không chọn

biện pháp thích ứng j mà chọn k . Mô hình hữu dụng ngẫu nhiên tuyến tính về thích ứng với BĐKH bằng cách chọn biện pháp thích ứng thứ j (U_j) có thể được biểu diễn dưới dạng một hàm của các biến giải thích x_i như trình bày dưới đây:

$$U_{ij} = x_i \beta_j' + u_j \quad (1.4)$$

Ngoài ra, mô hình hữu dụng ngẫu nhiên tuyến tính cho hộ thứ i , người không áp dụng biện pháp thích ứng thứ j mà thay vào đó là biện pháp thứ k được cho bởi:

$$U_{ik} = x_i \beta_k' + u_k \quad (1.5)$$

Trong đó: x_i là véc tơ các biến giải thích, β_j' và β_k' là véc tơ các tham số cho việc lựa chọn biện pháp thích ứng thứ j và k . Và u_j , u_k lần lượt là các sai số cho biện pháp thích ứng thứ j và k tương ứng. Các sai số trong các phương trình trên được giả định là có phân phối chuẩn độc lập và giống nhau.

Một nông dân chọn biện pháp thích ứng j thay vì biện pháp thích ứng k khi và chỉ khi hữu dụng kỳ vọng biện pháp thích ứng j lớn hơn k

$$E(U_{\text{Biện pháp thích ứng thứ } j}) > E(U_{\text{Biện pháp thích ứng thứ } k}) \quad (1.6)$$

Bất đẳng thức trên được trình bày như sau:

$$U_{ij}(x_i \beta_j' + u_j) > U_{ik}(x_i \beta_k' + u_k) \quad \text{với } j \neq k \quad (1.7)$$

Xác suất của sự thích ứng với biến đổi khí hậu khi lựa chọn biện pháp thích ứng thứ j có thể được diễn tả như sau:

$$P(U = 1/x) = P\{(x_i \beta_j' + u_j) > (x_i \beta_k' + u_k)\} \quad (1.8)$$

$$P(U = 1/x) = P\{((x_i \beta_j' + u_j) - (x_i \beta_k' + u_k)) > 0/x\} \quad (1.9)$$

$$P(U = 1/x) = P\{((x_i(\beta_j' - \beta_k')) + (u_j - u_k)) > 0/x\} \quad (1.10)$$

$$P(U = 1/x) = P\{(\beta^* x_i + u^* > 0)/x\} \quad (1.11)$$

$$P(U = 1/x) = F(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_n X_n) \quad (1.12)$$

Trong đó P là một hàm xác suất, $\mu^* = \mu_j - \mu_k$ là sai số ngẫu nhiên, $\beta^* = \beta_j - \beta_k$ là vectơ của những tham số chưa biết và F là hàm phân phối tích lũy của μ^* . Tùy thuộc vào phân phối giả định mà các thuật ngữ nhiễu ngẫu nhiên tuân theo, một số mô hình lựa chọn định tính như mô hình xác suất tuyến tính, mô hình

logit hay mô hình probit có thể được ước lượng. Đây là các mô hình được sử dụng phổ biến vì có các đặc tính thống kê mong muốn với xác suất bị ràng buộc giữa 0 và 1.

1.4.3. Các biện pháp thích ứng với biến đổi khí hậu trong nông nghiệp

Nếu không có những biện pháp thích ứng phù hợp thì sự thay đổi của khí hậu sẽ tác động xấu đến sản xuất nông nghiệp, tuy nhiên những thiệt hại này có thể được bù đắp một phần bằng cách thực hiện các biện pháp thích ứng tại nông hộ (Smit và Skinner, 2002). Qua lược khảo tài liệu ở cấp độ vi mô (nông hộ) nghiên cứu này đã tổng hợp được 11 biện pháp thích ứng trong lĩnh vực trồng trọt (Adger và ctv, 2003; Bradshaw và ctv, 2004; Akinagbe và Irohibe, 2014; Phạm Thị Sến và ctv, 2017); 11 biện pháp thích ứng trong lĩnh vực chăn nuôi (Akinagbe và Irohibe, 2014; Phạm Thị Sến và ctv, 2017) và 9 biện pháp thích ứng trong lĩnh vực nuôi trồng thủy sản (Muralidhar và ctv, 2012; Dinh và Nguyen, 2014; Phạm Thị Sến và ctv, 2017) (chi tiết Bảng 1.1, Bảng 1.2 và Bảng 1.3; Phụ lục 1). Các biện pháp thích ứng này sẽ giúp nông dân có thể giải quyết được một số thách thức cơ bản do ảnh hưởng của biến đổi khí hậu cũng như cơ hội để gia tăng năng suất, cải thiện thu nhập và duy trì sản xuất. Bên cạnh đó, nghiên cứu này cũng đã tổng hợp được 13 biện pháp thích ứng mà chính phủ cần thực hiện để phát triển nông nghiệp (Deressa và Hassan, 2009; Till Below, 2010; Dang và ctv, 2014; Phạm Thị Sến, 2017) (chi tiết Bảng 1.4; Phụ lục 1).

Một biện pháp thích ứng với BĐKH trong sản xuất nông nghiệp có hiệu quả cần đạt cả ba mục tiêu là tăng năng suất và chất lượng, thích ứng với BĐKH và giảm thiểu BĐKH. Thông thường, đối với các nước đang phát triển như Việt Nam, khi thu nhập của nông dân còn thấp và chịu nhiều ảnh hưởng của BĐKH thì ưu tiên hàng đầu là nên tăng năng suất và đồng thời thích ứng với biến đổi khí hậu.

Giữa các nông hộ và địa phương có thể có những biện pháp thích ứng giống nhau, tuy nhiên cũng có những biện pháp khác nhau để phù hợp với từng đối tượng sản xuất. Xác định và phân tích các biện pháp thích ứng với BĐKH ở cấp độ nông hộ, đồng thời tìm hiểu các bài học rút ra từ các biện pháp thích ứng là quan trọng. Vì thế, luận án nhận diện và rút ra các biện pháp thích ứng BĐKH, đánh giá mức độ áp dụng các biện pháp thích ứng của hộ nuôi tôm tại địa bàn nghiên cứu. Đây là cơ

sở quan trọng để phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến quyết định áp dụng các biện pháp thích ứng và ảnh hưởng của các biện pháp thích ứng đến HQSX của hộ nuôi tôm.

1.4.4. Các yếu tố ảnh hưởng đến quyết định áp dụng các biện pháp thích ứng với biến đổi khí hậu

Qua lược khảo các tài liệu (Bảng 1.5. Phụ lục 1), luận án đã xác định một tập hợp các yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến sự thích ứng với biến đổi khí hậu.

Về đặc điểm hộ

Nam giới có nhiều khả năng tiếp cận các thông tin về công nghệ mới, được ưu đãi về tài nguyên (đất đai) và thường xuyên đưa ra các sáng kiến (Oyekale, 2012, Balew và ctv, 2014). Tuy nhiên, nghiên cứu của Hassan và Nhemachena (2008), Denkyirah và ctv (2017) và Fadina và Barjolle (2018) ở các nước đang phát triển cho thấy nữ giới lại có xu hướng áp dụng các biện pháp thích ứng cao hơn.

Chủ hộ lớn tuổi thường có nhiều kinh nghiệm trong sản xuất, kinh tế ổn định, quan hệ xã hội phong phú và nhận biết tốt về sự thay đổi thời tiết (Jared và ctv, 2020) nên khả năng áp dụng các biện pháp thích ứng tốt hơn (Tazeze, 2014; Mabe và ctv, 2014; Amare và ctv, 2018). Tuy nhiên, người trẻ tuổi lại có xu hướng áp dụng công nghệ mới, có nhiều năng lượng và đầu tư lâu dài (Balew và ctv, 2014).

Giáo dục là một yếu tố có ảnh hưởng tích cực đến sự thích ứng của nông dân trong hầu hết các nghiên cứu. Giáo dục giúp tăng cường khả năng thu thập thông tin về các hoạt động sản xuất, hiểu biết và nhận thức sâu sắc hơn về vấn đề biến đổi khí hậu (Bryan và ctv, 2013; Abid và ctv, 2015; Takele và ctv, 2019). Vì thế, cải thiện giáo dục là giải pháp quan trọng để kích thích sự tham gia của cộng đồng vào quản lý tài nguyên (Deressa và ctv, 2008).

Một nông dân có nhiều kinh nghiệm thường quan tâm đến sự thay đổi thời tiết (Maddison, 2006) nên luôn sẵn sàng có các biện pháp ứng phó (Komba and Muchapondwa, 2012). Các kiến thức thu được từ thực tế theo thời gian giúp họ càng tăng khả năng áp dụng các biện pháp thích ứng với biến đổi khí hậu (Hassan và Nhemachena, 2008; Abid và ctv, 2015 và Amare và ctv, 2018).

Nông hộ có nhiều lao động có thể tham gia vào nhiều hoạt động tạo ra thu nhập (Balew và ctv, 2014) và thuận lợi hơn để áp dụng các kỹ thuật sản xuất thâm dụng lao động (Denkyirah và ctv, 2017). Vì thế, hộ gia đình có nhiều lao động thì khả năng thực hiện các biện pháp thích ứng biến đổi khí hậu cao hơn.

Thu nhập của hộ gia đình gồm bán các sản phẩm nông nghiệp và các hoạt động phi nông nghiệp (Komba and Muchapondwa, 2012). Thu nhập càng cao giúp hộ càng có điều kiện áp dụng các kỹ thuật thích ứng mới (Denkyirah và ctv, 2017, Jared và ctv, 2020). Ngược lại, nếu thiếu thu nhập có thể hạn chế khả năng thích ứng (Balew và ctv, 2014) vì không trang trải được các chi phí thích ứng cần thiết.

Nghiên cứu của tổ chức Nâng cao năng lực hỗ trợ biến đổi khí hậu (ACCCA, 2010) đã chỉ ra rằng quy mô trang trại lớn hơn có ảnh hưởng tích cực đến việc áp dụng bảo tồn đất và nước, trồng cây và sử dụng các giống cải tiến. Bryan và ctv (2009) và Maddison (2007) đã khẳng định rằng thiếu đất là rào cản đối với việc thích ứng. Điều này có nghĩa là những nông dân có diện tích đất đai lớn hơn có nhiều khả năng thích ứng với biến đổi khí hậu tốt hơn (Takele và ctv, 2019).

Tiếp cận dịch vụ xã hội

Dịch vụ khuyến nông là nguồn cung cấp thông tin quan trọng về các hoạt động canh tác và khí hậu (Jared và ctv, 2020), tạo điều kiện thuận lợi để họ so sánh và áp dụng các biện pháp thích ứng phù hợp (Maddison, 2006). Do đó, việc tiếp cận dịch vụ khuyến nông có tác động tích cực đến việc thích ứng (Gbetibouo, 2009; Bryan và ctv, 2011; Balew và ctv, 2014).

Các tổ chức đoàn thể ở địa phương đóng vai trò nền tảng giúp nông dân kết nối nhằm học hỏi, phổ biến thông tin (Ehiakpor và ctv, 2016) làm cho sự thích ứng diễn ra nhanh hơn. Do đó, nông hộ là thành viên của tổ chức đoàn thể có ảnh hưởng tích cực với thích ứng BĐKH (Taruvinga và ctv, 2016; Denkyirah và ctv, 2017).

Tiếp cận tín dụng dễ dàng giúp nông hộ giảm khó khăn về vốn để quyết định áp dụng biện pháp thích ứng kịp thời (Deressa và ctv, 2009; Ojo và Baiyegunhi, 2018; Tazeze và ctv, 2012). Chẳng hạn như thay đổi giống mới, bổ sung và bảo tồn nước (Taruvinga và ctv, 2016) và tiếp cận nguồn thức ăn gia súc (Bryan và ctv, 2011).

Nhận thức về biến đổi khí hậu

Nhận thức của nông dân được coi là yếu tố cần thiết để đi đến quyết định thích ứng nhằm sử dụng tốt hơn các nguồn lực và ứng phó hiệu quả hơn với các hiểm họa (Smit và ctv, 2000; Maddison, 2006; Deressa và ctv, 2008; Bryan, 2011). Nhận thức của nông dân được hình thành dựa trên những quan sát về các sự kiện khí hậu trong quá khứ, từ đó ảnh hưởng đến hành vi thích ứng (Adger và ctv, 2006; Maddison, 2006; Jiri và ctv, 2015). Khi nhận thức được tác động của các hiện tượng biến đổi khí hậu đến hoạt động sản xuất, nông hộ sẽ có kế hoạch đối phó. Chẳng hạn nếu nhận thức được vấn đề xói lở đất thì họ sẽ đưa ra quyết định bảo tồn đất.

Tiếp cận các nguồn thông tin về biến đổi khí hậu cũng có ảnh hưởng quan trọng đến nhận thức (ACCCA, 2010; Komba and Muchapondwa, 2012), giúp nông dân đưa ra quyết định tốt hơn trong việc lựa chọn các biện pháp ứng phó (Jared và ctv, 2020). Vì thế, thiếu thông tin về BĐKH và sản xuất nông nghiệp có thể làm hạn chế khả năng thích ứng. Các nguồn thông tin bao gồm bản tin thời tiết trên phương tiện truyền thông, cán bộ khuyến nông và mạng xã hội (Balew và ctv, 2014).

Yếu tố môi trường

Thích ứng với BĐKH là một quá trình phức tạp liên quan đến các thuộc tính khí hậu và hệ thống nông nghiệp (Bryan và ctv, 2000). Sự khác biệt về nhiệt độ và lượng mưa giữa các vùng ảnh hưởng đến sự lựa chọn các biện pháp thích ứng (Hassan và Nhemachena, 2008). Các nghiên cứu ở khu vực Châu Phi đã chỉ ra rằng việc lựa chọn các loại cây trồng và vật nuôi cũng phụ thuộc vào thời tiết theo mùa. Tương tự, một số nghiên cứu trước đây đã đưa các yếu tố nhiệt độ, lượng mưa vào mô hình lựa chọn các biện pháp thích ứng (Taruvunga và ctv, 2016; Deressa, 2007; Bryan, 2013) trên một khu vực rộng lớn như giữa các quốc gia với nhau.

Tóm lại, hầu hết các nghiên cứu về phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến quyết định áp dụng các biện pháp thích ứng BĐKH được tiến hành trong lĩnh vực nông nghiệp ở các nước đang phát triển. Các yếu tố ảnh hưởng đến quyết định áp dụng các biện pháp thích ứng đa dạng và phong phú. Nếu đưa toàn bộ các yếu tố vào nghiên cứu sẽ tốn nhiều thời gian, nguồn lực và có thể gây khó khăn cho giải thích. Việc lựa chọn yếu tố nào còn tùy thuộc vào mục tiêu, bối cảnh và dữ liệu nghiên cứu.

1.4.5. Mô hình nghiên cứu về quyết định áp dụng các biện pháp thích ứng

Về mặt tổng thể, các mô hình nghiên cứu về yếu tố ảnh hưởng đến quyết định thích ứng của nông hộ bao gồm Binary Logistic/Probit, Multinomial Logistic/Probit, Multivariate Probit, cấu trúc tuyến tính (SEM), phân tích thành phần chính (PCA) hoặc đơn giản chỉ sử dụng phương pháp thống kê mô tả. Trong đó mô hình Binary Logistic, Multinomial Logistic và Multivariate Probit là phổ biến nhất với 23 nghiên cứu điển hình được liệt kê ở Bảng 1.5, Phụ lục 1.

Mô hình Binary Logistic được vận dụng theo hai cách: (1) có hay không có quyết định áp dụng bất kỳ một biện pháp thích ứng (Fosu-Mensah và ctv, 2010; Balew và ctv, 2014; Afroz và Akhtar, 2017); (2) quyết định áp dụng từng biện pháp thích ứng với BĐKH riêng lẻ (Taruvunga và ctv, 2016; Denkyirah, 2017). Mô hình Binary Logistic có dạng: $\text{Prob}(Y_{ij} = 1 / X_i) = e^{(\beta_j, X_i)} / (1 + e^{(\beta_j, X_i)})$. Với $Y_{ij} = 1$ là nông hộ i áp dụng biện pháp thích ứng thứ j và $Y_{ij} = 0$ là nông hộ i không áp dụng biện pháp thích ứng thứ j ; X_i là vector đặc điểm nông hộ i và β_j là các hệ số ước lượng.

Mô hình Multinomial Logistic: Mô hình này cũng được nhiều tác giả vận dụng (Hassan và Nhemachena, 2008; Tazeze và ctv, 2014; Ali và Olaf, 2017; Boansi và ctv, 2017). Mô hình Logistic đa thức tương tự như Logistic nhị thức nhưng biến phụ thuộc là biến định tính có thể nhiều hơn 2 biện pháp thích ứng. Một giá trị của biến phụ thuộc sẽ được chọn làm tham chiếu, xác suất của các nhóm khác sẽ được so sánh với xác suất của nhóm tham chiếu. Mô hình Multinomial Logistic được thể hiện: $\text{Prob}(Y_i = j / X_i) = e^{(\beta_j, X_i)} / (1 + \sum_{k=1}^j e^{(\beta_k, X_i)})$. Với Y_i là biến ngẫu nhiên đại diện cho biện pháp thích ứng j được lựa chọn bởi nông hộ i ($j = 1, 2, 3, \dots, n$); X_i là vector đặc điểm nông hộ i và β_j là vector hệ số ước lượng tương ứng với biến độc lập X_i , β_k là một vector của biện pháp cơ sở.

Mô hình Multivariate Probit: Biến phụ thuộc của mô hình Binary Logistic hay Multinomial Logistic đòi hỏi các biện pháp thích ứng được lựa chọn có tính loại trừ lẫn nhau và như vậy không cho phép trường hợp một nông hộ lựa chọn nhiều biện pháp thích ứng cùng lúc. Tuy nhiên, trong thực tế nông hộ có thể lựa chọn cùng lúc nhiều biện pháp thích ứng. Mô hình Binary Logistic hay Multinomial

Logistic cũng chưa tính đến mối tương quan giữa việc lựa chọn các biện pháp thích ứng. Hơn nữa, các đánh giá trong mô hình Binary Logistic hay Multinomial Logistic là có sự sai lệch (Simtowe và Zeller, 2006; Young và ctv, 2009). Vì thế, một số nghiên cứu gần đây thường sử dụng mô hình Multivariate Probit để khắc phục những hạn chế này (Takele và ctv, 2019; Jared và ctv, 2020; Francis và ctv 2021) và xem xét sự tương quan giữa các yếu tố không quan sát (Belderbos và ctv 2004; Teklewold và ctv, 2013). Sự tương quan này có thể là mang tính bổ sung (tương quan thuận) hay thay thế (tương quan nghịch) giữa các biện pháp thích ứng khác nhau (Belderbos và ctv 2004). Mặc dù mô hình này phức tạp hơn và khó tính toán tác động biên (nên ít nghiên cứu sử dụng) nhưng kết quả ước lượng được chính xác hơn. Mỗi biện pháp lựa chọn j được mô hình hóa là một phương trình: $Pr(y_{ij}) = \beta_j X_i$. Với y_{ij} là biến phụ thuộc, biến giả chỉ sự lựa chọn (chọn 1) biện pháp thích ứng của nông hộ i đối với biện pháp j ($j = 1, 2, 3 \dots n$), X_i là một vector các đặc điểm của nông hộ i , và β_j là các hệ số ước lượng của biện pháp j . Với những ưu điểm trên, luận án vận dụng mô hình Multivariate Probit để phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến quyết định lựa chọn áp dụng các biện pháp thích ứng với biến đổi khí hậu của hộ nuôi tôm.

1.4.6. Rào cản thích ứng với biến đổi khí hậu

Việc xác định và đánh giá rào cản thích ứng BĐKH của nông dân là một khía cạnh nghiên cứu về thích ứng. Trong đánh giá lần thứ tư của IPCC (2007) đã định nghĩa rào cản (barrier, constraint, obstacle) thích ứng là những yếu tố hoặc điều kiện làm cho kế hoạch và hành động thích ứng trở nên khó khăn hơn. Các rào cản thích ứng BĐKH phổ biến gồm hạn chế thông tin kiến thức về BĐKH, quan hệ cộng đồng, tín dụng, thu nhập, khuyến nông, hệ thống cảnh báo, thị trường tiêu thụ, trình độ học vấn, lao động, cơ sở hạ tầng, chi phí đầu vào, thói quen sản xuất (Otioju và ctv, 2012; Satishkumar, 2013; Dang và ctv, 2014; Boansi và ctv, 2017). Các nhà kinh tế sử dụng phương pháp tổng hợp tài liệu, thảo luận nhóm và phỏng vấn nông hộ để xác định các rào cản. Phân tích dữ liệu bằng phương pháp thống kê mô tả (Antwi-Agyei và ctv, 2013; Satishkumar, 2013; Dang và ctv, 2014) hay phân tích nhân tố khám phá (Otioju và ctv, 2012; Ifeanyi-Obi, 2013; Boansi và ctv, 2017).

Luận án này cố gắng xác định một số rào cản thích ứng của hộ nuôi tôm bằng phương pháp thống kê mô tả nhằm đề xuất các giải pháp giúp hộ nuôi tôm nâng cao hiệu quả áp dụng các biện pháp thích ứng với biến đổi khí hậu.

1.5. Hiệu quả sản xuất và các phương pháp đo lường hiệu quả sản xuất

1.5.1. Khái niệm hiệu quả sản xuất

Theo Samuelson và Nordhaus (2010), David Begg (1992) thì "Hiệu quả sản xuất (HQSX) diễn ra khi xã hội không thể tăng sản lượng một loạt hàng hoá mà không cắt giảm một loạt sản lượng hàng hoá khác. Một nền kinh tế có hiệu quả nằm trên giới hạn khả năng sản xuất của nó". Thực chất của quan điểm này đã đề cập đến khía cạnh phân bổ có hiệu quả các nguồn lực nằm trên đường giới hạn khả năng sản xuất. Stenien (1987) cho rằng "HQSX là chỉ tiêu so sánh mức độ tiết kiệm chi phí trong một đơn vị kết quả hữu ích và mức tăng kết quả hữu ích của hoạt động sản xuất vật chất trong một thời kỳ, góp phần làm tăng thêm lợi ích của xã hội". Một số tác giả cho rằng HQSX được xác định bởi tỷ số giữa kết quả đạt được và chi phí bỏ ra để có được kết quả đó.

Theo quan điểm hiện đại, hiệu quả kinh tế bao gồm hiệu quả kỹ thuật và hiệu quả phân bổ. Các nhà kinh tế đại diện cho quan điểm này như Farrell (1957), Schultz (1964), Kalirajan (1990), Ellis (1993) và Coelli (2005).

Hiệu quả kỹ thuật (TE - Technical efficiency) là khả năng tạo ra một khối lượng đầu ra cho trước từ một khối lượng đầu vào nhỏ nhất hay khả năng tạo ra một khối lượng đầu ra tối đa từ một lượng đầu vào cho trước, ứng với một trình độ công nghệ nhất định. Hiệu quả kỹ thuật được đo bằng số lượng sản phẩm có thể đạt được trên số lượng nguồn lực sử dụng, liên quan đến phương diện vật chất của quá trình sản xuất. Nó phản ánh mối quan hệ giữa yếu tố đầu vào và yếu tố đầu ra, giữa yếu tố đầu vào và yếu tố đầu vào. Hiệu quả kỹ thuật phụ thuộc nhiều vào công nghệ được áp dụng cũng như trình độ chuyên môn của người sản xuất.

Hiệu quả phân bổ (AE - Allocative efficiency) là khả năng lựa chọn được một khối lượng đầu vào tối ưu mà ở đó giá trị sản phẩm biên của đơn vị đầu vào cuối cùng bằng với giá của đầu vào đó. Hiệu quả phân bổ là thước đo mức độ thành

công của người sản xuất trong việc lựa chọn các tổ hợp đầu vào tối ưu. Khi nắm được giá của các yếu tố đầu vào và đầu ra, người sản xuất sẽ quyết định mức sử dụng các yếu tố đầu vào theo một tỷ lệ nhất định để đạt được lợi nhuận tối đa.

Hiệu quả kinh tế (EE - Economic efficiency) được tính bằng tích của hiệu quả kỹ thuật và hiệu quả phân bổ ($EE=TE*AE$). Sự khác nhau trong hiệu quả kinh tế giữa các đơn vị sản xuất có thể do sự khác nhau về hiệu quả kỹ thuật và hiệu quả phân bổ.

1.5.2. Phương pháp ước lượng hiệu quả sản xuất

1.5.2.1. Phương pháp phân tích đường bao dữ liệu

Phân tích đường bao dữ liệu (DEA – Data Envelopment Analysis) là phương pháp ước lượng phi tham số không đòi hỏi xác định dạng hàm cụ thể mô tả mối quan hệ giữa đầu ra và đầu vào trong việc xây dựng đường biên hiệu quả. Ý tưởng về cách tiếp cận này là của Farrell (1957), sau đó Charnes và ctv (1978) đã đề xuất thuật toán để ước lượng hiệu quả của một số tổ chức. Phương pháp DEA sử dụng một chương trình tuyến tính để xây dựng một đường biên hiệu quả cho các đơn vị trong mẫu nghiên cứu từ các kết hợp đầu vào và đầu ra của các đơn vị đó. Mỗi đơn vị trong mẫu được gọi là một đơn vị tạo quyết định (Decision Making Units – DMU). Hiệu quả của mỗi DMU sẽ được tính toán bằng một điểm số căn cứ vào khoảng cách giữa đường biên hiệu quả này với thực tế hoạt động của họ. Điểm hiệu quả của mỗi DMU nằm trong khoảng (0,1), DMU có điểm hiệu quả bằng 1 là đơn vị hoạt động trên đường biên hiệu quả và cũng là đơn vị đạt hiệu quả nhất trong mẫu.

Ưu điểm: Hiệu quả của một đơn vị sản xuất được xác định bằng khoảng cách giữa đơn vị sản xuất đó với đường giới hạn được xây dựng. Phân tích được hiệu quả sản xuất trong trường hợp có nhiều đầu vào và đầu ra. Phương pháp này không đòi hỏi phải xác định một dạng hàm số cho việc ước lượng đường biên hiệu quả, cũng không bao gồm các giả thiết về phân phối thống kê đối với các sai số. Ngoài ra, phương pháp này cũng được coi là thích hợp với mẫu nghiên cứu có quy mô nhỏ.

Nhược điểm: Phương pháp này nhạy cảm với giá trị cực đoan mà có thể dùng làm tham chiếu để xây dựng đường biên. Cách tiếp cận này là không tính đến các sai số có thể có trong dữ liệu nghiên cứu, nghĩa là không tính đến sự tác động

của các biến ngẫu nhiên đối với hiệu quả sản xuất của nông hộ. Phương pháp này cũng không kiểm định giả thuyết mối quan hệ đầu vào và đầu ra. Nó chỉ cho phép so sánh hiệu quả của những đơn vị sản xuất trong cùng một mẫu của tổng thể.

1.5.2.2. Phương pháp phân tích biên ngẫu nhiên

Phân tích biên ngẫu nhiên (SFA-Stochastic Frontier Analysis) là phương pháp tham số đánh giá hiệu quả của nông hộ bằng cách sử dụng một hàm số cụ thể mô tả mối quan hệ giữa đầu vào và đầu ra. Kỹ thuật phân tích biên ngẫu nhiên được đề xuất bởi Aigner và ctv (1977), Battese và Corra (1977) dựa trên quan điểm một nông hộ hoạt động bên ngoài đường biên hiệu quả có thể do các yếu tố mà nông hộ đó không thể kiểm soát được. Chính vì vậy, kỹ thuật SFA cho phép sự có mặt của các sai số trong các hàm số khi xây dựng đường biên hiệu quả. Sai số này được chia thành hai phần, một phần mô tả nhiễu thống kê tuân theo một phân phối mang tính chất đối xứng, phần còn lại gọi là sai số phi hiệu quả, tuân theo phân phối không mang tính chất đối xứng.

Ưu điểm: HQSX được ước lượng dựa trên một dạng hàm cụ thể, có thể kiểm định các giả thuyết mối quan hệ đầu vào và đầu ra. Phương pháp này chú trọng đến sai số thống kê như các biến ngẫu nhiên của thời tiết, rủi ro thị trường là những yếu tố nằm ngoài sự kiểm soát của nông hộ. Phương pháp SFA phân tách được sai số ngẫu nhiên và sai số phi hiệu quả, giúp cho ước lượng HQSX chính xác hơn. Phương pháp này có thể ước lượng ảnh hưởng biên của từng tổ đầu vào và ngoại sinh đến đầu ra, nó có thể không cần sử dụng thêm mô hình hồi quy phụ trợ (đa biến hay Tobit) như phương pháp phi tham số (Chen và ctv, 2015).

Nhược điểm: Đây là phương pháp chỉ có thể ước lượng một đầu ra. Với phương pháp này, hàm sản xuất hay hàm lợi nhuận được ước lượng bằng phương pháp ước lượng khả năng cao nhất nên đòi hỏi phải sử dụng cỡ mẫu khá lớn. Ngoài ra, phương pháp này cũng đòi hỏi nhà nghiên cứu phải giả định dạng hàm và phân phối dữ liệu phù hợp nhằm có ước lượng hiệu quả.

Tóm lại, phương pháp phân tích biên ngẫu nhiên (SFA) có nhiều ưu điểm hơn so với phương pháp đường bao dữ liệu (DEA). Coelli và Battese (1996) cho rằng

việc đánh giá HQSX trong nông nghiệp thì phương pháp phân tích biên ngẫu nhiên thích hợp hơn, đặc biệt là tại các nước đang phát triển. Bởi vì ở các nước này dễ hứng chịu những tác động của nhiều yếu tố ngẫu nhiên từ bên ngoài mà bản thân người nông dân không kiểm soát được và các yếu tố khác tác động đến tính phi hiệu quả. Trong nghiên cứu này, các hộ nuôi tôm được phân bố chủ yếu ở ven biển nên không thể tránh khỏi những tác động của yếu tố ngẫu nhiên từ bên ngoài, đặc biệt là sự thay đổi của các yếu tố khí hậu, thời tiết, dịch bệnh hay thị trường đến HQSX. Đồng thời, trong điều kiện nghiên cứu của luận án chỉ xem xét 1 đầu ra là sản lượng tôm thương phẩm. Do đó, nghiên cứu này kế thừa sử dụng phương pháp phân tích biên ngẫu nhiên (SFA) đo lường HQSX của các hộ nuôi tôm biển tại tỉnh Bến Tre.

1.5.3. Hàm sản xuất và hàm lợi nhuận chuẩn hóa

Hàm sản xuất - Hàm sản xuất được viết dưới dạng:

$$y = f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n) \quad (1.13)$$

Trong đó, y là sản lượng đầu ra, x_i là các yếu tố đầu vào

Trong kinh tế nông nghiệp, hàm sản xuất được sử dụng phổ biến nhất là hàm Cobb-Douglas do nó phù hợp với các thuộc tính của quá trình sản xuất

$$y = \alpha_0 x_1^{\alpha_1} \cdot x_2^{\alpha_2} \dots x_n^{\alpha_n} \quad (1.14)$$

$$\text{Hay } \ln y = \ln \alpha_0 + \alpha_1 \ln x_1 + \alpha_2 \ln x_2 + \dots + \alpha_n \ln x_n \quad (1.15)$$

Trong đó, y và x_i ($i=1,2,3,\dots,n$) là lượng đầu ra và lượng đầu vào. Hằng số α_0 thể hiện những yếu tố nằm ngoài những yếu tố đầu vào có trong hàm sản xuất. Hệ số co giãn của y theo x_i được thể hiện qua các tham số α_i (có giá trị 0 đến 1)

$$E_{y,x_i} = \frac{\partial y}{\partial x_i} \cdot \frac{x_i}{y} = \frac{\frac{\partial y}{\partial x_i}}{\frac{y}{x_i}} = \frac{\partial \ln y}{\partial \ln x_i} = \alpha_i \quad (1.16)$$

Hàm lợi nhuận chuẩn hóa

$$\text{Hàm sản xuất: } y = f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n; z_1, z_2, z_3, \dots, z_n) \quad (1.17)$$

Với y là sản lượng đầu ra; x_i , z_i là các yếu tố đầu vào biến đổi và cố định.

Hàm lợi nhuận biến đổi được viết như sau:

$$\pi = p_y \cdot y - \sum_{i=1}^n p_i x_i = p_y \cdot f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n; z_1, z_2, z_3, \dots, z_n) - \sum_{i=1}^n p_i x_i \quad (1.18)$$

Với p_y là giá sản phẩm đầu ra, p_i là giá đơn vị đầu vào biến đổi thứ i

Giả sử trong điều kiện cạnh tranh hoàn toàn, để tối đa hóa lợi nhuận nông hộ sử dụng số lượng đơn vị đầu vào i sao cho sản phẩm doanh thu cận biên của đầu vào thứ i bằng với giá của yếu tố đầu vào đó ($MRP_i = MC_i$ hay $MP_i \cdot P_y = p_i$)

$$p_y \frac{\partial y}{\partial x_i} = p_i \text{ hay } \frac{\partial y}{\partial x_i} = \frac{p_i}{p_y} \quad (1.19)$$

Đặt $p_i' = \frac{p_i}{p_y}$ là giá chuẩn hóa yếu tố đầu vào thứ i

$$p_i' = \frac{\partial y}{\partial x_i} \quad (1.20)$$

Vì thế, có n phương trình tương ứng với n biến đầu vào, ta có thể giải bài toán đầu vào tối ưu để đạt lợi nhuận tối đa: x_i^* . Biểu thức của x_i^* được viết lại:

$$x_i^* = x_i^*(p_y, p_1, p_2, p_3, \dots, p_n; z) \quad (1.21)$$

Phương trình (1.21) cung cấp hàm cầu đối với đầu vào thứ i . Thế (1.21) vào (1.18), hàm lợi nhuận trở thành:

$$\pi^* = p_y \left[f(x_1^*, x_2^*, x_3^*, \dots, x_n^*; z) \right] - \sum_{i=1}^n p_i \cdot x_i^* \quad (1.22)$$

Trong đó π^* tương ứng với lợi nhuận tối đa cho mỗi tập hợp giá trị $(p_y, p_1, p_2, p_3, \dots, p_n; z)$. π^* là một hàm của giá đầu ra, giá đầu vào biến đổi và số lượng đầu vào cố định. Phương trình (1.22) được viết lại như sau:

$$\pi^* = \pi^*(p_y, p_1, p_2, p_3, \dots, p_n; z) \quad (1.23)$$

Chia hai vế của phương trình (1.23) cho giá đầu ra p_y , ta được:

$$\frac{\pi^*}{p_y} = \pi^{*'} = f(x; z) - \sum_{i=1}^n p_i' x_i \quad (1.24)$$

$\pi^{*'}$ được định nghĩa là lợi nhuận chuẩn hóa, được tính bằng tổng doanh thu trừ các khoản chi phí biến đổi và chia cho giá đầu ra. Lợi nhuận chuẩn hóa liên quan đến giá đầu vào tương đối thay vì giá thực tế trong hàm lợi nhuận. Bên cạnh đó, ta có thể có được hàm lợi nhuận được chuẩn hóa bằng cách thay thế các phương trình cầu đầu vào (1.21) vào phương trình (1.23). Lợi nhuận được chuẩn hóa trở thành:

$$\pi^{*'} = \pi^{*'}(p_1', p_2', p_3', \dots, p_n'; z) \quad (1.25)$$

$$\text{Hay } \frac{\pi^*}{P_y} = \pi^* \left(\frac{P_1}{P_y}, \frac{P_2}{P_y}, \frac{P_3}{P_y}, \dots, \frac{P_n}{P_y}; z \right) \quad (1.26)$$

Hàm lợi nhuận chuẩn hóa (1.26) là một hàm của giá đầu vào chuẩn hóa và các yếu tố cố định trong sản xuất.

1.5.4. Tổng quan nghiên cứu thực nghiệm đánh giá hiệu quả sản xuất

1.5.4.1. Đánh giá hiệu quả sản xuất bằng phương pháp hạch toán tài chính

Phương pháp đánh giá hiệu quả tài chính đơn giản, dễ thực hiện và so sánh được HQSX giữa các hộ, nhóm hộ và địa phương. Tuy nhiên, kết quả còn phụ thuộc nhiều vào sự thay đổi của giá cả yếu tố đầu vào, đầu ra và thị trường tiêu thụ.

Đánh giá hiệu quả tài chính của hộ nuôi tôm sú thâm canh được thực hiện bởi các tác giả như Nguyễn Thanh Long và ctv (2010), Lê Thị Phương Mai và ctv (2014). Tính toán hiệu quả tài chính của hộ nuôi tôm thẻ chân trắng thâm canh cũng được nghiên cứu nhiều ở ĐBSCL (Nguyễn Thanh Long và Huỳnh Văn Hiền, 2015; Đỗ Minh Vạn và ctv, 2016). Chênh lệch năng suất, lợi nhuận giữa các hộ là do nhiều yếu tố tác động như điều kiện thời tiết, môi trường, kỹ thuật, biến động giá cả đầu ra và đầu vào (thức ăn, con giống, năng lượng và máy móc thiết bị).

Đối với hộ nuôi tôm sú quảng canh cải tiến, năng suất và lợi nhuận mang lại thấp hơn nhiều so với hộ nuôi tôm thâm canh, nhưng chi phí thấp và giá bán cao nên tỷ suất lợi nhuận cao (Nguyễn Thị Kim Quyên, 2017; Võ Nam Sơn và ctv, 2018). Mô hình này đang phát triển mạnh ở các khu vực gần biển. Mô hình tôm – rừng (Lê Quốc Việt và Trần Ngọc Hải, 2015), tôm - lúa (Phù Vĩnh Thái và ctv, 2015) có khả năng thích ứng với BĐKH nhưng diện tích và sản lượng rất thấp.

1.5.4.2. Đánh giá hiệu quả sản xuất bằng phương pháp hiện đại

Phương pháp phân tích DEA được sử dụng để đo lường hiệu quả kỹ thuật của các hộ nuôi tôm thâm canh được các tác giả thực hiện như Đặng Hoàng Xuân Huy (2009), Lê Kim Long và Lê Văn Tháp (2017), Nguyễn Thị Hồng Liễu (2020). Đa số các nghiên cứu cho thấy hiệu quả kỹ thuật (TE) trung bình của các hộ là khá cao (TE khoảng 0,70). Ngoài ra, trong lĩnh vực trồng trọt và chăn nuôi phương pháp DEA cũng được sử dụng phổ biến như nghiên cứu của Phạm Thị Thanh Xuân (2015), Nguyễn Lê Hiệp (2016) và Trần Thụy Ái Đông và ctv (2017).

Bên cạnh việc sử dụng phương pháp DEA, phương pháp phân tích biên ngẫu nhiên (SFA) cũng được nhiều nhà nghiên cứu vận dụng. Đối với nuôi tôm, hiệu quả kinh tế có thể được ước lượng thông qua hàm giới hạn chi phí biến đổi dạng translog (Nguyễn Thùy Trang và ctv, 2018) và hàm lợi nhuận biên ngẫu nhiên dạng Cobb-Douglas (Phạm Lê Thông và Đặng Thị Phương, 2015). Bên cạnh đó, đo lường hiệu quả kỹ thuật thông qua hàm Cobb-Douglas và Translog cũng được nhiều tác giả sử dụng (Begum và ctv, 2015; Ghee-Thean và ctv, 2016; Đặng Thị Phương và ctv, 2020). Hiệu quả sản xuất của các hộ nuôi tôm chưa cao, trung bình từ 46% đến 69%, nguyên nhân là các hộ sử dụng chưa hiệu quả các yếu tố đầu vào sản xuất.

Đối với trồng trọt, hiệu quả kỹ thuật cũng được đo lường thông qua hàm sản xuất biên ngẫu nhiên (Nguyễn Thị Phương Hảo, 2012; Nguyễn Hữu Đặng, 2017) và hiệu quả kinh tế đo lường qua hàm lợi nhuận biên ngẫu nhiên (Phạm Lê Thông và ctv, 2011). Các tác giả này đều sử dụng dạng hàm Cobb-Douglas. Còn đối với các hộ nuôi cá, Alam và ctv (2005) và Singh (2008) đã sử dụng hàm chi phí biên ngẫu nhiên để đo lường hiệu quả kinh tế.

Tóm lại, những nghiên cứu này đều đã đánh giá được HQSX trong nông nghiệp nói chung và trong nuôi tôm nói riêng với các phương pháp phân tích khác nhau. Tuy nhiên, những nghiên cứu này chưa đo lường tác động của BĐKH và biện pháp thích ứng đến HQSX trong các mô hình phân tích. Vì thế, cần có mô hình mô tả các tác động này đến HQSX của các nông hộ là cần thiết. Tổng hợp 20 nghiên cứu trước đây về đánh giá hiệu quả nuôi tôm được trình bày ở Bảng 1.7, Phụ lục 1.

1.5.4.3. Ảnh hưởng BĐKH đến kết quả, hiệu quả sản xuất nông nghiệp

Gần đây, vấn đề đánh giá ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đến kết quả, hiệu quả sản xuất cũng được nhiều nhà kinh tế quan tâm. Sử dụng mô hình hồi quy đa biến, Ngô Quang Thành (2014) và Trần Đại Nghĩa và ctv (2015) đã cho thấy các hiện tượng thời tiết cực đoan như bão, xâm nhập mặn, nắng nóng, lũ lụt đều có tác động tiêu cực đến năng suất cây trồng/vật nuôi vùng Đồng bằng sông Cửu Long. Cao Lê Quyên và ctv (2015) cũng áp dụng hồi quy đa biến nhưng với dữ liệu theo thời gian từ năm 1972 đến 2013 cho thấy bão và số ngày nắng nóng trên 35°C làm

suy giảm sản lượng tôm nuôi. Tương tự, Nguyễn Ngọc Thanh và ctv (2014) sử dụng dữ liệu từ 1976 đến 2010 đã đánh giá lượng mưa có tác động tiêu cực đến sản lượng khai thác hải sản ở Việt Nam.

Qua phân tích lợi ích và chi phí, Lê Thị Phương Mai (2016) cho thấy trong điều kiện xâm nhập mặn ở ĐBSCL, vùng nước lợ mô hình nuôi tôm sú thâm canh cho năng suất và lợi nhuận trung bình cao hơn so với mô hình nuôi tôm sú quảng canh cải tiến. Theo Trần Hoàng Tuấn và ctv (2014), những thay đổi thời tiết có ảnh hưởng đến nuôi cá lóc ở Trà Vinh và An Giang như là hạn hán kéo dài, nhiệt độ biến động, lạnh hơn trong mùa lạnh, mưa nắng bất thường và xâm nhập mặn.

Hàm sản xuất biên ngẫu nhiên được một số tác giả vận dụng để đánh giá ảnh hưởng của BĐKH đến HQSX của một số loại cây trồng/vật nuôi (Makki và ctv, 2012; Nagothu và ctv, 2012; Oyekale, 2012; Tasnim và ctv, 2015). Các kết quả nghiên cứu cho thấy mức hiệu quả kỹ thuật trung bình của các nông hộ đạt thấp là do ảnh hưởng của BĐKH. Chẳng hạn, hiệu quả kỹ thuật của hộ nuôi tôm ở Andhra Pradesh, Ấn Độ chỉ đạt 54% (Nagothu và ctv, 2012); của hộ trồng lúa mì ở vùng hạn hán Bangladesh đạt 67% (Tasnim và ctv, 2015). Tuy nhiên, các nghiên cứu này không đo lường trực tiếp tác động của BĐKH đến hiệu quả mà ước lượng trên nền khu vực sinh thái nông nghiệp như trong điều kiện khô hạn, ngập nước hay ẩm ướt.

1.6. Khái quát về địa bàn nghiên cứu

1.6.1. Diễn biến thời tiết và khí hậu tại tỉnh Bến Tre

Bến Tre là một tỉnh thuộc vùng ĐBSCL, giáp biển Đông có đường bờ biển dài 65 km với 3 huyện là Ba Tri, Bình Đại và Thạnh Phú thuận lợi cho phát triển nuôi trồng thủy sản nước lợ. Bến Tre nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa cận xích đạo với mùa mưa từ tháng 5 đến tháng 11 và mùa khô từ tháng 12 đến tháng 4 năm sau. Lượng mưa trung bình hàng năm từ 1.250 đến 1.500 mm, nhiệt độ trung bình hàng năm từ 26⁰C – 27⁰C. Theo số liệu khí tượng được tổng hợp tại Trạm Quan trắc khí tượng thủy văn tỉnh Bến Tre giai đoạn 1980-2017 cho thấy những biểu hiện chính của BĐKH ở tỉnh Bến Tre như Bảng 1.1. Sự thay đổi nhiệt độ, lượng mưa, độ ẩm và số giờ nắng là những tiêu chí quan trọng đánh giá sự BĐKH của khu vực.

Nhiệt độ, lượng mưa, số giờ nắng đều có xu thế tăng qua mỗi thập kỷ; trong vòng 38 năm nhiệt độ đã tăng thêm 3,35%, lượng mưa tăng thêm 3,85% và độ ẩm tăng thêm 3,26%. Số giờ nắng lại có xu thế giảm dần, trung bình giảm 9,33%/năm.

Bảng 1.1. Tình hình thời tiết, khí hậu tỉnh Bến Tre giai đoạn 1980 - 2017

Mức độ (⁰ C)	Giai đoạn				So sánh (%)			
	1980 - 1989	1990 - 1999	2000 - 2009	2010 - 2017	(2)/(1)	(3)/(2)	(4)/(3)	(4)/(1)
	(1)	(2)	(3)	(4)				
Nhiệt độ (⁰C)								
Cao nhất	27,1	27,58	27,2	27,7	101,77	98,62	101,84	102,21
Thấp nhất	25,2	25,4	26,9	27,1	100,79	105,91	100,74	107,54
Trung bình	26,49	26,74	27,07	27,45	100,94	101,21	101,42	103,62
Lượng mưa (mm)								
Cao nhất	1594	2085	1747	2005	130,80	83,79	114,77	125,78
Thấp nhất	976	966	1214	995	98,98	125,67	81,96	101,95
Trung bình	1329,7	1438,1	1517,2	1482,5	108,16	105,50	97,71	111,49
Độ ẩm (%)								
Cao nhất	83,2	84,6	84,1	89	101,72	99,41	105,83	107,01
Thấp nhất	74,3	79	82,3	81	106,40	104,18	98,42	109,09
Trung bình	81,2	82,0	83,5	83,9	100,96	101,86	100,41	103,26
Số giờ nắng (giờ)								
Cao nhất	2727	2491	2539	2702	91,35	101,93	106,42	99,08
Thấp nhất	2312	1971	1970	2110	85,25	99,95	107,11	91,26
Trung bình	2568	2283,1	2124,6	2328,4	88,91	93,06	109,59	90,67

Nguồn: Cục thống kê tỉnh Bến Tre, 2018

Kết quả dự báo của Ủy ban nhân dân tỉnh Bến Tre về nhiệt độ và lượng mưa trung bình năm đều tăng dần qua các giai đoạn (Bảng 1.2).

Bảng 1.2. Nhiệt độ, lượng mưa trung bình qua các kịch bản BĐKH tỉnh Bến Tre

Kịch bản	Nhiệt độ (⁰ C)				Kịch bản	Lượng mưa (mm)			
	2020	2030	2050	2100		2020	2030	2050	2100
B1	27,4	27,6	27,9	28,2	B1	1495,3	1502,4	1519,6	1533,3
B2	27,3	27,5	28	28,9	B2	1496,7	1503,9	1522,7	1560,6
A1FI	27,3	27,5	27,9	29,5	A1FI	1498,7	1506,1	1525,0	1582,2

Nguồn: Ủy ban nhân dân tỉnh Bến Tre, 2015

Biến đổi khí hậu ở tỉnh Bến Tre sẽ tiếp tục gây nên những xáo trộn về khí hậu và làm tăng cả về tần số và cường độ các hiện tượng thời tiết cực đoan mà các hiện tượng này chắc chắn sẽ làm tổn hại đến sự phát triển trong dài hạn của tỉnh trong tất cả các lĩnh vực, trong đó có ngành nuôi tôm.

1.6.2. Tác động của biến đổi khí hậu đến vùng ven biển tỉnh Bến Tre

Vùng ven biển là vùng phát triển kinh tế chủ yếu về nuôi trồng thủy sản. Tuy nhiên, hộ nuôi trồng thủy sản là đối tượng chịu tác động trực tiếp bởi BĐKH.

Bảng 1.3. Mức độ tác động của biến đổi khí hậu đến khu vực ven biển

Loại hình tác động	Thời gian tác động	Mức độ tác động
Bão và áp thấp nhiệt đới	Thường xuyên	Nghiêm trọng
Hạn hán và xâm nhập mặn	Thường xuyên	Nghiêm trọng
Triều cường và nước biển dâng	Thường xuyên	Trung bình
Lốc xoáy và sấm sét	Không thường xuyên	Trung bình
Sạt lở đất	Thường xuyên	Nghiêm trọng

Nguồn: Ủy ban nhân dân tỉnh Bến Tre, 2015

Bão và áp thấp nhiệt đới: Ảnh hưởng nghiêm trọng đến các hoạt động khai thác và đánh bắt thủy sản trên biển. Giai đoạn 2013 – 2017 đã xuất hiện 50 cơn bão và 17 cơn áp thấp nhiệt đới trên biển Đông làm cho 465 căn nhà bị hư hỏng/sập và các vụ tai nạn trên biển hàng năm đều xảy ra.

Xâm nhập mặn và hạn hán: Vùng nuôi trồng thủy sản tỉnh Bến Tre đều nằm trong vùng xâm nhập mặn lớn hơn 4‰. Vào mùa khô hạn, độ mặn của nước tăng cao gây ảnh hưởng đến nuôi trồng thủy sản như sò, tôm, cua, cá và làm giảm diện tích, năng suất lúa, cây ăn trái cũng như hoa màu do không đủ nước ngọt tưới tiêu.

Triều cường và nước biển dâng: Hàng năm bình quân xói lở sâu vào bờ với chiều dài hơn 5 mét bắt đầu từ Cồn Lợ đến Cồn Bưng. Vùng bị xói lở nghiêm trọng nhất với tốc độ mất đất từ 20-30 mét/năm. Lũ lụt, sóng biển, gió chướng, thủy triều gây tổn thất đến canh tác nông và ngư nghiệp.

Lốc xoáy và sấm sét: Xảy ra không thường xuyên, ảnh hưởng trên địa bàn hẹp và thời gian ngắn. Lốc xoáy thường xảy ra vào đầu mùa mưa, xuất hiện không ổn định gây thiệt hại mùa màng, con người và sập nhà cửa. Sấm sét xảy ra vào tháng 4 đến tháng 12 ảnh hưởng trên vùng hẹp với mật độ sét khoảng 11 lần/ km²/năm.

Sạt lở: Sạt lở bờ sông trong khoảng thời gian 5 năm (2013 – 2017) với tổng chiều dài là 114,5 km và sạt lở bờ biển là 19 km làm mất khoảng 200 ha đất, 54 ha rừng phòng hộ. Nguyên nhân là do mưa bão lớn, thay đổi dòng chảy, mật độ cây rừng phòng hộ thưa thớt nên nước triều dâng kết hợp gió chướng, mưa bão làm cho nền đất ngập sâu, địa chất vùng ven biển khá mềm nên dễ xảy ra hiện tượng sạt lở.

1.6.3. Khái quát tình hình nuôi tôm ở Việt Nam và Bến Tre

Nuôi trồng thủy sản nước lợ là hoạt động kinh tế ương, nuôi các loài thủy sản trong vùng nước lợ ở vùng cửa sông và ven biển (Nguyễn Quang Linh và ctv, 2006). Tôm là đối tượng được nuôi nhiều nhất và phân bố ở cửa sông, ven biển nên nhiều tác giả, tài liệu và báo cáo gọi là tôm biển. Một số loài tôm biển quan trọng gồm tôm sú, tôm thẻ đuôi đỏ và đuôi xanh, tôm thẻ chân trắng và tôm đất. Tôm sú và tôm thẻ chân trắng là hai đối tượng được nuôi phổ biến. Nghề nuôi tôm ở Việt Nam đã phát triển với nhiều giai đoạn khác nhau từ mô hình quảng canh (1970), quảng canh cải tiến (1980), bán thâm canh và thâm canh (1990) và phát triển mạnh mẽ kể từ năm 2000 đến nay (Trần Ngọc Hải và Nguyễn Thanh Phương, 2009). Mỗi mô hình có đặc tính và đặc thù về vùng sinh thái, kỹ thuật, kinh tế xã hội và tác động đối với môi trường.

Ngành nuôi tôm biển đóng vai trò quan trọng trong sự phát triển kinh tế Việt Nam như cung cấp thực phẩm, đảm bảo an ninh thực phẩm, xoá đói giảm nghèo, chuyển dịch cơ cấu nông nghiệp, tạo nghề nghiệp mới, tăng hiệu quả sử dụng đất và là nguồn xuất khẩu quan trọng. Đây là một ngành kinh tế kỹ thuật đặc thù bao gồm nhiều lĩnh vực hoạt động mang tính chất công nghiệp, nông nghiệp, thương mại và dịch vụ, cơ cấu thành một hệ thống thống nhất. Trong những năm qua, ngành tôm có sự tăng trưởng tốt và góp phần đem lại thành công chung cho ngành thủy sản Việt Nam. Tuy nhiên, ngành nuôi tôm đang phải đối mặt với nhiều áp lực từ thời tiết bất lợi, xâm nhập mặn và dịch bệnh (Viện Kinh tế và Quy hoạch thủy sản, 2015).

Ở Việt Nam, diện tích và sản lượng nuôi tôm trong giai đoạn 2010-2017 đều tăng với tốc độ trung bình tương ứng là 1,37%/năm và 6,31%/năm. Trong đó, diện tích nuôi tôm thẻ chân trắng chỉ chiếm khoảng 15% nhưng sản lượng chiếm đến 65%. Ở Bến Tre, diện tích nuôi tôm năm 2017 cũng tăng so với năm 2010 là 4.054 ha, tốc độ tăng bình quân là 1,6 %/năm. Mặc dù diện tích chỉ tăng gấp 1,1 lần nhưng sản lượng tăng gấp 1,8 lần, chủ yếu là tăng sản lượng tôm thẻ chân trắng (Bảng 1.4). Diện tích và sản lượng có sự biến động qua từng năm do tình hình dịch bệnh xảy ra thường xuyên, giá cả biến động và sự thay đổi thời tiết khí hậu bất thường.

Bảng 1.4. Tốc độ tăng diện tích và sản lượng tôm nuôi nước lợ 2010 - 2017

Năm	Việt Nam				Bến Tre			
	Diện tích (ha)	Tốc độ tăng (%)	Sản lượng (tấn)	Tốc độ tăng (%)	Diện tích (ha)	Tốc độ tăng (%)	Sản lượng (tấn)	Tốc độ tăng (%)
2010	639.115	-	469.893	-	33.231	0,53	29.207	43,61
2011	653.003	2,17	473.375	0,74	33.565	1,01	38.292	31,11
2012	655.156	0,33	487.960	3,08	33.153	-1,23	35.796	-6,52
2013	664.783	1,47	520.020	6,57	36.337	9,60	53.589	49,71
2014	673.768	1,35	565.118	8,67	38.891	7,03	55.946	4,40
2015	681.254	1,11	603.111	6,72	38.098	-2,04	47.180	-15,67
2016	694.645	1,97	657.282	8,98	36.661	-3,77	45.479	-3,61
2017	704.700	1,45	723.760	10,11	37.285	1,70	54.870	20,65

Nguồn: Tổng cục thủy sản, 2017; Cục Thống kê Bến Tre, 2017

Ngành nuôi tôm ở Đồng bằng sông Cửu Long có 4 hình thức tổ chức sản xuất chủ yếu là nông hộ, trang trại, tổ hợp tác và công ty. Nông hộ là hình thức nuôi chiếm số lượng nhiều nhất với đặc điểm là quy mô diện tích nhỏ và mang tính chất hộ gia đình (Đỗ Minh Vạn, 2016). Ở Bến Tre, các mô hình nuôi tôm hiện nay thể hiện ở Bảng 1.5. Trong đó, mô hình nuôi tôm thẻ chân trắng thâm canh (TTCTTC) và tôm sú quảng canh cải tiến (TSQCCT) chiếm đến 74,57% tổng diện tích (TTCTTC là 28,57% và TSQCCT là 46%).

Bảng 1.5. Phân bố diện tích, sản lượng theo mô hình nuôi tôm biển tỉnh Bến Tre

Mô hình	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)	Sản lượng (tấn)	Tỷ lệ (%)
Tôm sú quảng canh cải tiến	16.100	46,00	4.680	7,55
Tôm sú - lúa	3.900	11,14	640	1,03
Tôm sú - rừng	3.000	8,57	580	0,94
Tôm sú thâm canh	1.000	5,71	3.500	5,65
Tôm thẻ chân trắng thâm canh	10.000	28,57	51.600	84,84
Tổng cộng	35.000	100	61.000	100,00

Nguồn: UBND tỉnh Bến Tre, 2018

Mặc dù diện tích nuôi TTCTTC thấp hơn so với nuôi TSQCCT nhưng sản lượng lại chiếm tỷ lệ cao nhất là 84,84% trong tổng sản lượng, trong khi đó sản lượng nuôi TSQCCT đứng thứ hai với tỷ lệ là 7,55%. Hộ nuôi tôm lựa chọn mô hình nào còn tùy thuộc vào các đặc trưng của thời tiết, khí hậu, đất đai, vốn, lao động, kiến thức và kinh nghiệm. Với thời gian và kinh phí có giới hạn, luận án chọn hộ nuôi tôm theo hai mô hình TSQCCT và TTCTTC để tiến hành khảo sát.

Chương 2

PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Trong chương 2, các nội dung chính được thể hiện bao gồm: (i) cách tiếp cận nghiên cứu và đề xuất khung phân tích, (ii) phương pháp thu thập thông tin thứ cấp và sơ cấp; (iii) phương pháp phân tích thông tin theo từng mục tiêu nghiên cứu.

2.1. Cách tiếp cận nghiên cứu và khung phân tích luận án

2.1.1. Cách tiếp cận nghiên cứu

Nghiên cứu này sử dụng cách tiếp cận từ dưới lên (Bottom – Up) nhằm đạt các mục tiêu đặt ra, bao gồm các cách tiếp cận cụ thể như sau:

Tiếp cận theo hộ: Hộ nuôi tôm là một nguồn thông tin quan trọng vì họ biết rõ về các điều kiện sản xuất của bản thân cũng như những thách thức có liên quan. Họ cũng là chủ thể chịu tổn thương trực tiếp từ biến đổi khí hậu. Họ sẽ có một cảm giác tốt về khí hậu đang thay đổi và những tác động của những thay đổi đó tới hoạt động sản xuất. Hơn nữa, họ có thể đã thích ứng trong quá trình sản xuất với những thay đổi đó, thậm chí nếu những kỹ thuật thích ứng đó không hiệu quả thì nó vẫn chỉ ra một vấn đề quan trọng mà họ đang cố gắng giải quyết. Thực hiện cách tiếp cận theo hộ, luận án sẽ tiến hành khảo sát trực tiếp đến các hộ nuôi tôm.

Tiếp cận nguồn lực sinh kế: Nguồn lực sinh kế đóng vai trò then chốt đối với sinh kế nuôi tôm bởi vì nó quyết định đến kết quả sinh kế đạt được. Biến đổi khí hậu gây ảnh hưởng đến nguồn lực sinh kế từ đó sẽ ảnh hưởng đến kết quả sinh kế (khung sinh kế bền vững DFID, 2001). Trên cơ sở lấy hộ nuôi tôm làm trung tâm, luận án sử dụng cách tiếp cận này để phân tích các nguồn lực sinh kế (con người, tự nhiên, vật chất, tài chính và xã hội) của hộ nuôi tôm trong mối quan hệ với BĐKH. Dựa vào phân tích nguồn lực sinh kế nhằm xác định các chỉ tiêu đánh giá sự phơi lộ, sự nhạy cảm và khả năng thích ứng của hộ nuôi tôm đối với biến đổi khí hậu.

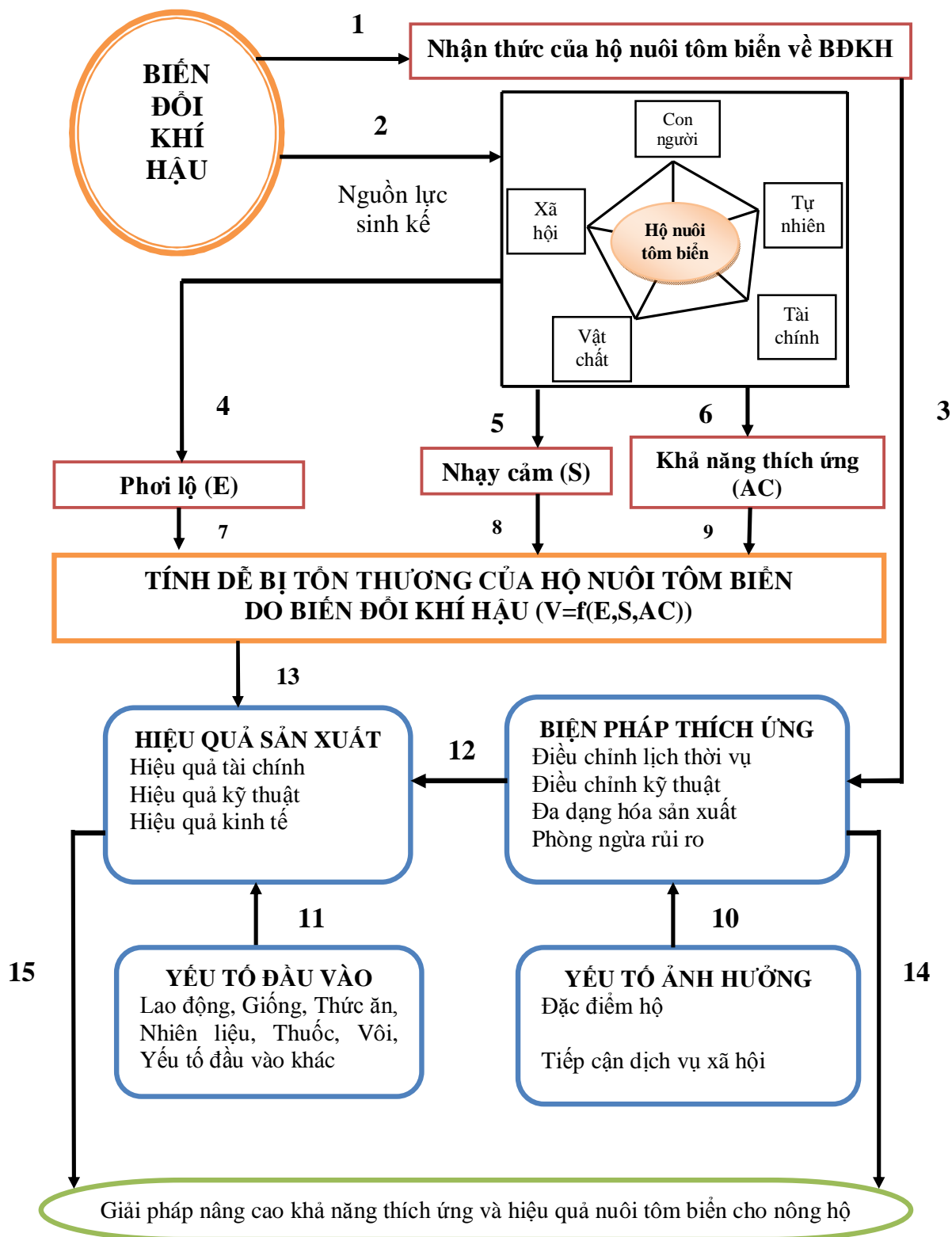
Tiếp cận đánh giá tính dễ bị tổn thương theo IPCC: Nghiên cứu này vận dụng cách tiếp cận đánh giá tính dễ bị tổn thương của Ủy ban liên chính phủ về biến

đổi khí hậu. Tính dễ bị tổn thương (Vulnerability) là hàm số của sự phơi lộ (Exposure), sự nhạy cảm (Sensitivity) và khả năng thích ứng (Adaptation Capacity) của hệ thống: $V = f(E, S, AC)$ (IPCC, 2007). Trên cơ sở này, luận án đề xuất bộ chỉ số đánh giá tính dễ bị tổn thương hộ nuôi tôm bao gồm các yếu tố/thành phần của sự phơi lộ, sự nhạy cảm và khả năng thích ứng. Vận dụng đánh giá tính dễ bị tổn thương của các hộ nuôi tôm do biến đổi khí hậu trên địa bàn tỉnh Bến Tre.

Tiếp cận đo lường hiệu quả sản xuất: Kế thừa và vận dụng cách tiếp cận đo lường hiệu quả sản xuất nông nghiệp của Farrell (1957), Coelli và ctv (1996) và Kumbhakar và Lovell (2003) để phân tích hiệu quả sử dụng các nguồn lực đầu vào của hộ nuôi tôm biển. Ứng dụng mô hình hàm sản xuất biên ngẫu nhiên và lợi nhuận biên ngẫu nhiên dạng Cobb-Douglas để đánh giá hiệu quả kỹ thuật và hiệu quả kinh tế của hộ nuôi tôm dưới tác động của biến đổi khí hậu. Đồng thời phân tích ảnh hưởng của sự thích ứng và tính dễ bị tổn thương do biến đổi khí hậu đến hiệu quả sản xuất của họ.

2.1.2. Khung phân tích của luận án

Lược khảo tài liệu trong và ngoài nước cho thấy có nhiều lý thuyết và nghiên cứu thực nghiệm phân tích, đánh giá các vấn đề về tính dễ bị tổn thương do biến đổi khí hậu, sự thích ứng với biến đổi khí hậu và hiệu quả trong sản xuất nông nghiệp. Các vấn đề này thường được các tác giả xem xét một cách riêng lẻ. Vì thế, để có cái nhìn toàn diện hơn về tác động của biến đổi khí hậu đến một ngành sản xuất cụ thể, nghiên cứu này tiến hành xem xét mối quan hệ giữa tính dễ bị tổn thương và hiệu quả sản xuất, giữa hiệu quả sản xuất và biện pháp thích ứng, giữa biện pháp thích ứng và các yếu tố ảnh hưởng đối với các hộ nuôi tôm biển. Đồng thời, dựa trên khung sinh kế bền vững của DFID (2001), khung phân tích khả năng tổn thương của Turner và ctv (2003), khung đánh giá tính dễ bị tổn thương và thích ứng với BĐKH của Abid (2015) (chi tiết phụ lục 2.1). Cùng với mục tiêu và nội dung nghiên cứu, đề tài thể hiện khung phân tích ở sơ đồ 2.1.



Sơ đồ 2.1. Khung phân tích đề tài

Mục tiêu đầu tiên của luận án là phân tích thực trạng thích ứng BĐKH của các hộ nuôi tôm biển (mũi tên số 1, 2, 3). Thông qua điều tra thực tế hộ nuôi tôm tại địa bàn, dựa vào phương pháp thống kê mô tả để phân tích nhận thức của hộ nuôi tôm về BĐKH, các nguồn lực sinh kế trong bối cảnh BĐKH, các biện pháp thích ứng BĐKH mà hộ nuôi tôm áp dụng và rào cản của sự thích ứng đó.

Mục tiêu thứ hai của luận án là đánh giá tính dễ bị tổn thương của hộ nuôi tôm do BĐKH (mũi tên số 4, 5, 6, 7, 8, 9). Luận án này dựa trên cách tiếp cận của IPCC nhằm đề xuất bộ chỉ số đánh giá TDBTT của hộ nuôi tôm do BĐKH và đồng thời thiết lập phương pháp để tính chỉ số dễ bị tổn thương đó. Vận dụng đánh giá TDBTT thương của hộ nuôi tôm do biến đổi khí hậu tại tỉnh Bến Tre.

Mục tiêu thứ ba của luận án là phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến quyết định áp dụng các biện pháp thích ứng với biến đổi khí hậu của hộ nuôi tôm (mũi tên 3, 10). Thích ứng là hành vi quan trọng để giảm tính dễ bị tổn thương và được thể hiện thông qua quyết định áp dụng các biện pháp thích ứng. Vận dụng mô hình Multivariate Probit để xác định các yếu tố ảnh hưởng đến quyết định thích ứng đó.

Mục tiêu thứ tư của luận án là phân tích ảnh hưởng của các biện pháp thích ứng với biến đổi khí hậu đến HQSX của hộ nuôi tôm (mũi tên 11, 12, 13). HQSX này chịu tác động của BĐKH và vì vậy áp dụng các biện pháp thích ứng sẽ góp phần quan trọng cải thiện HQSX. Hiệu quả tài chính được phân tích qua phương pháp hạch toán tài chính. Hiệu quả kỹ thuật và kinh tế được ước lượng qua hàm sản xuất biên và lợi nhuận biên ngẫu nhiên theo phương pháp ước lượng một bước.

Cuối cùng, trên cơ sở các kết quả nghiên cứu từ 4 mục tiêu nêu trên, nghiên cứu đề ra một số giải pháp nhằm nâng cao khả năng thích ứng với biến đổi khí hậu và hiệu quả sản xuất cho các hộ nuôi tôm biển (mũi tên 14, 15).

2.1.3. Quy trình nghiên cứu của luận án

Quy trình nghiên cứu của luận án bao gồm 8 bước được thực hiện như sau:

Bước 1: Tổng quan tài liệu. Nghiên cứu định tính để xác định mục tiêu, nội dung và phương pháp nghiên cứu bằng cách thu thập các tài liệu liên quan về tính dễ bị tổn thương, thích ứng và hiệu quả sản xuất, giúp thiết kế nghiên cứu phù hợp.

Bước 2: Thiết kế nghiên cứu. Bao gồm tiếp cận nghiên cứu, xây dựng khung phân tích đề tài, xây dựng bảng câu hỏi, chọn điểm nghiên cứu, xác định cỡ mẫu, phương pháp chọn mẫu, nguồn số liệu và phương pháp phân tích dữ liệu.

Bước 3: Khảo sát thực địa. Chọn địa bàn nghiên cứu, liên hệ các địa điểm điều tra để xác định đối tượng và thời gian điều tra. Phỏng vấn chuyên gia gồm cán bộ phụ trách nuôi tôm cấp huyện và xã nhằm mục đích thu thập thông tin về điều kiện tự nhiên, kinh tế xã hội, ngành nuôi tôm và sự thích ứng tại địa bàn nghiên cứu.

Bước 4: Nghiên cứu thử nghiệm. Sau khi đã có phiếu điều tra soạn sẵn, tiến hành điều tra thử để kiểm tra tính phù hợp của phiếu điều tra nhằm hiệu chỉnh bảng câu hỏi, thang đo phù hợp với điều kiện thực tế bằng cách phỏng vấn sâu một số hộ nuôi tôm có nhiều kinh nghiệm liên quan đến vấn đề nghiên cứu.

Bước 5: Thu thập, điều tra dữ liệu chính thức. Thực hiện điều tra chính thức để thu thập thông tin một cách chính xác, đầy đủ nhất phục vụ cho phân tích các mục tiêu luận án bao gồm các dữ liệu thứ cấp và sơ cấp.

Bước 6: Xử lý, phân tích dữ liệu. Mã hóa, nhập dữ liệu và phân tích dữ liệu bằng cách sử dụng các phần mềm Excel, SPSS và Stata.

Bước 7: Viết kết quả nghiên cứu và thảo luận. Kết quả nghiên cứu và thảo luận bám sát vào mục tiêu, nội dung nghiên cứu bằng cách phân tích, đánh giá, thảo luận và so sánh với các nghiên cứu trước đây.

Bước 8: Báo cáo. Báo cáo kết quả nghiên cứu thông qua các chuyên đề. Báo cáo nội dung luận án trước hội đồng khoa học cấp Bộ môn, cấp Khoa. Hiệu chỉnh theo góp ý của hội đồng, hoàn chỉnh nội dung. Báo cáo nội dung luận án cấp cơ sở và cấp trường, hiệu chỉnh theo góp ý của hội đồng và hoàn chỉnh luận án.

2.2. Phương pháp thu thập thông tin

2.2.1. Thông tin thứ cấp

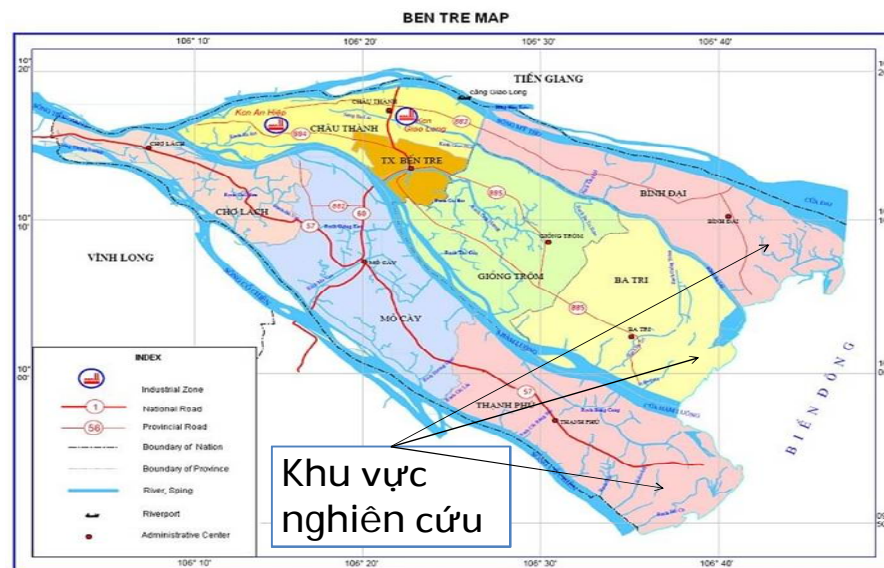
Thông tin thứ cấp là cơ sở khoa học để lựa chọn vấn đề nghiên cứu, kế thừa và phát triển các nội dung và phương pháp nghiên cứu. Cơ sở lý thuyết và thực tiễn của các vấn đề nghiên cứu được thu thập từ các kết quả nghiên cứu của các tổ chức, cá nhân trong và ngoài nước đã được công bố trên các tạp chí chuyên ngành, tạp chí khoa học, các báo cáo tổng kết về BĐKH và ngành hàng nuôi tôm. Nhằm đánh giá

tổng quan về địa bàn nghiên cứu, các thông tin chung về điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội, sự thay đổi thời tiết, khí hậu, diện tích và sản lượng ngành nuôi tôm được thu thập từ Cục Thống kê, Chi cục Thủy sản, Sở Tài nguyên và Môi trường, Phòng Nông nghiệp và Phát triển nông thôn các huyện. Ngoài ra, đề tài cũng kế thừa các kết quả nghiên cứu của các Bộ, ngành, địa phương có liên quan, kết quả nghiên cứu của các đề tài, luận án, luận văn và tài liệu khoa học trên mạng internet.

2.2.2. Thông tin sơ cấp

2.2.2.1. Chọn địa điểm nghiên cứu

Diện tích nuôi trồng thủy sản tại tỉnh Bến Tre chiếm 13,14% tổng diện tích đất tự nhiên toàn tỉnh và 17,31% diện tích đất nông nghiệp (Cục thống kê Bến Tre, 2018), tỷ lệ này cao so với một số tỉnh khác. Trong cơ cấu diện tích nuôi trồng thủy sản thì diện tích nuôi tôm biển luôn chiếm tỷ trọng lớn nhất, khoảng 87,5% tập trung chủ yếu ở các huyện ven biển Đông là Ba Tri, Bình Đại và Thạnh Phú (Hình 2.1). Vì thế, đây là các huyện được lựa chọn để tiến hành nghiên cứu.



Hình 2.1. Khu vực nghiên cứu (3 huyện ven biển - Bình Đại, Thạnh Phú và Ba Tri)

Tại mỗi huyện ven biển, các xã được lựa chọn để khảo sát là xã có diện tích nuôi tôm biển tập trung và là xã đã và đang phải hứng chịu những tác động ngày càng tăng của BĐKH. Dựa vào sự tư vấn của cán bộ các Phòng nông nghiệp và phát triển nông thôn, Ủy ban nhân dân các huyện và bản đồ hành chính cấp huyện, đề tài

chọn điểm nghiên cứu chuyên sâu nằm ở các xã Bảo Thạnh và Tân Xuân (Ba Tri), An Điền và Giao Thạnh (Thạnh Phú), Định Trung và Thạnh Phước (Bình Đại) nhằm đảm bảo tính đại diện cho vấn đề nghiên cứu.

2.2.2.2. Chọn mẫu nghiên cứu

Chọn hộ khảo sát

Các hộ nuôi tôm theo mô hình tôm sú quảng canh cải tiến (TSQCCT) và tôm thẻ chân trắng thâm canh (TTCTTC) là đối tượng được lựa chọn để khảo sát. Đây là hai mô hình có diện tích và sản lượng cao nhất trong tổng diện tích và sản lượng nuôi tôm toàn tỉnh. Tại mỗi xã, các hộ nuôi tôm được lựa chọn theo hình thức chọn mẫu ngẫu nhiên đơn giản từ danh sách các hộ nuôi tôm do Ủy ban nhân dân các xã cung cấp. Tiêu chí chọn hộ khảo sát là theo qui mô diện tích và có thu nhập chính dựa vào hoạt động nuôi tôm.

Quy mô số hộ khảo sát

Trường hợp biết quy mô tổng thể, quy mô mẫu khảo sát được xác định theo công thức của Yamane (1976) và Slovin (1984):

$$n = \frac{N}{1 + e^2 * N} = \frac{20.865}{1 + 0,07^2 * 20.865} = 202 \text{ (hộ)} \quad (2.1)$$

Trong đó: n là số lượng hộ cần tiến hành khảo sát; N là tổng số mẫu; e là sai số cho phép, thường lấy ở mức 5% đến 10%, đề tài chọn mức sai số là 7%.

Với tổng số hộ nuôi tôm ở tỉnh Bến Tre khoảng 20.865 hộ (Tổng điều tra nông nghiệp nông thôn, 2016), dựa trên công thức (2.1) số hộ cần khảo sát là 202 hộ. Để tăng độ chính xác, nghiên cứu dự kiến tổng số hộ khảo sát là 240 hộ phân bổ cho mỗi xã là 40 hộ. Kết quả thực tế phỏng vấn được là 262 hộ với 170 hộ nuôi tôm thẻ chân trắng thâm canh và 92 hộ nuôi tôm sú quảng canh cải tiến (Bảng 2.1).

Bảng 2.1. Cơ cấu phiếu khảo sát

Huyện	TSQCCT		TTCTTC		Tổng cộng	
	Số hộ	Tỷ lệ (%)	Số hộ	Tỷ lệ (%)	Số hộ	Tỷ lệ (%)
Ba Tri	30	32,60	54	31,76	84	32,06
Bình Đại	30	33,70	49	28,82	80	30,53
Thạnh Phú	32	33,70	67	39,41	98	37,41
Tổng	92	100,0	170	100,00	262	100,00

Nguồn: Khảo sát thực tế, 2018

Quy mô mẫu thích hợp không được nhỏ hơn 30 quan sát (Nguyễn Quyết và ctv, 2015; Tống Đình Quý, 2016) và mẫu nhiều hơn 40 quan sát là mẫu lớn cho mỗi nhóm có thể suy rộng cho nghiên cứu có quy mô vừa và nhỏ (Võ Thị Thanh Lộc, 2010). Harris (1985) cho rằng cỡ mẫu phù hợp để chạy hồi quy đa biến phải bằng số biến độc lập cộng thêm ít nhất là 50 quan sát. Ngoài ra, cỡ mẫu tối thiểu nên theo tỷ lệ 5:1, tức là 5 quan sát cho 1 biến độc lập; tuy nhiên, để kết quả hồi quy có ý nghĩa cao hơn cỡ mẫu lý tưởng theo tỷ lệ 10:1 (Hairr và ctv, 2014). Quy mô mẫu cũng cần phải tương xứng với kinh phí và yêu cầu về mặt thời gian. Dựa vào các điều kiện này, quy mô mẫu được khảo sát cho nghiên cứu là phù hợp.

Ngoài ra, để hiểu rõ hơn về tình hình sản xuất tôm ở địa phương, ảnh hưởng của biến đổi khí hậu và các biện pháp thích ứng hộ nuôi tôm áp dụng, nghiên cứu còn tiến hành phỏng vấn 17 cán bộ quản lý phụ trách nông nghiệp và thủy sản tại các xã và phòng Nông nghiệp-Phát triển nông thôn ở các huyện được chọn khảo sát.

Nội dung thu thập số liệu sơ cấp

Thông tin sơ cấp được thu thập bằng cách phỏng vấn trực tiếp hộ nuôi tôm theo mẫu phiếu điều tra được lập sẵn. Nội dung bảng câu hỏi điều tra gồm thông tin về nguồn lực sinh kế, về tình hình sản xuất tôm, về tác động của BĐKH đến nuôi tôm và thích ứng với biến đổi khí hậu của hộ nuôi tôm (Phục lục 13).

2.3. Phương pháp phân tích thực trạng thích ứng BĐKH của hộ nuôi tôm biển

Vận dụng phương pháp thống kê mô tả, đề tài tiến hành phân tích các nội dung sau: phân tích nhận thức hộ nuôi tôm về BĐKH và tác động của nó, nguồn lực sinh kế hộ nuôi tôm, biện pháp thích ứng với BĐKH được sử dụng bởi hộ nuôi tôm và rào cản thích ứng với BĐKH. Một số chỉ tiêu thống kê được sử dụng như số tuyệt đối, tương đối, trung bình, lớn nhất và nhỏ nhất nhằm giải quyết vấn đề cơ bản nông hộ. Ngoài ra, biểu đồ hình thanh cũng được sử dụng để mô tả rõ vấn đề nghiên cứu.

Kỹ thuật thang đo likert đo lường mức độ ảnh hưởng của các hiện tượng BĐKH đến hoạt động nuôi tôm dạng thang đo Likert 5 điểm. Với MS (Mean Score) là điểm trung bình của người trả lời, nếu $1,00 \leq MS \leq 1,80$ là ảnh hưởng không đáng kể, nếu $1,81 \leq MS \leq 2,60$ là ảnh hưởng ít, nếu $2,61 \leq MS \leq 3,40$ là ảnh hưởng vừa phải, nếu $3,41 \leq MS \leq 4,20$ là ảnh hưởng nghiêm trọng, nếu $4,21 \leq MS$

$\leq 5,0$ ảnh hưởng rất nghiêm trọng. Cường độ và hiệu quả áp dụng các biện pháp thích ứng với BĐKH được đo lường thông qua thang đo Likert 3 điểm. Nếu $1,00 \leq MS \leq 1,67$ là cường độ/hiệu quả thấp, nếu $1,68 \leq MS \leq 2,33$ là cường độ/hiệu quả trung bình, nếu $2,34 \leq MS \leq 3,00$ là cường độ/hiệu quả cao.

Các phương pháp này được áp dụng nhằm mô tả bức tranh khái quát về đặc điểm hộ nuôi tôm trong bối cảnh biến đổi khí hậu. Các chỉ tiêu phản ánh thực trạng thích ứng biến đổi khí hậu của hộ nuôi tôm thể hiện ở Phụ lục 2.2.

2.4. Phương pháp đánh giá tính dễ bị tổn thương của hộ nuôi tôm do BĐKH

2.4.1. Đề xuất bộ chỉ số đánh giá TDBTT của hộ nuôi tôm do BĐKH

Cách tiếp cận đánh giá TDBTT của IPCC được áp dụng cho nghiên cứu này. Dựa trên cơ sở lý thuyết, các công trình nghiên cứu trước đây và khảo sát thực tế, luận án tiến hành lựa chọn bộ chỉ số đánh giá TDBTT của hộ nuôi tôm do BĐKH. Trong mỗi thành phần, bộ chỉ số bao gồm các yếu tố là chỉ số chính, chỉ số phụ và biến số. Để thuận tiện cho việc xác định TDBTT, có thể tập hợp các biến số có tính chất tương đối đồng nhất thành một nhóm trong cùng một chỉ số phụ. Tuy nhiên khi có một biến số nào đó thỏa mãn bằng hoặc hơn hai tiêu chí thì chỉ được phép gán nó cho một chỉ số phụ mà người nghiên cứu quan tâm. Nghiên cứu đã đề xuất được bộ chỉ số bao gồm 3 chỉ số chính, 13 chỉ số phụ và 42 biến số. Cụ thể như sau:

Sự phơi lộ (E)

Sự phơi lộ là các yếu tố liên quan đến thiên tai và thời tiết như nhiệt độ, lượng mưa, bão, hạn hán, lũ lụt, sạt lở, nước biển dâng (Yusuf và Francisco, 2009; Heltberg và Bonch, 2010; Hà Hải Dương, 2014) và khoảng cách (Ibidun, 2010). Việc đo lường các yếu tố thời tiết, khí hậu cho từng ao nuôi tôm của từng hộ là khó thực hiện và mặt bằng chung các hộ sống trong cùng một khu vực thì các yếu tố khí hậu, thời tiết chênh lệch nhau không nhiều. Vì vậy, để xác định sự phơi lộ do ảnh hưởng của sự thay đổi thời tiết, khí hậu đến hoạt động nuôi tôm của từng hộ, đề tài tiến hành đánh giá thông qua nhận thức, kinh nghiệm của người nuôi tôm. Sự phơi lộ do ảnh hưởng các hiện tượng thời tiết, khí hậu và thiên tai được người nuôi tôm đánh giá trong vòng 10 năm qua theo thang đo Likert (1 - Ảnh hưởng không đáng kể, 2 - Ảnh hưởng ít, 3 - Ảnh hưởng vừa phải, 4 - Ảnh hưởng nghiêm trọng, 5 -

Ảnh hưởng rất nghiêm trọng). Các biến thành phần sự phơi lộ được lựa chọn cho nghiên cứu này thể hiện trong Bảng 2.2 bao gồm 4 chỉ số phụ và 10 biến số.

Bảng 2.2. Các thành phần của sự phơi lộ

Yếu tố quyết định tính dễ bị tổn thương			
Chỉ số phụ	Biến số	Ký hiệu (Dấu)	Tham khảo
Khí hậu (E1)	Hoạt động nuôi tôm của hộ bị ảnh hưởng do <i>nhiệt độ</i> ngày càng nghiêm trọng (thang đo Likert)	E11 (+)	Deressa và ctv (2008), Belay và ctv (2014), Hà Hải Dương (2014), Bucaram và ctv (2016), Trần Duy Hiền (2016), Dương Hồng Giang (2017), Nguyễn Việt Thành và ctv (2017) và Mai (2019)
	Hoạt động nuôi tôm của hộ bị ảnh hưởng do <i>lượng mưa thay đổi</i> ngày càng nghiêm trọng (thang đo Likert)	E12 (+)	Deressa và ctv (2008), Belay và ctv (2014), Hà Hải Dương (2014), Huỳnh Thị Lan Hương (2015), Ngô Chí Tuấn và ctv (2015), Bucaram và ctv (2016), Trần Duy Hiền (2016), Nguyễn Việt Thành và ctv (2017) và Mai (2019)
	Hoạt động nuôi tôm của hộ bị ảnh hưởng do <i>mưa trái mùa</i> ngày càng nghiêm trọng (thang đo Likert)	E13 (+)	Huỳnh Thị Lan Hương (2015) và Trần Duy Hiền (2016)
Hiện tượng thời tiết cực đoan (E2)	Hoạt động nuôi tôm của hộ bị ảnh hưởng do <i>mức nước thay đổi</i> ngày càng nghiêm trọng (thang đo Likert)	E21 (+)	Yusuf và Francisco (2009), Hà Hải Dương (2014), Nguyễn Ngọc Trục và ctv (2017), Trần Xuân Bình và ctv (2018) và Mai (2019)
	Hoạt động nuôi tôm của hộ bị ảnh hưởng do <i>mặn</i> ngày càng nghiêm trọng (thang đo Likert)	E22 (+)	Nguyễn Ngọc Trục và ctv (2017)
	Hoạt động nuôi tôm của hộ bị ảnh hưởng do <i>hạn hán</i> ngày càng nghiêm trọng (thang đo Likert)	E23 (+)	Yusuf và Francisco (2009); Hà Hải Dương (2014), Huỳnh Thị Lan Hương (2015), Nguyễn Ngọc Trục và ctv (2017) và Mai (2019)
	Hoạt động nuôi tôm của hộ bị ảnh hưởng do <i>bão</i> ngày càng nghiêm trọng (thang đo Likert)	E24 (+)	Yusuf và Francisco (2009), Hà Hải Dương (2014), Huỳnh Thị Lan Hương (2015), Nguyễn Việt Thành và ctv (2017) và Mai (2019)
	Hoạt động nuôi tôm của hộ bị ảnh hưởng do <i>sạt lở</i> ngày càng nghiêm trọng (thang đo Likert)	E25 (+)	Yusuf và Francisco (2009) và Nguyễn Quốc Nghi (2013)
Chi phí thiệt hại (E3)	<i>Tổng chi phí thiệt hại</i> cho nuôi tôm do các hiện tượng thiên tai gây ra trong 10 năm qua (triệu đồng)	E31 (+)	Dương Hồng Giang (2017)
Khoảng cách (E4)	<i>Khoảng cách</i> từ ao tôm đến bờ biển (km)	E41 (-)	Ibidun (2010), Hà Hải Dương (2014) và Ngô Chí Tuấn và ctv (2015)

*Sự nhạy cảm (S)***Bảng 2.3.** Các thành phần của sự nhạy cảm

Yếu tố quyết định tính dễ bị tổn thương			
Chỉ số phụ	Biến số	Ký hiệu (Đầu)	Tham khảo
Đất đai (S1)	Tổng diện tích đất (ha)	S11 (-)	Huỳnh Thị Lan Hương (2015) và Trần Duy Hiền (2016)
	Diện tích đất nuôi tôm (ha)	S12 (-)	Huỳnh Thị Lan Hương (2015), Trần Duy Hiền (2016), Dương Hồng Giang (2017), Nguyễn Việt Thành và ctv (2017), Trần Xuân Bình và ctv (2018) và Mai (2019)
	Diện tích đất trồng trọt, chăn nuôi và nuôi trồng thủy sản khác (ha)	S13 (-)	Hà Hải Dương (2014), Dương Hồng Giang (2017) và Mai (2019)
Năng suất (S2)	Năng suất tôm trung bình một vụ (kg/ha)	S21 (-)	Belay và ctv (2014), Dương Hồng Giang (2017) và Mai (2019)
Nhân khẩu (S3)	Tổng số người trong hộ (người)	S31 (+)	Cần Thu Vãn (2015), Trần Duy Hiền (2016) và Nguyễn Việt Thành và ctv (2017)
	Tỷ lệ nữ (%)	S32 (+)	Nguyễn Thị Hào và ctv (2016), Trần Duy Hiền (2016), Nguyễn Ngọc Trục và ctv (2017) và Nguyễn Việt Thành và ctv (2017)
	Số người già và trẻ em (người)	S33 (+)	Bucaram và ctv (2016), Nguyễn Thị Hào và ctv (2016), Dương Hồng Giang (2017), Nguyễn Việt Thành và ctv (2017) và Trần Xuân Bình và ctv (2018)
	Số lao động trong hộ (người)	S34 (-)	Hà Hải Dương (2014), Cần Thu Vãn (2015), Huỳnh Thị Lan Hương (2015), Trần Duy Hiền (2016), Nguyễn Ngọc Trục và ctv (2017) và Dương Hồng Giang (2017)
Sức khỏe (S4)	Mức độ hiệu quả mà của các dịch vụ khám chữa bệnh (hiệu quả, tương đối hiệu quả, kém hiệu quả)	S41 (+)	Cần Thu Vãn (2015), Nguyễn Thị Hào và ctv (2016) và Nguyễn Ngọc Trục và ctv (2017)
	Mức độ dễ dàng di chuyển đến nơi khám chữa bệnh (dễ dàng, tương đối dễ dàng, kém dễ dàng)	S42 (+)	Deressa và ctv (2008), Belay và ctv (2014) và Nguyễn Thị Hào và ctv (2016)
Nguồn nước (S5)	Mức độ ô nhiễm nguồn nước dùng cho nuôi tôm (thang đo likert)	S51 (+)	Nguyễn Thị Hào và ctv (2016) và Nguyễn Ngọc Trục và ctv (2017)
	Mức độ đáp ứng nhu cầu về nguồn nước sinh hoạt (đủ dùng, thỉnh thoảng thiếu, thường xuyên thiếu)	S52 (+)	Cần Thu Vãn (2015), Huỳnh Thị Lan Hương (2015) và Nguyễn Ngọc Trục và ctv (2017)
	Loại nguồn nước hộ gia đình tiếp cận sử dụng trong thiên tai (nước máy, nước mưa, nước giếng)	S53 (+)	Nguyễn Thị Hào và ctv (2016) và Nguyễn Ngọc Trục và ctv (2017)

Sự nhạy cảm mô tả các điều kiện môi trường của con người có thể làm trầm trọng thêm mức độ nguy hiểm, cải thiện những mối nguy hiểm hoặc gây ra những tác động nào đó. Sự nhạy cảm trong nông nghiệp liên quan đến nhiều yếu tố như đất đai, dân số nông thôn, nhu cầu nước cho sản xuất và môi trường (Ringler và Gbetibouo, 2009; Hetberg và Bonch, 2010; ICRISAT, 2010; Hà Hải Dương, 2014; Cán Thu Văn, 2015; Nguyễn Ngọc Thanh và ctv, 2015). Mỗi đặc trưng thuộc chỉ số nhạy cảm có mức ảnh hưởng khác nhau trước tình hình biến đổi khí hậu. Trong sản xuất nông nghiệp có rất nhiều yếu tố thể hiện sự nhạy cảm do biến đổi khí hậu, tuy nhiên trong đề tài chỉ sử dụng các biến số ở cấp hộ gia đình. Các biến thành phần của sự nhạy cảm được lựa chọn cho nghiên cứu này thể hiện trong Bảng 2.3 bao gồm 5 chỉ số phụ và 13 biến số.

Khả năng thích ứng (AC)

Sự nhạy cảm cùng với sự phơi lộ biểu thị tác động tiềm tàng của biến đổi khí hậu có thể xảy ra đối với nông hộ. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng mặc dù một hệ thống được xem như chịu tác động rất lớn và có sự nhạy cảm cao đối với BĐKH thì chưa chắc hệ thống đó dễ bị tổn thương do biến đổi khí hậu. Điều này còn liên quan đến khả năng thích ứng của hệ thống, vì vậy tính dễ bị tổn thương chính là tác động thực sau khi khả năng thích ứng của hệ thống đó được xem xét. Khả năng thích ứng trong nông nghiệp có thể đo lường và đánh giá qua giáo dục, sự đa dạng trong thu nhập, phát triển thể chế và các nguồn lực xã hội (Hetberg và Bonch, 2010). Ringler và Gbetibouo (2009) xác định các yếu tố khả năng thích ứng chia thành 4 nhóm là vốn con người, vốn xã hội, vốn vật chất và vốn tài chính. Cơ sở hạ tầng, kinh tế, xã hội là các nhóm yếu tố khả năng thích ứng được nhiều tác giả đưa vào trong nghiên cứu của mình (Yusuf và Francisco, 2009; Hà Hải Dương, 2014; Nguyễn Ngọc Trục và ctv 2017). Có thể thấy rằng, với từng mục đích, từng vùng, từng lĩnh vực nghiên cứu khác nhau mà các chỉ số cho khả năng thích ứng sẽ khác nhau. Trong nghiên cứu này, các thành phần của khả năng thích ứng được lựa chọn thể hiện trong Bảng 2.4 bao gồm 4 chỉ số phụ và 19 biến số.

Bảng 2.4. Các thành phần của khả năng thích ứng

Yếu tố quyết định tính dễ bị tổn thương			
Chỉ số phụ	Biến số	Ký hiệu (Dấu)	Tham khảo
Vốn con người (AC1)	Tỷ lệ hoàn thành trung học phổ thông trở lên (%)	AC11 (-)	Huỳnh Thị Lan Hương (2015) Nguyễn Thị Hào và ctv (2016) và Mai (2019)
	Trình độ học vấn của chủ hộ (năm)	AC12 (-)	Yusuf và Francisco (2009), Belay và ctv (2014), Trần Duy Hiền (2016), Nguyễn Ngọc Trục và ctv (2017) và Mai (2019)
	Kinh nghiệm nuôi tôm (năm)	AC13 (-)	Nguyễn Việt Thành và ctv (2017)
	Số năm nhận biết thời tiết thay đổi thất thường (năm)	AC14 (-)	Ngô Chí Tuấn và ctv (2015) và Trần Xuân Bình và ctv (2018)
	Nhận thức về xu thế biến đổi của thiên tai (biến đổi thất thường, biến đổi ít, không biến đổi)	AC15 (-)	Huỳnh Thị Lan Hương (2015), Nguyễn Thị Hào và ctv (2016) và Mai (2019)
Vốn xã hội (AC2)	Số lần tham gia các lớp tập huấn khuyến nông về nuôi tôm do công ty hay nhà nước tổ chức	AC21 (-)	Belay và ctv (2014) và Dương Hồng Giang (2017)
	Số lần hộ tham gia tập huấn phòng chống thiên tai, thích ứng BĐKH	AC22 (-)	Huỳnh Thị Lan Hương (2015), Nguyễn Thị Hào và ctv (2016), Dương Hồng Giang (2017), Nguyễn Ngọc Trục và ctv (2017) và Trần Xuân Bình và ctv (2018)
	Số lượng các tổ chức xã hội mà các thành viên trong hộ gia đình tham gia	AC23 (-)	Belay và ctv (2014), Nguyễn Thị Hào và ctv (2016) và Trần Xuân Bình và ctv (2018)
	Số lượng các nguồn thông tin về BĐKH mà hộ nuôi tôm tiếp cận	AC24 (-)	Yusuf và Francisco (2009), Cấn Thu Văn (2015), Bucaram và ctv (2016), Nguyễn Ngọc Trục và ctv (2017) và Trần Xuân Bình và ctv (2018)
	Số lượng các loại bảo hiểm mà hộ tham gia	AC25 (-)	Trần Xuân Bình và ctv (2018), Nguyễn Ngọc Trục và ctv (2017)
Vốn vật chất (AC3)	Số lượng tài sản tiêu dùng lâu bền của HGD	AC31 (-)	Nguyễn Thị Hào và ctv (2016)
	Số lượng tài sản sản xuất lâu bền của HGD	AC32 (-)	Nguyễn Thị Hào và ctv (2016)
	Loại nhà hộ đang sinh sống (nhà tạm, nhà bán kiên cố, nhà kiên cố)	AC33 (-)	Deressa và ctv (2008), Nguyễn Thị Hào và ctv (2016), Nguyễn Việt Thành và ctv (2017), Trần Xuân Bình và ctv (2018)
	Tiếp cận giao thông (không thuận lợi, tương đối thuận lợi, thuận lợi)	AC34 (-)	Deressa và ctv (2008), Yusuf và Francisco (2009), Belay và ctv (2014), Hà Hải Dương (2014), Huỳnh Thị Lan Hương (2015) và Dương Hồng Giang (2017)
	Tiếp cận điện (không thuận lợi, tương đối thuận lợi, thuận lợi)	AC35 (-)	Yusuf và Francisco (2009), Belay và ctv (2014), Bucaram và ctv (2016), Trần Duy Hiền (2016) và Nguyễn Ngọc Trục và ctv (2017)

Bảng 2.4. Các thành phần của khả năng thích ứng (tiếp theo)

Yếu tố quyết định tính dễ bị tổn thương			
Chỉ số phụ	Biến số	Ký hiệu (Dấu)	Tham khảo
Vốn tài chính (AC4)	Thu nhập bình quân của hộ gia đình trên một năm (triệu đồng)	AC41 (-)	Hà Hải Dương (2014), Huỳnh Thị Lan Hương (2015), Dương Hồng Giang (2017), Nguyễn Ngọc Trục và ctv (2017) và Trần Xuân Bình và ctv (2018)
	Phần trăm tích lũy trong tổng thu nhập (%)	AC42 (-)	Belay và ctv (2014)
	Số lượng các loại sinh kế mà các thành viên trong hộ tham gia	AC43 (-)	Nguyễn Thị Hào và ctv (2016), Dương Hồng Giang (2017), Nguyễn Ngọc Trục và ctv (2017) và Trần Xuân Bình và ctv (2018)
	Vay vốn (triệu đồng)	AC44 (-)	Belay và ctv (2014), Nguyễn Thị Hào và ctv (2016), Nguyễn Việt Thành và ctv (2017) và Trần Xuân Bình và ctv (2018)

Phần lớn các biến số thuộc hai yếu tố sự nhạy cảm và khả năng thích ứng rất khó tách bạch và có mối quan hệ phụ thuộc lẫn nhau chứ không phản ánh tính độc lập tuyệt đối. Trong mỗi nghiên cứu cụ thể, việc phân chia các đặc trưng theo tiêu chí sự nhạy cảm hay tiêu chí khả năng thích ứng là mang tính tương đối và phụ thuộc vào mục đích của bài toán cần giải quyết.

2.4.2. Các bước tiến hành tính toán chỉ số dễ bị tổn thương do BĐKH

Luận án thiết lập phương pháp tính chỉ số dễ bị tổn thương gồm các bước:

Bước 1: Lựa chọn, sắp xếp bộ chỉ số đánh giá tính dễ bị tổn thương

Sự phơi lộ (E), sự nhạy cảm (S) và khả năng thích ứng (AC) của TDBTT được lựa chọn dựa trên các tiêu chí về mức độ sẵn có của dữ liệu, đánh giá của các nghiên cứu trước đó cùng lĩnh vực và qua khảo sát các hộ nuôi tôm. Đối với từng chỉ số chính E, S và AC bao gồm nhiều chỉ số phụ: E_1, E_2, \dots, E_n ; S_1, S_2, \dots, S_n , và AC_1, AC_2, \dots, AC_n . Tương ứng chỉ số phụ là các biến số: $E_{11}, E_{12}, \dots, E_{1m}$; $E_{n1}, E_{n2}, \dots, E_{nm}$; $S_{11}, S_{12}, \dots, S_{1m}$; $S_{n1}, S_{n2}, \dots, S_{nm}$; $AC_{11}, AC_{12}, \dots, AC_{1n}$; $AC_{n1}, AC_{n2}, \dots, AC_{nm}$. Các biến số được xác định càng nhiều thì việc tính toán chỉ số dễ bị tổn thương cho kết quả càng chính xác.

Bước 2: Chuẩn hóa các biến số

Các biến số ảnh hưởng đến tính dễ bị tổn thương gồm cả chỉ tiêu định tính và định lượng, có đơn vị khác nhau nên để tính toán được chỉ số dễ bị tổn thương thì các biến số này cần xử lý và chuẩn hóa về khoảng giá trị 0 đến 1.

Đối với các biến số là định lượng và theo thang đo Likert 5 mức độ, sử dụng phương pháp đánh giá chỉ số phát triển con người (HDI) của UNDP (2006) để chuẩn hóa. Trong đó, cần phải xác định mối tương quan giữa các biến số với tính dễ bị tổn thương. Có hai loại tương quan có thể xảy ra: (1) tương quan thuận là TDBTT tăng lên hay giảm xuống tương ứng với sự tăng lên hay giảm xuống của các biến số (công thức 2.2) và (2) tương quan nghịch là TDBTT tăng lên hay giảm xuống tương ứng với sự giảm xuống hay tăng lên của các biến số (công thức 2.3).

$$x_{ij} = \frac{X_{ij} - \frac{Min}{i}\{X_{ij}\}}{\frac{Max}{i}\{X_{ij}\} - \frac{Min}{i}\{X_{ij}\}} \quad (2.2) \quad \text{và} \quad x_{ij} = \frac{\frac{Min}{i}\{X_{ij}\} - X_{ij}}{\frac{Max}{i}\{X_{ij}\} - \frac{Min}{i}\{X_{ij}\}} \quad (2.3)$$

Trong đó: x_{ij} là các giá trị của biến số thứ j cho hộ thứ i ; $MaxX_{ij}$ và $MinX_{ij}$ là những giá trị tối đa và tối thiểu của các biến số thứ j cho hộ thứ i . Đối với các biến số có giá trị bán định lượng được quy đổi theo thang điểm từ 0 đến 1.

Bước 3: Lựa chọn phương pháp xác định trọng số

Phương pháp trọng số bình quân: phương pháp này coi giá trị của các yếu tố đóng góp vào chỉ số dễ bị tổn thương là như nhau. Cách xác định trọng số theo phương pháp này chỉ là lấy bình quân giá trị của các yếu tố đóng góp vào TDBTT.

(1) Chỉ dễ bị tổn thương được tính bình quân theo công thức:

$$VI = \frac{1}{m} \sum_j x_{ij} \quad m \text{ là số các biến số} \quad (2.4)$$

(2) Hay cách tính của Patnaik và Narayanan (2005) là các biến số được xếp vào các nguồn tương ứng; sau khi chuẩn hóa các biến số, ta tính được giá trị bình quân của mỗi nguồn (AI). Chỉ số dễ bị tổn thương được tính theo công thức:

$$VI = \frac{1}{n} \left[\sum_{k=1}^m (AI_k)^\alpha \right]^{1/\alpha} \quad \text{với} \quad AI_k = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m x_{ij} \quad (2.5)$$

Trong đó: x_{ij} là giá trị chuẩn hóa biến số thứ j của hộ i ; m là tổng số các biến; n là số các nguồn và $\alpha = n$; AI_k là giá trị của nguồn thứ k , VI là giá trị chỉ số dễ bị tổn thương.

Phương pháp trọng số bình quân thể hiện sự thiếu thông tin về dữ liệu hoặc coi ý nghĩa của chúng là như nhau. Ưu điểm là tính toán nhanh, dễ dàng, nhưng do không phản ánh đầy đủ thông tin chi tiết phản ứng của các thành phần trước biến đổi khí hậu nên khi tính chỉ số dễ bị tổn thương sẽ không đảm bảo tính toàn diện.

Phương pháp trọng số không cân bằng nhau: phương pháp này tính trọng số có giá trị phụ thuộc vào sự phân bố của các biến số. Có 3 cách xác định trọng số là theo ý kiến của chuyên gia, theo số lượng biến số của các chỉ số phụ đóng góp vào chỉ số chính và theo cách tính của Iyengar và Sudarshan (1982). Phương pháp này cho thấy bất kỳ yếu tố nào cũng có thể có vai trò đóng góp khác nhau vào các chỉ số tương ứng, do đó có thể giúp so sánh rõ ràng hơn sự khác biệt giữa các nông hộ.

Trong phạm vi của nghiên cứu này, đề tài chọn cách tính trọng số của Iyengar và Sudarshan (1982). Việc lựa chọn trọng số theo phương pháp của Iyengar và Sudarshan sẽ đảm bảo sự biến thiên lớn trong bất kỳ yếu tố nào mà không chi phối quá mức sự đóng góp của các yếu tố còn lại của các chỉ số và không gây sai sót khi so sánh giữa các hộ. Phương pháp này tính toán đơn giản, khách quan và rất thuận tiện cho việc tính trọng số với nhiều biến, nhiều thành phần trong một chỉ số.

Theo phương pháp của Iyengar và Sudarshan thì các trọng số được giả định là tỉ lệ nghịch với phương sai của các yếu tố để bị tổn thương, công thức tính:

$$w_j = \frac{c}{\sqrt{\frac{\text{var}(x_{ij})}{i}}} \quad \text{với} \quad c = \left[\sum_{j=1}^K \frac{1}{\sqrt{\frac{\text{var}(x_{ij})}{i}}} \right]^{-1} \quad (2.6)$$

Trong đó: x_{ij} là yếu tố thứ j đã được chuẩn hóa, w_{ij} là trọng số, c : hằng số chuẩn hóa

Bước 4: Xác định chỉ số phụ và chỉ số chính

Sau khi các biến số được chuẩn hóa ở bước 2, tiếp theo xác định trọng số của từng biến số, sau đó tính toán chỉ số phụ theo công thức (2.7)

$$X_i = \sum_{j=1}^n w_j x_{ij} \quad (0 < x_{ij} < 1) \quad \text{và} \quad \left(\sum_{j=1}^n w_j = 1 \right) \quad (2.7)$$

Trong đó: X_i : chỉ số phụ của hộ i (E1, E2,..., En; S1, S2,..., Sn; AC1, AC2,..., ACn); n là số biến thành phần trong chỉ số phụ; x_{ij} là biến số thứ j đã được chuẩn hóa của hộ i ; w_j là trọng số tương ứng theo phương pháp Iyengar–Sudarshan.

Sau khi đã tính toán được chỉ số phụ, tiếp theo xác định trọng số của từng chỉ số phụ, sau đó tính toán chỉ số chính theo công thức (2.8)

$$Y_i = \sum_{i=1}^m w_i X_i \quad (0 < X_i < 1) \quad \text{và} \quad \left(\sum_{i=1}^m w_i = 1 \right) \quad (2.8)$$

Trong đó: Y_i là chỉ số chính của hộ i (E, S, AC), m là số chỉ số phụ trong chỉ số chính, X_i là chỉ số phụ và W_i là trọng số theo phương pháp Iyengar–Sudarshan.

Bước 5: Tính toán và phân cấp chỉ số dễ bị tổn thương

Sau xác định được các chỉ số chính (E, S, AC) tiếp tục tính toán trọng số cho từng chỉ số chính theo phương pháp Iyengar-Sudarshan, được w_E, w_S, w_{AC} là trọng số của các chỉ số phơi lộ, nhạy cảm và khả năng thích ứng ($w_E + w_S + w_{AC} = 1$)

Chỉ số dễ bị tổn thương của mỗi hộ tương ứng được tính theo công thức sau:

$$SFVI_i = E_i * w_E + S_i * w_S + AC_i * w_{AC} \quad (2.9)$$

Trong đó: $SFVI_i$ là chỉ số dễ bị tổn thương tính cho hộ i . Chỉ số dễ bị tổn thương có giá trị nằm trong khoảng (0,1). Hộ có giá trị $SFVI_i = 1$ là hộ có chỉ số dễ bị tổn thương cao nhất, và hộ có giá trị $SFVI_i = 0$ là hộ có chỉ số dễ tổn thương thấp nhất. Cụ thể phân cấp chỉ số dễ bị tổn thương như Bảng 2.5.

Bảng 2.5. Phân cấp chỉ số dễ bị tổn thương

Chỉ số dễ bị tổn thương	Ý nghĩa
$0,00 \leq SFVI_i < 0,20$	Tổn thương rất thấp
$0,20 \leq SFVI_i < 0,40$	Tổn thương thấp
$0,40 \leq SFVI_i < 0,60$	Tổn thương trung bình
$0,60 \leq SFVI_i < 0,80$	Tổn thương cao
$0,80 \leq SFVI_i \leq 1,00$	Tổn thương rất cao

Nguồn: (Trần Duy Hiền, 2015; Trần Xuân Bình và ctv, 2018; Mai, 2019)

Tóm lại, bộ chỉ số đánh giá TDBTT của hộ nuôi tôm do BĐKH đã phản ánh khá đầy đủ các yếu tố ảnh hưởng. Phương pháp xác định trọng số không cân bằng đảm bảo chính xác mức độ ảnh hưởng khác nhau của các yếu tố đến TDBTT. Các bước tính toán chỉ số được thiết lập rõ ràng, đơn giản và dễ thực hiện. Bộ chỉ số cùng phương pháp tính này có thể áp dụng đánh giá TDBTT của hộ nuôi tôm ở địa phương khác hay điều chỉnh một số yếu tố để đánh giá TDBTT cho các hộ chăn nuôi và trồng trọt khác. Tuy nhiên, việc đánh giá này đòi hỏi phải thu thập bộ dữ liệu lớn và tính toán khá mất thời gian.

2.4.3. Đánh giá TDBTT hộ nuôi tôm biển do biến đổi khí hậu ở tỉnh Bến Tre

Mục tiêu này được thực hiện dựa vào phương pháp và bộ chỉ số đánh giá TDBTT do BĐKH đã được đề xuất ở mục 2.4.1 và 2.4.2. Vận dụng đánh giá TDBTT cho mô hình nuôi TSQCCT và TTCTTC ở Bến Tre. Kết quả đánh giá được trình bày thông qua dạng bảng, biểu đồ hình mạng nhện và biểu đồ hình tròn.

2.5. Phương pháp phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến quyết định áp dụng các biện pháp thích ứng với biến đổi khí hậu của hộ nuôi tôm

Mô hình hồi quy Multivariate Probit (MVP) phân tích các sai số với phân phối chuẩn đa biến, mỗi sai số có giá trị trung bình bằng 0 và ma trận phương sai-hiệp phương sai, trong đó phương sai và hiệp phương sai xem xét sự tương quan với nhau (Below và ctv, 2012). Mô hình MVP được phát triển gần đây và một số nhà nghiên cứu vận dụng (Takele và ctv, 2019; Jared và ctv, 2020; Francis và ctv 2021). Các biến phụ thuộc trong nghiên cứu này bao gồm bốn biến giả gồm điều chỉnh lịch thời vụ, điều chỉnh kỹ thuật, đa dạng hóa sản xuất và phòng ngừa rủi ro, bằng 1 nếu hộ áp dụng biện pháp thích ứng và bằng 0 nếu ngược lại.

$$y_{ik}^* = \beta_k X_{ik} + \varepsilon_k \quad \text{với } (k = 1, \dots, m) \quad (2.10)$$

$$y_{ik} = 1 \text{ nếu } y_{ik}^* > 0 \text{ và } 0 \text{ ngược lại}$$

Trong đó, y_{ik}^* là biến tiềm ẩn phản ánh những lựa chọn chưa được quan sát và quan sát được có liên quan đến các biện pháp thích ứng với biến đổi khí hậu thứ k và y_{ik} đại diện cho các biến phụ thuộc nhị phân, ($k = 1, \dots, m$) biểu thị các biện pháp thích ứng khác nhau được các hộ nuôi tôm áp dụng. X_{ik} là véc tơ của các biến giải thích về đặc điểm hộ, tiếp cận dịch vụ xã hội, nhận thức về biến đổi khí hậu và chỉ số phơi lộ. β_k là véc tơ các hệ số được ước lượng. Từ phương trình (2.10), mối tương quan thuận giữa các sai số (ε_k) của các biện pháp thích ứng chỉ ra tính bổ sung và mối tương quan nghịch cho thấy khả năng thay thế giữa các biện pháp thích ứng. Sai số ε_k có phân phối chuẩn đa biến (MVN), với giá trị trung bình bằng 0, phương sai đơn nhất và ma trận tương quan $n \times n$ (Mulwa và ctv, 2017). Trong đó $\varepsilon_k \approx \text{MVN}(0, \phi)$ và ma trận hiệp phương sai ϕ được cho bởi:

$$\phi = \begin{pmatrix} 1 & \rho_{12} & \rho_{13} & \dots & \rho_{1m} \\ \rho_{21} & 1 & \rho_{23} & \dots & \rho_{2m} \\ \rho_{31} & \rho_{32} & 1 & \dots & \rho_{3m} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & 1 & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \rho_{m1} & \rho_{m2} & \rho_{m3} & \dots & 1 \end{pmatrix} \quad (2.11)$$

Trong đó, ρ biểu thị mối tương quan không quan sát được giữa các yếu tố ngẫu nhiên của các sai số liên quan đến bất kỳ hai phương trình nào được ước lượng trong mô hình. Trong công thức (2.11), mối tương quan giữa các yếu tố ngẫu nhiên của các biện pháp thích ứng khác nhau được hộ nuôi tôm áp dụng được biểu thị bằng các phần tử nằm ngoài đường chéo (như $\rho_{21}, \rho_{12}, \rho_{31}, \rho_{13}$) trong ma trận phương sai-hiệp phương sai (Teklewold và ctv, 2013). Giả định về mối tương quan không quan sát được giữa yếu tố ngẫu nhiên của các biện pháp thích ứng thứ k và m , có nghĩa là phương trình (2.10) đưa ra một mô hình đa biến mà cùng đại diện cho các quyết định áp dụng một biện pháp thích ứng cụ thể. Những phần tử nằm ngoài đường chéo khác 0 cho thấy mối tương quan giữa các sai số của các phương trình tiềm ẩn, đại diện cho các yếu tố không được quan sát được ảnh hưởng đến việc lựa chọn các biện pháp thích ứng thay thế.

Diễn giải và ký hiệu các biến độc lập (X_{ik}), các yếu tố ảnh hưởng đến quyết định áp dụng các biện pháp thích ứng BĐKH của hộ nuôi tôm (y_{ik}) được trình bày ở Bảng 2.6. Việc lựa chọn các yếu tố X_{ik} dựa trên tổng hợp tài liệu (trình bày ở phần 1.4.4), kết hợp với kết quả điều tra thực tế tại thời điểm nghiên cứu sao cho phù hợp với các mục tiêu nghiên cứu.

Bảng 2.6. Diễn giải và ký hiệu các biến giải thích sử dụng trong mô hình MVP

Ký hiệu	Diễn giải	Dấu	Tham khảo
Đặc điểm hộ			
MHINH	Mô hình nuôi tôm, MHINH = 1 nếu hộ áp dụng mô hình nuôi TTCTTC và MHINH = 0 nếu hộ áp dụng nuôi TSQCCT	+	
GTINH	Giới tính của chủ hộ, GTINH =1 là nam và GTINH = 0 là nữ	+	Balew và ctv (2014), Denkyirah, (2017), Ojo và Baiyegunhi (2018), Jared và ctv (2020) và Francis và ctv (2021)
TUOI	Tuổi của chủ hộ được tính bằng năm	+	Tazeze (2012), Mabe và ctv (2014), Amare và ctv (2018), Takele và ctv (2019), Jared và ctv (2020), Mihiretu và ctv (2020) và Francis và ctv (2021)
TDHV	Trình độ học vấn của chủ hộ được đo bằng số năm đến trường của chủ hộ	+	Deressa và ctv (2008), Bryan và ctv (2011), Abid và ctv (2015), Ojo và Baiyegunhi (2018), Takele và ctv (2019), Mihiretu và ctv (2020) và Francis và ctv (2021)
KNGHIEM	Kinh nghiệm là số năm đã tham gia nuôi tôm của chủ hộ	+	Maddison (2007), Komba and Muchapondwa (2012), Abid và ctv (2015), Ojo và Baiyegunhi (2018), Takele và ctv (2019) và Mihiretu và ctv (2020)
LDONG	Số lao động sản xuất trong hộ tính bằng người	+	Balew và ctv (2014) và Denkyirah và ctv (2017)

Bảng 2.6. Diễn giải và ký hiệu các biến giải thích sử dụng trong mô hình MVP (tiếp theo)

Ký hiệu	Diễn giải	Dấu	Tham khảo
TNHAP	Thu nhập của hộ từ tất cả các nguồn tính bằng triệu đồng/năm	+	Balew và ctv (2014), Denkyirah và ctv (2017), Jared và ctv (2020) và Mihiretu và ctv (2020)
DTICH	Diện tích ao nuôi tôm được tính bằng ha	+	Maddison (2007), Bryan và ctv (2009), Ozor và ctv (2012), Amare và ctv (2018), Ojo và Baiyegunhi (2018), Takele và ctv (2019), Jared và ctv (2020) và Mihiretu và ctv (2020)
Tiếp cận dịch vụ xã hội			
KNONG	Tham gia các lớp tập huấn khuyến nông về nuôi tôm được tính bằng số lần tham gia trung bình 1 năm	+	Gbetibouo (2009), Balew và ctv (2014), Ojo và Baiyegunhi (2018), Takele và ctv (2019), Jared và ctv (2020) và Mihiretu và ctv (2020)
DTHE	Tham gia các tổ chức đoàn thể, DTHE =1 nếu có tham gia và DTHE = 0 là không tham gia	+	Denkyirah và ctv (2017), Ojo và Baiyegunhi (2018), Jared và ctv (2020), Mihiretu và ctv (2020) và Francis và ctv (2021)
TDUNG	Tiếp cận với tín dụng, TDUNG =1 nếu hộ tiếp cận tín dụng dễ dàng và TDUNG = 0 là khó khăn	+	Deressa và ctv (2009), Gbetibouo (2009), Ojo và Baiyegunhi (2018), Takele và ctv (2019), Jared và ctv (2020) và Mihiretu và ctv (2020)
Nhận thức về biến đổi khí hậu			
TTIN	Số lượng nguồn thông tin về biến đổi khí hậu mà hộ tiếp cận	+	Nhemachena & Hassan (2007), Komba and Muchapondwa (2012) và Jared và ctv (2020)
NAM	Số năm nhận biết thời tiết thay đổi thất thường	+	Maddison (2006), Jiri và ctv (2015), Mihiretu và ctv (2020), Jared và ctv (2020) và Francis và ctv (2021)
AHBDKH	Nhận thức BĐKH ảnh hưởng đến nuôi tôm, AHBDKH =1 nếu có ảnh hưởng và = 0 nếu không ảnh hưởng	+	Gbetibouo (2009) và Balew và ctv (2014)
Chỉ số phơi lộ	Mức độ dễ bị tổn thương của hộ nuôi tôm do phơi lộ tính bằng lần	-	Đề xuất của tác giả

2.6. Phương pháp phân tích ảnh hưởng của các biện pháp thích ứng với biến đổi khí hậu đến hiệu quả nuôi tôm

2.6.1. Phương pháp hạch toán tài chính

Phương pháp hạch toán tài chính được sử dụng nhằm tính toán kết quả, hiệu quả tài chính của hộ nuôi tôm phát sinh trong vụ nuôi. Sau đó đánh giá sự khác biệt hiệu quả giữa nhóm hộ có áp dụng và không áp dụng các biện pháp thích ứng biến đổi khí hậu bằng kiểm định trung bình mẫu độc lập (T-test). Phương pháp này được thực hiện thông qua tính toán các chỉ tiêu bao gồm chi phí (CP), doanh thu (DT), lợi nhuận (LN), thu nhập (TN), tỷ suất doanh thu trên chi phí (DT/CP), tỷ suất lợi nhuận trên chi phí (LN/CP), tỷ suất lợi nhuận trên doanh thu (LN/DT), tỷ suất thu nhập trên chi phí (TN/CP) và tỷ suất thu nhập trên doanh thu (TN/DT) (chi tiết Phụ lục 2.3).

2.6.2. Phương pháp phân tích biên ngẫu nhiên (SFA)

Ước lượng hiệu quả sản xuất bằng phương pháp phân tích biên ngẫu nhiên (SFA) phải dựa vào một dạng hàm cụ thể như Cobb-Douglas, Translog, hàm bậc 2 hay hàm Leontif tổng quát. Trong đó, dạng hàm Cobb - Douglas được sử dụng phổ biến trong lĩnh vực sản xuất nông nghiệp (Begum và ctv, 2015; Phạm Lê Thông và Đặng Thị Phương, 2015; Nguyễn Hữu Đăng, 2017). Hàm Cobb-Douglas có nhiều ưu điểm là dạng hàm có tính linh hoạt (Setsoafia và ctv, 2017), khi logarit hai vế sẽ được mô hình hồi quy tuyến tính, phản ánh được quy luật năng suất biên giảm dần, kết quả ước lượng cho biết được mức độ ảnh hưởng của từng yếu tố đầu vào đến năng suất thông qua độ co giãn của các yếu tố đầu vào (Trần Thị Thanh Xuân, 2015) và đồng thời dạng hàm này ít xảy ra hiện tượng đa cộng tuyến (Oladeebo và Oluwaranti, 2012; Ogundari và ctv, 2006). Cùng với những ưu điểm nêu trên và để thống nhất trong phân tích HQSX giữa các mô hình nuôi tôm, nghiên cứu này vận dụng dạng hàm Cobb-Douglas để ước lượng hiệu quả kỹ thuật và hiệu quả kinh tế.

2.6.2.1. Hàm sản xuất biên ngẫu nhiên

Theo Farrell (1957), hiệu quả kỹ thuật liên quan đến năng lực của một nông hộ trong việc tránh lãng phí nguồn lực đầu vào thông qua việc sản xuất đầu ra ở mức cao nhất với công nghệ hiện có. Hiệu quả kỹ thuật cho biết nông hộ có thể tăng bao nhiêu phần trăm mức sản lượng đầu ra tại mỗi mức đầu vào nhất định.

Hàm sản xuất biên ngẫu nhiên được đề xuất bởi Aigner và ctv (1977) và được phát triển bởi Battese và Coelli (1992), có dạng:

$$Y_i = f(X_{ij}, \beta_j) \exp(e_i) \quad \text{với} \quad e_i = v_i - u_i \quad (2.12)$$

Trong đó, Y_i là lượng đầu ra của nông hộ i ; X_{ij} là lượng các yếu tố đầu vào thứ j của hộ i ; β_j là hệ số cần ước lượng; v_i có phân phối chuẩn với kỳ vọng là 0 và phương sai σ_v^2 ($v \sim N(0, \sigma_v^2)$), là phân sai số đối xứng, biểu diễn tác động của những yếu tố ngẫu nhiên, và $u_i > 0$ là phân sai số một đuôi có phân phối nửa chuẩn ($u \sim |N(0, \sigma_u^2)|$), biểu diễn phần phi hiệu quả được tính từ chênh lệch giữa (Y_i) với giá trị tối đa có thể có của nó (Y_i^*) được cho bởi hàm giới hạn ngẫu nhiên, tức là, $Y_i - Y_i^*$. Tuy nhiên, ước lượng kém hiệu quả (u_i) này thường khó được tách ra khỏi

những tác động ngẫu nhiên (v_i). Jondrow và ctv (1982) chỉ ra rằng u_i đối với mỗi quan sát có thể được rút ra từ phân phối có điều kiện của u_i , ứng với e_i cho trước. Với phân phối chuẩn cho trước của v_i và nửa chuẩn của u_i , kỳ vọng của mức phi hiệu quả của từng nông hộ cụ thể (u_i), với e_i cho trước.

$$E(u_i / e_i) = \sigma^* \left[\frac{f(\cdot)}{1 - F(\cdot)} - \left(\frac{e_i \lambda}{\sigma} \right) \right] \quad (2.13)$$

Trong đó $\sigma^{*2} = \sigma_u^2 \cdot \sigma_v^2$, $\lambda = \sigma_u / \sigma_v$, $\sigma = \sqrt{\sigma_u^2 + \sigma_v^2}$ và $f(\cdot)$ và $F(\cdot)$ lần lượt là các hàm phân phối mật độ và tích lũy chuẩn tắc được ước tính tại $(\lambda e_i / \sigma)$. Bên cạnh đó, tỷ số phương sai $\lambda' = \sigma_u^2 / \sigma^2$ nằm trong khoảng (0,1) được giới thiệu bởi Battese và Corra (1977) sẽ giải thích phần sai số chủ yếu nào trong 2 phần tác động sự biến động của sản lượng thực tế. Khi λ' tiến tới 1 ($\sigma_u \rightarrow \sigma$), sự biến động của sản lượng thực tế chủ yếu là do sự khác biệt trong kỹ thuật sản xuất của nông hộ. Ngược lại, λ' tiến tới 0, sự biến động đó chủ yếu do tác động của những yếu tố ngẫu nhiên.

Hiệu quả kỹ thuật (TE) được tính theo công thức sau:

$$TE_i = \frac{Y_i}{Y_i^*} = \frac{f(x_i, \beta) \exp(v_i - u_i)}{f(x_i, \beta) \exp(v_i)} = \exp(-u_i) \quad (2.14)$$

$TE_i \in [0,1] \Rightarrow u_i \geq 0$. Khi $u_i = 0 \Rightarrow TE_i = 1$, đó là nông hộ i nằm trên đường cực biên và đạt hiệu quả kỹ thuật cao nhất. Khi u_i càng lớn, nông hộ càng nằm xa phía dưới đường cực biên và hiệu quả kỹ thuật càng thấp.

Mô hình thực nghiệm

Mô hình thực nghiệm hàm sản xuất biên ngẫu nhiên dạng Cobb-Douglas nhằm ước lượng hiệu quả kỹ thuật hộ nuôi tôm như sau:

$$\ln Y_i = \beta_0 + \sum_{j=1}^k \beta_j \ln X_{ij} + e_i \quad (2.15)$$

Trong đó: Y_i là năng suất tôm của hộ thứ i ($i=1,2,\dots,n$); X_{ij} là lượng yếu tố đầu vào (con giống, thức ăn, lao động, năng lượng và vôi) thứ j của hộ thứ i ; β_j : là hệ số cần được ước lượng; e_i : là sai số hỗn hợp của mô hình, $e_i = v_i - u_i$.

Bảng 2.7. Mô tả các biến sử dụng trong mô hình hàm sản xuất biên ngẫu nhiên

Tên biến	Diễn giải	Mô hình	Dấu	Tham khảo
LNY	Logarit tự nhiên của năng suất tôm nuôi hộ thứ i (kg/ha/vụ)	TSQCCT, TTCTTC		Begum và ctv (2013), Islam và ctv (2014), Ghee-Thean và ctv (2016), Trần Ngọc Tùng (2019) và Đặng Thị Phụng và ctv (2020)
LNX1	Logarit tự nhiên của số lượng con giống thả nuôi hộ thứ i (con/ha)	TSQCCT, TTCTTC	+	Begum và ctv (2013), Islam và ctv (2014), Ghee-Thean và ctv (2016) và Đặng Thị Phụng và ctv (2020)
LNX2	Logarit tự nhiên của lượng thức ăn công nghiệp hộ thứ i (kg/ha)	TSQCCT, TTCTTC	+	Begum và ctv (2013), Islam và ctv (2014) và Ghee-Thean và ctv (2016)
LNX3	Logarit tự nhiên của lượng lao động hộ thứ i (ngày công/ha)	TSQCCT, TTCTTC	+	Begum và ctv (2013), Islam và ctv (2014), Ghee-Thean và ctv (2016) và Đặng Thị Phụng và ctv (2020)
LNX4	Logarit tự nhiên lượng năng lượng hộ thứ i (kwh/ha)	TTCTTC	+	Islam và ctv (2014) và Trần Ngọc Tùng (2019)
LNX5	Logarit tự nhiên của lượng vôi hộ thứ i (kg/ha)	TTCTTC	+	Begum và ctv (2013)

2.6.2.2. Hàm lợi nhuận biên ngẫu nhiên

Hàm lợi nhuận biên ngẫu nhiên xem xét giá chuẩn hóa của các yếu tố đầu vào và các yếu tố đầu vào cố định (Ali và Flinn, 1989). Mức hiệu quả kinh tế cho từng nông hộ có thể được ước lượng qua hàm lợi nhuận biên ngẫu nhiên. Hàm lợi nhuận biên ngẫu nhiên (Ali và Flinn, 1989; Ali và Shah, 1994) có dạng:

$$\pi_i = f(P_{ij}, Z_{ik}, \alpha_i) \exp(e_i) \quad \text{với} \quad e_i = v_i - u_i \quad (2.16)$$

Trong đó: π_i là lợi nhuận chuẩn hóa của nông hộ thứ i , được tính bằng tổng doanh thu trừ chi phí đầu vào biến đổi, sau đó chia cho giá đơn vị đầu ra của hộ thứ i ($i = 1, 2, \dots, n$); P_{ij} : là giá chuẩn hóa của đầu vào thứ j của hộ thứ i , được tính bằng đơn giá đầu vào j của hộ thứ i chia cho giá đầu ra; Z_{ik} : là yếu tố đầu vào cố định thứ k của hộ thứ i ; α_i : là hệ số cần ước lượng; e_i là sai số hỗn hợp của mô hình gồm có 2 phần v_i và u_i .

v_i là phần sai số ngẫu nhiên độc lập, đồng nhất và phân phối chuẩn đối xứng ($v \sim N(0, \sigma_v^2)$) thể hiện tác động ngoài tầm kiểm soát của hộ nuôi tôm như thời tiết, rủi ro, sai số thống kê, ... u_i là phần sai số ngẫu nhiên, độc lập và có phân phối nửa

chuẩn ($u_i \sim |N(0, \sigma_u^2)|$), phản ánh phần phi hiệu quả kinh tế, tính từ phần chênh lệch giữa (π_i) với giá trị tối đa có thể đạt được của nó (π_i^*), tức là $\pi_i - \pi_i^*$. Aigner và ctv (1977); Battese và Coeli (1992); Jondrow và ctv (1982) chỉ ra rằng u_i đối với mỗi quan sát có thể được rút ra từ phân phối có điều kiện của u_i , ứng với e_i cho trước. Với phân phối chuẩn cho trước của v_i và nửa chuẩn của u_i , kỳ vọng của mức phi hiệu quả của từng nông hộ trại cụ thể u_i , với e_i cho trước.

$$E(u_i / e_i) = \sigma^* \left[\frac{f(\cdot)}{1 - F(\cdot)} - \frac{(e_i \lambda)}{\sigma} \right] \quad (2.17)$$

Trong đó $\sigma^{*2} = \sigma_u^2 \cdot \sigma_v^2$, $\lambda = \sigma_u / \sigma_v$, $\sigma = \sqrt{\sigma_u^2 + \sigma_v^2}$ và $f(\cdot)$ và $F(\cdot)$ lần lượt là các hàm phân phối mật độ và tích lũy của phân phối chuẩn tắc được ước tính tại $(e_i \lambda / \sigma)$. Bên cạnh đó, tỷ số phương sai $\lambda' = \sigma_u^2 / \sigma^2$ nằm trong khoảng (0, 1) được giới thiệu bởi Corra và Battese (1977) sẽ giải thích phần sai số chủ yếu nào trong 2 phần tác động đến sự biến động của lợi nhuận thực tế. Khi λ' tiến tới 1 ($\sigma_u \rightarrow \sigma$), sự biến động của lợi nhuận thực tế chủ yếu là do sự khác biệt trong chi phí sản xuất của nông hộ. Ngược lại, λ' tiến tới 0, sự biến động đó chủ yếu do tác động của những yếu tố ngẫu nhiên.

Hiệu quả kinh tế (EE) theo hàm lợi nhuận biên ngẫu nhiên được tính toán dựa vào tỷ số giữa giá trị lợi nhuận thực tế quan sát được (π_i) và giá trị lợi nhuận tối đa (π_i^*) nằm trên đường biên lợi nhuận, công thức có dạng như sau:

$$EE_i = \frac{\pi_i}{\pi_i^*} = \frac{f(P_{ij}, Z_{ik}, \alpha_i) \exp(v_i - u_i)}{f(P_{ij}; Z_{ik}) \exp(v_i)} = \exp(-u_i) \quad (2.18)$$

Mức hiệu quả kinh tế (EE) có giá trị từ 0 đến 1. Sai số u_i thể hiện mức độ không hiệu quả của nông hộ. Nếu $u_i = 0$ hàm ý lợi nhuận của nông hộ nằm ở đường biên hiệu quả và đạt được hiệu quả kinh tế 100%. Nếu $u_i > 0$ hàm ý lợi nhuận của nông hộ nằm dưới đường biên hiệu quả, tồn tại mức phi hiệu quả kinh tế.

Mô hình thực nghiệm: Mô hình thực nghiệm hàm lợi nhuận biên ngẫu nhiên dạng Cobb-Douglas ước lượng hiệu quả kinh tế của hộ nuôi tôm như sau:

$$\ln \pi_i = \beta_0 + \sum \beta_j \ln P_{ij} + \sum \alpha_k \ln Z_{ik} + e_i \quad (2.19)$$

Trong đó: π_i là lợi nhuận chuẩn hóa của hộ nuôi tôm thứ i ($i=1,2,3,\dots,n$); β_j, α_k : là hệ số cần được ước lượng trong mô hình; e_i : là sai số hỗn hợp của mô hình ($e_i = v_i - u_i$); P_{ij} : là giá chuẩn hóa của các yếu tố đầu vào bao gồm giá con giống, giá thức ăn và giá vôi; Z_{ik} : là các yếu tố chi phí cố định bao gồm lao động, ao nuôi, thuốc và nhiên liệu.

Bảng 2.8. Mô tả các biến sử dụng trong mô hình hàm lợi nhuận biên ngẫu nhiên

Tên biến	Diễn giải	Mô hình	Dấu	Tham Khảo
$Ln\pi_i$	Lợi nhuận chuẩn hóa, được tính bằng logarit tự nhiên của lợi nhuận biến đổi từ hoạt động nuôi tôm chia cho giá đầu ra 1kg tôm của hộ thứ i (1000 đồng/ha)	TSQCCT, TTCTTC		Phạm Lê Thông và Đặng Thị Phương (2015), Trần Ngọc Tùng (2019) và Kim Anh và ctv (2020)
LnP_{1i}	Giá con giống chuẩn hóa, được tính bằng logarit tự nhiên của giá 1 con giống chia cho giá đầu ra 1 kg tôm hộ thứ i (1000 đồng/con)	TSQCCT, TTCTTC	-	Phạm Lê Thông và Đặng Thị Phương (2015), Nguyễn Thùy Trang (2018), Trần Ngọc Tùng (2019) và Kim Anh và ctv (2020)
LnP_{2i}	Giá thức ăn chuẩn hóa, được tính bằng logarit tự nhiên của giá 1 kg thức ăn chia cho giá đầu ra 1kg tôm hộ thứ i (1000 đồng/kg)	TSQCCT, TTCTTC	-	Phạm Lê Thông và Đặng Thị Phương (2015), Nguyễn Thùy Trang (2018), Trần Ngọc Tùng (2019) và Kim Anh và ctv (2020),
LnP_{3i}	Giá vôi chuẩn hóa, được tính bằng logarit tự nhiên của giá 1 kg vôi chia cho giá đầu ra 1kg tôm hộ thứ i (1000 đồng/kg)	TTCTTC	-	Đề xuất của tác giả
LnZ_{1i}	Logarit tự nhiên chi phí lao động hộ thứ i (1000 đồng/ha)	TSQCCT, TTCTTC	-	Nguyễn Thùy Trang (2018), Trần Ngọc Tùng (2019) và Kim Anh và ctv (2020)
LnZ_{2i}	Logarit tự nhiên của chi phí thuốc hộ thứ i (1000 đồng/ha)	TTCTTC	-	Nguyễn Thùy Trang (2018), Trần Ngọc Tùng (2019) và Kim Anh và ctv (2020)
LnZ_{3i}	Logarit tự nhiên của chi phí nhiên liệu hộ thứ i (1000 đồng/ha)	TTCTTC	-	Nguyễn Thùy Trang (2018), Trần Ngọc Tùng (2019) và Kim Anh và ctv (2020)
LnZ_{4i}	Logarit tự nhiên của chi phí ao nuôi hộ thứ i (1000 đồng/ha)	TSQCCT, TTCTTC	-	Phạm Lê Thông và Đặng Thị Phương (2015) và Trần Ngọc Tùng (2019)

2.6.2.3. Hàm phi hiệu quả kỹ thuật và phi hiệu quả kinh tế

u_i trong phương trình (2.12) hay (2.16) là hàm phi hiệu quả kỹ thuật hay phi hiệu quả kinh tế, hàm này được sử dụng để giải thích các yếu tố ảnh hưởng đến mức phi hiệu quả kỹ thuật (và phi hiệu quả kinh tế) hay ngược lại là hiệu quả kỹ thuật (hiệu quả kinh tế).

Bảng 2.9. Diễn giải các biến được sử dụng trong mô hình $ITE_i(IEE_i)$

Tên biến	Diễn giải	Dấu	Tham khảo
<i>1. Biến phụ thuộc:</i> Mức phi hiệu quả kỹ thuật (hay mức phi hiệu quả kinh tế)			
<i>2. Biến giải thích (Biến độc lập):</i>			
D_1	Biến giả, $D_1 = 1$ nếu hộ áp dụng biện pháp ĐCLTV $D_1 = 0$ nếu hộ không áp dụng biện pháp ĐCLTV	+	Tham khảo ý kiến chuyên gia (Nhà khoa học và các cán bộ phụ trách nuôi tôm địa phương)
D_2	Biến giả, $D_2 = 1$ nếu hộ áp dụng biện pháp ĐCKT $D_2 = 0$ nếu hộ không áp dụng biện pháp ĐCKT	+	Tham khảo ý kiến chuyên gia (Nhà khoa học và các cán bộ phụ trách nuôi tôm địa phương)
D_3	Biến giả, $D_3 = 1$ nếu áp dụng biện pháp ĐDHSX $D_3 = 0$ nếu không áp dụng biện pháp ĐDHSX	+	Tham khảo ý kiến chuyên gia (Nhà khoa học và các cán bộ phụ trách nuôi tôm địa phương)
D_4	Biến giả, $D_4 = 1$ nếu hộ áp dụng biện pháp PNRR $D_4 = 0$ nếu hộ không áp dụng biện pháp PNRR	+	Tham khảo ý kiến chuyên gia (Nhà khoa học và các cán bộ phụ trách nuôi tôm địa phương)
M_1	Chỉ số dễ bị tổn thương của hộ nuôi tôm - SFVI (lần)	-	Tham khảo ý kiến chuyên gia (Nhà khoa học và các cán bộ phụ trách nuôi tôm địa phương)
M_2	Kinh nghiệm (năm)	+	Islam và ctv (2014), Ghee-Thean và ctv (2016), Nguyễn Thùy Trang (2018) và Kim Anh và ctv (2020)
M_3	Trình độ học vấn (năm)	+	Begum và ctv (2013), Islam và ctv (2014), Phạm Lê Thông và Đặng Thị Phượng (2015), Lê Kim Long và Lê Văn Thập (2017), Nguyễn Thùy Trang (2018), Đặng Thị Phượng và ctv (2020) và Kim Anh và ctv (2020)
M_4	Diện tích trung bình ao nuôi (ha/ao)	+	Phạm Lê Thông và Đặng Thị Phượng (2015), Ghee-Thean và ctv (2016), Nguyễn Thùy Trang (2018), Trần Ngọc Tùng (2019) và Kim Anh và ctv (2020)
M_5	Số lần tham gia tập huấn khuyến nông (lần)	+	Begum và ctv (2013), Phạm Lê Thông và Đặng Thị Phượng (2015), Trần Ngọc Tùng (2019) và Đặng Thị Phượng và ctv (2020)
M_6	Số lượng nguồn thông tin BDKH hộ tiếp cận (số lượng)	+	Tham khảo ý kiến chuyên gia (Nhà khoa học và các cán bộ phụ trách nuôi tôm địa phương)

Hàm phi hiệu quả kỹ thuật (hay phi hiệu quả kinh tế) có dạng:

$$ITE_i(IEE_i) = u_i = \gamma_0 + \sum_{j=1}^4 \gamma_j D_{ji} + \sum_{r=1}^5 \gamma_r M_{ri} + \varphi_i \quad (2.20)$$

Trong đó, $ITE_i(IEE_i)$ là mức phi hiệu quả kỹ thuật (hay phi hiệu quả kinh tế) của hộ nuôi tôm i ; D_{ji} là tập hợp biến giả thể hiện biện pháp thích ứng BĐKH của hộ thứ i ; M_{ri} là tập hợp biến thể hiện các đặc điểm của hộ thứ i ; γ_j, γ_r là các tham số cần ước lượng của mô hình và φ_i là sai số của mô hình hồi quy.

Trong phương trình (2.20), φ_i là thành phần của u_i nên nó có tương quan với e_i , nếu ước lượng hai bước (two-step estimation) các tham số trong phương trình (2.12) hay (2.16) sẽ cho các ước lượng chệch và không vững (Battese và Coelli, 1995; Kumbhakar và ctv, 2015). Battese và Coelli (1995), Coeli và ctv (2005) đã đề xuất phương pháp ước lượng đồng thời hệ phương trình (2.12) hay (2.16) với (2.20) bằng phương pháp ước lượng một bước (one-stage estimation). Nghiên cứu này áp dụng cách ước lượng đồng thời hàm sản xuất biên ngẫu nhiên (hay hàm lợi nhuận biên ngẫu nhiên) bằng ước lượng một bước để đạt được ước lượng vững và hiệu quả. Theo cách ước lượng này, dấu âm của các hệ số ước lượng trong hàm phi hiệu quả kỹ thuật (hay phi hiệu quả kinh tế) được giải thích có quan hệ nghịch chiều với mức phi hiệu quả kỹ thuật (hay phi hiệu quả kinh tế), tức quan hệ thuận chiều với hiệu quả kỹ thuật hay (hiệu quả kinh tế), tương tự như vậy đối với hệ số có dấu dương.

Nghiên cứu này sử dụng phương pháp ước lượng hợp lý cực đại (Maximum Likelihood Estimation – MLE) để ước lượng các tham số trong phương trình (2.12) hay (2.16) với sự hỗ trợ của phần mềm Stata 14.0. Đây là phương pháp ước lượng được sử dụng phổ biến nhằm đo lường hiệu quả của các đơn vị sản xuất cá thể (Phạm Lê Thông và ctv, 2011). Diễn giải các biến được sử dụng trong mô hình phi hiệu quả kỹ thuật và phi hiệu quả kinh tế được trình bày ở Bảng 2.9.

2.7. Công cụ sử dụng phân tích số liệu

Các số liệu từ cuộc điều tra nông hộ được mã hóa và kiểm định trước khi nhập vào file Microsoft Excel 2010. Các số liệu được xử lý bằng phần mềm SPSS 20.0 và Stata 14.0 theo từng nội dung nghiên cứu. Các kết quả xử lý số liệu được thể hiện dưới dạng bảng, biểu đồ, sơ đồ và các con số thống kê.

Chương 3

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

Trong chương 3, các kết quả nghiên cứu chính được trình bày, phân tích và thảo luận bao gồm: (i) phân tích thực trạng thích ứng BĐKH của hộ nuôi tôm tỉnh Bến Tre; (ii) đánh giá tính dễ bị tổn thương do BĐKH của hộ nuôi tôm; (iii) phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến quyết định áp dụng các biện pháp thích ứng với BĐKH; (iv) phân tích hiệu quả nuôi tôm và ảnh hưởng của việc áp dụng các biện pháp thích ứng BĐKH đến hiệu quả nuôi tôm tại tỉnh Bến Tre; (v) đề xuất giải pháp nâng cao khả năng thích ứng BĐKH và hiệu quả nuôi tôm tại tỉnh Bến Tre.

3.1. Phân tích thực trạng thích ứng với biến đổi khí hậu của hộ nuôi tôm

3.1.1. Nhận thức của hộ nuôi tôm về biến đổi khí hậu tại khu vực nghiên cứu

3.1.1.1. Nhận thức về các hiện tượng thời tiết bất thường

Hầu hết các đối tượng phỏng vấn đều nhận ra rằng khí hậu đang diễn biến ngày càng phức tạp và khắc nghiệt hơn so với trước đây. Số năm trung bình mà người nuôi tôm nhận thấy thời tiết biến đổi thất thường là khoảng 5 năm gần đây, hơn nữa một số hộ nhận thấy thời tiết đã thay đổi cách đây khoảng 22 năm (từ năm 1997). Nhận thức chung về sự thay đổi khí hậu, thời tiết tại địa phương 10 năm qua, không có sự khác biệt đáng kể giữa hộ nuôi TSQCCT và hộ nuôi TTCTTC. Kết quả điều tra cho thấy có tới 79,76% số người được phỏng vấn đều nhận thấy thời tiết ở khu vực đang sinh sống biến đổi thất thường (Bảng 3.1). Điều này gây ra những khó khăn thách thức đối với nông dân nói chung và hộ nuôi tôm nói riêng.

Những người nuôi tôm được hỏi “Ông (bà) có biết thông tin về biến đổi khí hậu hay không?” Số người được phỏng vấn trả lời có biết chiếm tỷ lệ 57,54%, trong khi đó có 25,4% số người trả lời có nghe nói đến nhưng không biết rõ lắm và thậm chí có 21,03% số người không biết đến thông tin về biến đổi khí hậu. Điều này cho thấy còn rất nhiều hộ nuôi tôm chưa thực sự quan tâm đến vấn đề biến đổi khí hậu ở địa phương để có kế hoạch ứng phó kịp thời.

Bảng 3.1. Nhận thức của hộ nuôi tôm về tình hình thời tiết, khí hậu

	Đơn vị tính: %		
Chỉ tiêu	TSQCCT	TTCTTC	TB chung
Đánh giá chung về thời tiết tại địa phương 10 năm qua (%)			
Biến đổi thất thường	73,91	78,24	79,76
Biến đổi ít	25,00	20,59	23,02
Không biến đổi	1,09	1,18	1,19
Thông tin về biến đổi khí hậu			
Có biết	51,09	57,65	57,54
Có biết nhưng không rõ lắm	28,26	22,35	25,40
Không biết	20,65	20,00	21,03
Nguồn thông tin về BĐKH			
Tivi	72,83	75,88	77,78
Sách báo	19,57	17,65	19,05
Internet	5,43	18,82	14,68
Điện thoại	2,17	3,53	3,17
Khuyến nông	8,70	11,18	10,71
Tuyên truyền cán bộ	27,17	17,65	21,83
Họp dân	11,96	11,18	11,90
Người quen, hàng xóm	22,83	25,88	25,79
Nguyên nhân gây ra BĐKH			
Xuất hiện nhà máy, khu công nghiệp	42,39	44,12	45,24
Do gia tăng dân số	35,87	42,35	41,67
Do quản lý tài nguyên không tốt	58,70	54,12	57,94
Do đô thị hóa	17,39	39,41	32,94

Nguồn: Phân tích số liệu khảo sát, 2018

Nguồn thông tin phổ biến nhất mà người nuôi tôm tiếp cận là kênh Tivi chiếm 77,78% số hộ phỏng vấn. Các nguồn thông tin hiện đại như sách báo, internet và điện thoại đều chiếm tỷ lệ thấp lần lượt là 19,05%, 14,68% và 3,17%. Các nguồn thông tin qua tiếp xúc trực tiếp giữa các cá nhân như tham dự tập huấn khuyến nông, tuyên truyền của cán bộ, họp dân và người quen hàng xóm cũng chiếm tỷ lệ thấp lần lượt là 10,71%, 21,83%, 11,90% và 25,79%. Qua đây cho thấy ý thức chủ động tìm kiếm các nguồn thông tin về biến đổi khí hậu của người nuôi tôm chưa cao và trình độ tiếp cận còn hạn chế. Vì vậy, chính quyền địa phương cần phải tăng cường công tác tuyên truyền để người dân nắm bắt thông tin kịp thời hơn nữa.

Những người được phỏng vấn cho rằng nguyên nhân biến đổi khí hậu là do quản lý nguồn tài nguyên (đất, rừng, nước) không tốt chiếm tỷ lệ 57,94%, sự xuất hiện của nhiều nhà máy khu công nghiệp chiếm tỷ lệ 45,24%, dân số tăng nhanh chiếm tỷ lệ 42,67% và do tốc độ đô thị hóa chiếm tỷ lệ 32,94% trong tổng số người

được phỏng vấn. Các nguyên nhân này xuất phát từ phía con người, bước đầu cho thấy người nuôi tôm có sự hiểu biết nhất định về nguyên nhân gây ra BDKH nhưng chưa sâu sắc, điều này có thể dẫn đến những hạn chế của họ trong hoạt động sản xuất.

3.1.1.2. Nhận thức về xu thế biến động của các hiện tượng BDKH

Người nuôi tôm được hỏi nhận thức của họ về sự thay đổi của các hiện tượng thời tiết, khí hậu trong 10 năm qua. Các hiện tượng chính được nêu ra là nhiệt độ, lượng mưa, mưa trái mùa, mực nước, độ mặn, hạn hán, bão và sạt lở. Đa số các hộ nuôi tôm ở khu vực nghiên cứu đều trải qua những biến động của khí hậu và nhận thức của họ về xu thế của các hiện tượng BDKH được thể hiện Bảng 3.2.

Bảng 3.2. Nhận thức của hộ nuôi tôm về xu thế các hiện tượng BDKH

Hiện tượng BDKH	% người trả lời			
	Tăng	Giảm	Thất thường	Bình thường
Nhiệt độ	78,24	0,38	13,74	7,63
Lượng mưa	25,19	27,20	35,50	12,21
Mưa trái mùa	15,65	2,68	54,20	27,48
Mực nước	67,94	1,92	8,40	21,76
Độ mặn	36,26	21,46	11,07	31,30
Hạn hán	32,06	2,30	6,87	58,78
Bão	32,44	6,51	5,73	55,34
Sạt lở	16,79	0,00	1,53	81,68

Nguồn: Phân tích số liệu khảo sát, 2018

Nhiệt độ tăng là một trong những biểu hiện được nhận thấy rõ ràng nhất chiếm 78,24% số người phỏng vấn nhận định. Điều này phù hợp với thực tế ở Việt Nam từ năm 1958 đến năm 2014 nhiệt độ trung bình đã tăng khoảng 0,62⁰C (MONRE, 2016). Người nuôi tôm cũng nhận định rằng mực nước biển đã tăng nhiều hơn so với trước đây, chiếm 67,94% số người được hỏi. Mực nước biển các năm qua ở Bến Tre có xu hướng tăng với tốc độ khá nhanh từ 1-2,5 cm/năm (UBND tỉnh Bến Tre, 2015). Theo MONRE, 2016 trung bình mỗi năm mực nước biển ở vùng biển Đông của ĐBSCL đã tăng lên 12 cm trong vòng 50 năm qua. Bên cạnh đó, lượng mưa và mưa trái mùa trong những năm gần đây ở Bến Tre có sự biến đổi bất thường, trước đây có hai mùa mưa nắng rõ rệt nhưng gần đây mùa mưa thường đến sớm hoặc muộn, trong mùa nắng có khi xảy ra những cơn mưa trái mùa. Lượng mưa tính trung bình trên cả nước trong giai đoạn từ năm 1958 đến năm 2014

có xu thế giảm ở các khu vực phía Bắc (5,8% đến 12,5%), tăng ở các khu vực phía Nam (6,9% đến 19,8%) (MONRE, 2016). Về độ mặn cũng có sự thay đổi thất thường với 36,26% số người trả lời độ mặn có xu hướng tăng, 21,46% trả lời độ mặn giảm và 21,76% người trả lời độ mặn không đổi.

Hệ thống kênh rạch và đê bao ở khu vực khảo sát được đầu tư khá tốt nên vấn đề sạt lở ít xảy ra, có 81,68% số người trả lời sạt lở là không đổi. Đối với bão và hạn hán có ít người nhận định có xu thế giảm mà ngược lại hầu hết đều cho rằng các hiện tượng này là bình thường hoặc tăng. Hầu như các nhận định của người nuôi tôm về các hiện tượng biến đổi khí hậu là phù hợp với thực tế đã và đang diễn ra.

3.1.1.3. Nhận thức về ảnh hưởng của các hiện tượng BĐKH đến nuôi tôm

Tỷ lệ hộ nuôi tôm đánh giá chung các hiện tượng BĐKH có ảnh hưởng đến công việc nuôi tôm của họ chiếm 88% số hộ khảo sát. Hoạt động nuôi tôm bị ảnh hưởng bởi từng hiện tượng BĐKH ngày càng nghiêm trọng được người nuôi tôm đánh giá theo thang đo Likert 5 điểm. Số điểm trung bình (MS) cho mức độ ảnh hưởng của từng hiện tượng biến đổi khí hậu đến nuôi tôm thể hiện Bảng 3.3.

Bảng 3.3. Mức độ ảnh hưởng của BĐKH đến nuôi tôm của các hộ khảo sát

Hiện tượng BĐKH	TSQCCT	TTCTTC	TB Chung	Đơn vị tính: điểm
				Xếp loại ảnh hưởng
Nhiệt độ	3,62	3,79	3,73	Nghiêm trọng
Lượng mưa	3,39	3,59	3,52	Nghiêm trọng
Mưa trái mùa	3,14	3,47	3,35	Nghiêm trọng
Mực nước	2,62	2,61	2,61	Vừa phải
Độ mặn	2,88	2,52	2,65	Vừa phải
Hạn hán	2,49	2,49	2,49	Ít
Bão	2,11	2,47	2,34	Ít
Sạt lở	1,53	1,69	1,63	Không đáng kể

Nguồn: Phân tích số liệu khảo sát, 2018

Về nhiệt độ: Nhiệt độ ảnh hưởng đến rất nhiều yếu tố trong ao nuôi, đặc biệt là chất lượng nước, khả năng thích nghi, sinh trưởng và phát triển. Nhiệt độ thích hợp cho tôm sú trong khoảng 28 - 30⁰C, cho tôm thẻ chân trắng 25 - 30⁰C. Nhiệt độ tăng cao trên 35⁰C làm cho tôm giảm ăn hoặc thậm chí bỏ ăn và giảm tốc độ tăng trưởng (Cao Lệ Quyên, 2016). Điểm trung bình chung đánh giá nhiệt độ có ảnh hưởng đến nuôi tôm là cao nhất MS = 3,73. Số hộ đánh giá nhiệt độ thay đổi có ảnh hưởng rất nghiêm trọng và nghiêm trọng đến nuôi tôm của họ chiếm tỷ lệ 68,7%.

Về lượng mưa và mưa trái mùa: Lượng mưa tăng/giảm cũng như những cơn mưa trái mùa là những yếu tố thời tiết làm thay đổi môi trường ao nuôi như nhiệt độ, PH, độ mặn dẫn đến tôm bị sốc và tăng trưởng chậm. Lượng mưa lớn có ảnh hưởng đến tôm nuôi nhiều hơn so lượng mưa nhỏ (Lê Thị Phương Mai, 2017). Điểm trung bình đánh giá lượng mưa và mưa trái mùa là 3,52 điểm và 3,35 điểm, có ảnh hưởng nghiêm trọng đến nuôi tôm. Tổng số hộ đánh giá lượng mưa và mưa trái mùa có ảnh hưởng đến hoạt động nuôi tôm ở mức rất nghiêm trọng và nghiêm trọng chiếm tỷ lệ lần lượt là 57,6% và 52,3%.

Về mực nước: Mực nước cao hay thấp đều có tác động đến tôm nuôi làm cho cho tôm sinh trưởng chậm, các yếu tố môi trường dễ thay đổi, tôm dễ bị bệnh và chết. Đa số người nuôi tôm nhận định mực triều có xu hướng tăng so với những năm trước đây, điểm trung bình đánh giá là 2,60 điểm và có ảnh hưởng ở mức vừa phải. Số hộ đánh giá mực nước thay đổi có ảnh hưởng rất nghiêm trọng và nghiêm trọng chiếm tỷ lệ 24,1% và số hộ còn phân vân về ảnh hưởng của mực nước đến việc nuôi tôm của họ chiếm tỷ lệ 31,3%.

Về độ mặn: Tôm sú có thể sinh trưởng trong giới hạn độ mặn từ 5‰ đến 25‰, độ mặn thích hợp cho tôm phát triển từ 15‰ - 25‰ và độ mặn nước ao không thay đổi quá 5‰/ngày (Nguyễn Thanh Phương và ctv, 2014). Khi độ mặn tăng cao làm cho tôm tăng trưởng chậm do chu kỳ lột xác kéo dài, dễ bị bệnh và khó quản lý ao nuôi. Trong khi đó độ mặn thấp dễ làm tôm bị mềm vỏ, có mùi và bệnh chết. Điểm trung bình đánh giá độ mặn có ảnh hưởng đến nuôi tôm là 2,65 điểm, có ảnh hưởng vừa phải. Có 28,2% số hộ đánh giá độ mặn thay đổi có ảnh hưởng rất nghiêm trọng và nghiêm trọng đến tôm nuôi của họ.

Về hạn hán: Nhiệt độ, độ mặn, hạn hán có liên quan với nhau, khi nhiệt độ tăng sẽ gây nên tình trạng hạn hán và độ mặn tăng. Hạn hán làm lượng nước bốc hơi nhiều gây thiếu nước và giảm lượng oxy trong ao nuôi. Điểm trung bình đánh giá hạn hán có ảnh hưởng vừa phải đến nuôi tôm là 2,49 điểm. Có 28,2% số hộ đánh giá hạn hán thay đổi có ảnh hưởng rất nghiêm trọng và nghiêm trọng, và 19,5% số hộ còn phân vân về ảnh hưởng của hạn hán đến việc nuôi tôm của họ.

Về bão: Bão với sức gió mạnh thường kéo theo mưa lớn làm hư hại tài sản, thay đổi môi trường ao nuôi làm giảm năng suất rất nhiều, thậm chí có thể mất trắng. Điểm trung bình đánh giá bão có ảnh hưởng đến nuôi tôm là 2,35 điểm. Số hộ đánh giá bão có ảnh hưởng ở mức rất nghiêm trọng và nghiêm trọng là 27,5% và số hộ còn phân vân về ảnh hưởng của bão đến tôm nuôi là 13,0%.

Về sạt lở: Vấn đề sạt lở đã gây ảnh hưởng trực tiếp đến đời sống của nhiều hộ dân, chủ yếu là các hộ ở ven sông và ven đê. Đối với những người nuôi tôm trên địa bàn thì sạt lở ít ảnh hưởng đến công việc nuôi tôm của họ. Chỉ có 8,8% số hộ cho rằng sạt lở có ảnh hưởng rất nghiêm trọng và nghiêm trọng đến hoạt động nuôi tôm. Điểm trung bình mức độ ảnh hưởng của sạt lở ở mức thấp là 1,63 điểm.

Tóm lại, mỗi hiện tượng biến đổi khí hậu có mức độ ảnh hưởng khác nhau đến nuôi tôm. Kết quả nghiên cứu cho thấy, các yếu tố của sự phơi lộ là thay đổi nhiệt độ, lượng mưa và mưa trái mùa có ảnh hưởng nghiêm trọng, thay đổi mực nước và độ mặn có ảnh hưởng vừa phải, hạn hán và bão có ảnh hưởng ít và sạt lở có ảnh hưởng không đáng kể đến hoạt động nuôi tôm biển của nông hộ.

3.1.2. Nguồn lực sinh kế của hộ nuôi tôm trong bối cảnh biến đổi khí hậu

3.1.2.1. Nguồn lực con người

Các khía cạnh nguồn lực con người như tuổi tác, quy mô hộ, số lao động, trình độ học vấn và kinh nghiệm. Tuổi bình quân của chủ hộ khá cao khoảng 50,4 tuổi, người lớn tuổi khả năng làm việc cũng như đối phó lại với sự thay đổi thời tiết chậm hơn. Đa số những người trẻ đi làm xa (thành phố lớn và khu công nghiệp) với mức lương khá ổn định và không phải chịu nhiều rủi ro như nuôi tôm. Chủ hộ cũng có trình độ học vấn khá thấp, trung bình khoảng lớp 7 nên hạn chế trong việc tiếp thu những kỹ thuật mới cũng như tìm kiếm các biện pháp thích ứng với sự thay đổi thời tiết. Trung bình số người tốt nghiệp cấp 3 trở lên mỗi hộ là 1 người nhưng đa số những người này lại làm công việc khác như viên chức, công nhân hay buôn bán.

Mặc dù quy mô hộ nuôi tôm trung bình khá lớn là 4,63 người/hộ nhưng lao động trực tiếp nuôi tôm là thấp, chỉ khoảng 1 đến 2 người đảm nhận và trung bình là 1,45 người/hộ. Công việc nuôi tôm đòi hỏi phải theo dõi liên tục quá trình sinh

trường, dịch bệnh và sự biến động thời tiết thất thường. Mô hình nuôi TTCTTC đòi hỏi thời gian lao động nhiều hơn mô hình nuôi TSQCCT nhưng số người đảm trách công việc này còn thấp. Với quy mô hộ cao kết hợp với số người phụ thuộc là 1,1 người/hộ làm cho hộ nuôi tôm dễ nhạy cảm hơn với biến đổi khí hậu.

Bảng 3.4. Mô tả một số đặc điểm cơ bản hộ nuôi tôm

Chỉ tiêu	Đơn vị tính	Mô hình		TB chung
		TSQCCT	TTCTTC	
Tuổi chủ hộ	tuổi	54,12	48,39	50,40
Trình độ giáo dục chủ hộ	năm	6,58	7,33	7,06
Số người tốt nghiệp cấp 3	người	1,01	1,02	1,00
Nhân khẩu	người	4,77	4,55	4,63
Số người phụ thuộc	người	1,04	1,08	1,10
Kinh nghiệm	năm	16,01	10,53	12,45
Lao động trực tiếp nuôi tôm	người	1,43	1,45	1,45
Lao động phi nông nghiệp	người	1,03	0,77	0,86

Nguồn: Số liệu khảo sát, 2018

Kinh nghiệm nuôi tôm của chủ hộ trung bình là 12,45 năm, trường hợp cao nhất là 30 năm và nghề nuôi tôm này bắt đầu phát triển từ năm 1997. Điều này cho thấy, nghề nuôi tôm đã gắn liền với sinh kế của nông hộ ở 3 huyện ven biển khá lâu. Quảng canh là hình thức nuôi tôm ra đời đầu tiên, sau đó phát triển thành quảng canh cải tiến, vì thế kinh nghiệm trung bình của chủ hộ là cao, khoảng 16,01 năm. Do nhu cầu về tôm biển trong nước và trên thế giới tăng cao, cùng với kỹ thuật nuôi ngày càng cải tiến nên hình thức nuôi thâm canh ngày nay rất phổ biến với kinh nghiệm nuôi trung bình tại địa bàn khảo sát là khoảng 10,53 năm.

Sức khỏe là một trong những nguồn lực con người quan trọng, theo đánh giá của người dân, hiệu quả của các dịch vụ khám chữa bệnh tại địa phương là tương đối hiệu quả chiếm tỷ lệ cao nhất là 58,78% và kém hiệu quả chiếm tỷ lệ 7,25% (Bảng 4.2, Phụ lục 4). Người nuôi tôm cũng đánh giá mức độ di chuyển đến nơi khám chữa bệnh nhìn chung là dễ dàng, điều này là do hệ thống giao thông nông thôn đã phát triển nên việc đảm bảo sức khỏe của người dân kịp thời hơn.

Nhìn chung, những người đảm nhận công việc nuôi tôm khá lớn tuổi, trình độ học vấn chưa cao, số nhân khẩu nhiều, lao động nông nghiệp ít là những yếu tố làm gia tăng tính tổn thương, giảm khả năng thích ứng với biến đổi khí hậu.

3.1.2.2. Nguồn lực tự nhiên

Nguồn lực tự nhiên bao gồm các loại đất đai canh tác nông lâm nghiệp - thủy sản, nguồn nước, vị trí địa lý là những yếu tố quan trọng trong phát triển sinh kế.

Bảng 3.5. Quy mô đất đai trung bình hộ nuôi tôm

Đơn vị tính: m²/hộ

Chỉ tiêu	Mô hình		TB chung
	TSQCCT	TTCTTC	
Tổng diện tích đất	18.744	11.688	14.153
- Đất nuôi tôm	14.747	5.660	8.851
- Đất khác	3.997	6.028	5.302

Nguồn: Phân tích số liệu khảo sát, 2018

Diện tích đất trung bình một hộ sở hữu là 14.153 m², trong đó đất dành để nuôi tôm là 8.851 m²/hộ, chiếm 62,5%. Diện tích đất nuôi tôm bình quân hộ ở Bến Tre là chưa cao, trung bình ở ĐBSCL là 16.400 m² đối với nuôi tôm sú quảng canh (Lê Thị Phương Mai, 2017). Nuôi tôm theo mô hình TSQCCT không cần đầu tư nhiều vốn như mô hình nuôi TTCTTC nhưng cần có diện tích lớn để có sản lượng cao.

Kết quả khảo sát cho thấy còn 3,44% số hộ thường xuyên thiếu nước sinh hoạt và có 10,69% số hộ thỉnh thoảng thiếu. Bên cạnh đó, có khoảng 77,48% số hộ đánh giá nguồn nước nuôi tôm đang bị ô nhiễm, trong đó ô nhiễm với mức cao và rất cao chiếm 53,69% (Bảng 4.5, Phụ lục 4). Nguyên nhân chính là do hộ nuôi thâm canh thải nước ra kênh rạch chưa qua xử lý làm lây lan dịch bệnh gây thiệt hại lớn.

Khoảng cách từ ao nuôi tôm đến trung tâm xã trung bình là 2,58 km giúp hộ nuôi tôm có thể dễ dàng cập nhật tin tức về thời tiết, thu hoạch và bán sản phẩm. Ngược lại, khoảng cách trung bình từ ao nuôi tôm đến bờ biển khá gần làm cho tôm nuôi dễ bị ảnh hưởng bởi mực nước dâng, độ mặn và sạt lở (Bảng 4.6, Phụ lục 4).

Nhìn chung, diện tích đất nuôi tôm hạn chế, nguồn nước ô nhiễm, khoảng cách từ ao tôm đến bờ biển là những vấn đề quan trọng của nguồn lực tự nhiên làm giảm khả năng thích ứng, gia tăng tính dễ bị tổn thương cho hộ nuôi tôm.

3.1.2.3. Nguồn lực vật chất

Hệ thống cơ sở hạ tầng tại địa phương bao gồm đường giao thông nông thôn, đê bao, đê biển, kênh rạch và điện được đa số người dân đánh giá là thuận lợi và tương đối thuận lợi (Bảng 4.7, Phụ lục 4). Tuy nhiên gần đây giá điện tăng cao làm

cho chi phí nuôi tôm tăng đáng kể. Theo người dân tần suất mất điện thỉnh thoảng xảy ra chiếm 30,2% và thường xuyên xảy ra chiếm 5,7% số hộ phỏng vấn.

Bảng 3.6. Loại nhà ở của các hộ nuôi tôm vùng ven biển Bến Tre

Đơn vị tính: %

Loại nhà ở	Mô hình		TB Chung
	TSQCCT	TTCTTC	
Kiên cố	71,74	71,76	71,75
Bán kiên cố	25,00	24,71	24,81
Nhà tạm	3,26	3,53	3,44
Tổng	100,00	100,00	100,00

Nguồn: Phân tích số liệu khảo sát, 2018

Nhà cửa là loại tài sản có giá trị lớn nhất của các hộ nhưng còn khoảng 24,81% số hộ là nhà bán kiên cố và 3,44% số hộ là nhà tạm (Bảng 3.6). Các tài sản sinh hoạt phục vụ cho nhu cầu thiết yếu như điện thoại, xe máy, tivi và tủ lạnh đều chiếm trên 70% số hộ sử dụng. Các tài sản sinh hoạt cao cấp như máy lạnh, máy giặt, internet và máy vi tính chiếm tỷ lệ thấp chỉ khoảng 13% - 20%.

Bảng 3.7. Trang bị tài sản tiêu dùng lâu bền của các hộ nuôi tôm

Đơn vị tính: %

Tài sản sinh hoạt	Điện thoại	Xe máy	Tivi	Tủ lạnh	Máy lạnh	Máy giặt	Internet	Máy vi tính
TTCTTC	100	92,39	92,39	69,57	9,78	15,22	18,48	11,96
TSQCCT	100	95,88	95,88	75,88	16,47	23,53	20,00	14,71
Toàn vùng	100	94,65	94,66	73,66	14,12	20,61	19,46	13,74

Nguồn: Phân tích số liệu khảo sát, 2018

Mô hình nuôi TTCTTC được trang bị nhiều công cụ hơn so với mô hình TSQCCT thể hiện ở Bảng 3.8.

Bảng 3.8. Trang bị tài sản sản xuất của hộ nuôi tôm

Tài sản sản xuất	TSQCCT		TTCTTC	
	Tần số (hộ)	Tỷ lệ (%)	Tần số (hộ)	Tỷ lệ (%)
Máy nổ	9	9,78	166	97,65
Mo-tor	4	4,35	142	83,53
Giàn quạt	6	6,52	166	97,65
Máy sục khí	0	0,00	35	20,59
Máy bơm nước	3	3,26	80	47,06
Máy xi-phông	0	0,00	16	9,41
Máy cho ăn	0	0,00	42	24,71
Xuông (ghe)	36	39,13	47	27,65
Chòi canh	42	45,65	138	81,18
Lưới bao	23	25,00	98	57,65

Nguồn: Phân tích số liệu khảo sát, 2018

Tóm lại, nguồn lực vật chất của hộ nuôi tôm đã đáp ứng cơ bản nhu cầu sinh hoạt và sản xuất. Tuy nhiên, giá điện tăng, thiếu tài sản tiêu dùng hiện đại và một số tài sản sản xuất là những trở ngại quan trọng cho việc phát triển nghề nuôi tôm trong bối cảnh biến đổi khí hậu

3.1.2.4. Nguồn lực tài chính

Nguồn lực tài chính bao gồm các nguồn vốn tài chính mà hộ gia đình có được hoặc có thể tiếp cận và sử dụng để đạt được mục đích sinh kế của họ.

Bảng 3.9. Tình vay vốn của hộ nuôi tôm

Chỉ tiêu	Đơn vị tính: %		
	TSQCCT	TTCTTC	TB chung
Có đi vay	30,43	37,65	35,11
Vay nuôi tôm	52,94	84,31	64,89
Tiếp cận vốn khó khăn	51,09	54,12	53,05
Vay từ ngân hàng	71,43	76,56	75,00

Nguồn: Phân tích số liệu khảo sát, 2018

Kết quả khảo sát có 35,11% số hộ vay vốn, tỷ lệ hộ nuôi TTCTTC đi vay và số tiền vay cao hơn hộ nuôi TSQCCT. Lý do là nuôi tôm thâm canh cần phải đầu tư nhiều hơn để mua giống, thức ăn, thuốc và các loại máy móc thiết bị. Trong đó, mục đích vay để nuôi tôm trung bình chiếm 64,89% số tiền vay, đối với hộ nuôi TTCTTC chiếm 84,31% nhưng hộ nuôi TSQCCT chỉ dành 52,94% số tiền vay để nuôi tôm. Nguồn vốn vay chủ yếu là từ ngân hàng chiếm 75% tổng số hộ đi vay với hình thức vay chủ yếu là thế chấp và lãi suất bình quân khoảng 0,62%/tháng. Theo đánh giá chung, có đến 53,1% số hộ cho rằng việc vay vốn là khó khăn do một số hạn chế như thu nhập nuôi tôm bấp bênh, rủi ro cao nên một số ngân hàng không cho vay hoặc do hộ không có tài sản thế chấp hay không nêu rõ mục đích vay vốn.

Ngoài nuôi tôm là sinh kế chính, các hộ còn có các sinh kế khác như làm muối, chăn nuôi gia súc – gia cầm, trồng cây và các hoạt động phi nông nghiệp góp phần tăng thêm nguồn thu nhập và tái sản xuất khi hoạt động nuôi tôm gặp bất trắc hay những cú sốc về thời tiết (Bảng 3.10). Các hộ nuôi TSQCCT có các hoạt động sinh kế khác đa dạng hơn hộ nuôi TTCTTC, lý do họ không dành toàn bộ thời gian cho việc chăm sóc tôm như các hộ nuôi TTCTTC.

Bảng 3.10. Các nguồn sinh kế khác của hộ nuôi tôm

Chỉ tiêu	Mô hình		TB Chung (n = 262)
	TSQCCT (n=92)	TTCTTC (n=170)	
Nuôi trồng thủy sản khác	9,78	4,12	6,11
Làm muối	2,17	5,29	4,20
Nuôi gia súc gia cầm	65,22	33,53	44,66
Trồng cây hàng năm	32,61	11,76	19,08
Trồng cây lâu năm	8,70	15,88	13,36
Phi nông nghiệp			
Làm thuê	23,91	13,53	17,18
Buôn bán	20,65	15,88	17,56
Nhân viên nhà nước	9,78	6,47	7,63
Nhân viên công ty	14,13	14,71	14,50

Đơn vị tính:%

Nguồn: Phân tích số liệu khảo sát, 2018

Tuy nhiên, thu nhập từ các hoạt động của hộ lại khá thấp, bình quân khoảng 127,17 triệu đồng/hộ/năm (hộ nuôi TSQCCT là 89,53 triệu và hộ nuôi TTCTTC là 147,54 triệu). Mặc dù thu nhập bình quân năm của hộ nuôi TTCTTC cao gấp 1,64 lần so với hộ nuôi TSQCCT, nhưng cũng chứa đựng nhiều yếu tố rủi ro thời tiết, khí hậu có thể dẫn đến giảm thu nhập nghiêm trọng và họ phải đi vay nhiều hơn.

Nhìn chung, các hộ nuôi tôm có thu nhập thấp, tiếp cận vốn vay khó khăn đã làm cho nhiều hộ thiếu vốn để áp dụng các biện pháp thích ứng hay khắc phục những hậu quả do BĐKH gây ra và dễ bị tổn thương hơn với những cú sốc bất lợi.

3.1.2.5. Nguồn lực xã hội

Các khía cạnh nguồn lực xã hội là tham gia các tổ chức đoàn thể, tiếp cận các loại dịch vụ cơ bản, mức độ chia sẻ thông tin thích ứng với BĐKH. Qua khảo sát cho thấy có 51,91% số hộ tham gia ít nhất một tổ chức đoàn thể ở địa phương. Tỷ lệ hộ nuôi TSQCCT tham gia các tổ chức đoàn thể cao hơn hộ nuôi TTCTTC. Tổ chức đoàn thể mà hộ tham gia nhiều nhất là Hội Nông dân, kế đến là Hội Phụ nữ, Đoàn thanh niên, Chính quyền nhưng chưa có Hợp tác xã nuôi tôm trên địa bàn điều tra. Sự hiện diện của các tổ chức này trong việc triển khai và thực hiện các hoạt động phòng chống, khắc phục thiệt hại do thời tiết bất thường còn hạn chế.

Về tham gia tập huấn khuyến nông, số hộ có tham gia ít nhất 1 lần trong năm chiếm tỷ lệ 68,7%, trung bình là 2,19 lần/năm/hộ. Tuy nhiên, theo nhận định của người dân, việc lồng ghép các kỹ thuật nuôi tôm thích ứng với BĐKH chưa nhiều.

Bảng 3.11. Tình hình tham gia các hoạt động xã hội của hộ nuôi tôm

Chỉ tiêu	Đơn vị tính	Mô hình		TB Chung
		TSQCCT	TTCTTC	
Tham gia tổ chức đoàn thể				
Có tham gia	%	70,65	41,76	51,91
Số tổ chức tham gia BQ/hộ	tổ chức	1,92	1,68	1,79
Không tham gia	%	29,35	58,24	48,09
Tham gia tập huấn khuyến nông				
Có tham gia	%	57,61	74,71	68,70
Số buổi tham gia BQ hộ/năm	buổi	2,13	1,83	2,19
Không tham gia	%	42,39	25,29	31,30
Tham gia tập huấn phòng chống thiên tai thích ứng với BĐKH				
Có tham gia	%	34,78	26,47	29,39
Số buổi tham gia BQ/năm	buổi	1,41	1,91	1,7
Không tham gia	%	65,22	73,53	70,61
Mức độ được chia sẻ thông tin thích ứng BĐKH trong nuôi tôm				
Thường xuyên	%	20,65	17,06	18,32
Thỉnh thoảng	%	38,04	45,29	42,75
Hiếm khi	%	41,30	37,65	38,93

Nguồn: Phân tích số liệu khảo sát, 2018

Về tham gia tập huấn phòng chống thiên tai thích ứng BĐKH trong năm, có đến 70,61% số hộ khảo sát chưa được tham gia vì nhiều lý do như không được mời, không có thời gian và nghĩ rằng không cần thiết. Các hộ thường xuyên được chia sẻ thông tin thích ứng BĐKH cho nhau chiếm tỷ lệ chưa cao chỉ 18,32%, thỉnh thoảng được chia sẻ thông tin là 42,75%, thậm chí có đến 38,93% số hộ hiếm khi chia sẻ thông tin cho nhau (Bảng 3.11). Nhìn chung, đa số các nguồn lực xã hội của hộ nuôi tôm còn thấp nên giảm khả năng thích ứng do các tác động của biến đổi khí hậu.

Các nguồn lực được phân tích ở trên đều có ảnh hưởng đến TDBTT của hộ nuôi tôm do BĐKH. Mỗi mô hình nuôi tôm chứa đựng những yếu tố thuận lợi hay bất lợi cho quá trình sản xuất đó. Yếu tố nào tạo điều kiện thuận lợi cho đời sống và hoạt động sản xuất của hộ nuôi tôm sẽ làm giảm tính dễ bị tổn thương và ngược lại.

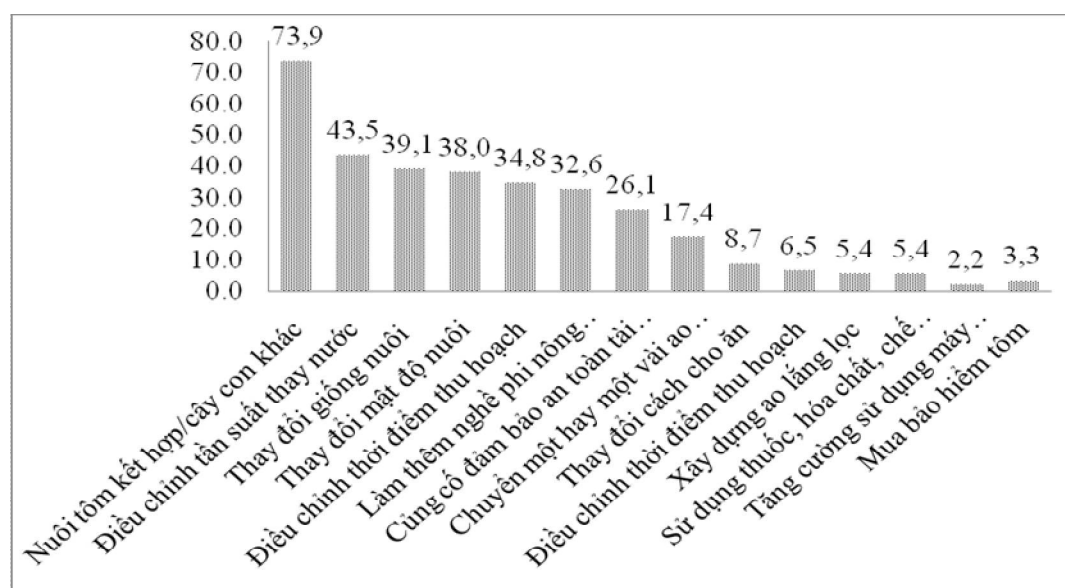
3.1.3. Phân tích biện pháp thích ứng với biến đổi khí hậu của hộ nuôi tôm

Nghiên cứu này đã tổng hợp các tài liệu có liên quan về các biện pháp thích ứng với biến đổi khí hậu trong nông nghiệp, sau đó điều chỉnh cho phù hợp với ngành nuôi tôm. Trên cơ sở đó tiến hành phỏng vấn 17 cán bộ phụ trách nông

nghiệp (9 cán bộ cấp huyện và 8 cán bộ cấp xã) và phỏng vấn sâu 12 hộ có nhiều kinh nghiệm nuôi tôm. Luận án đã nhận diện 14 biện pháp chủ yếu thích ứng với BĐKH, sau đó tiến hành phỏng vấn 262 hộ nuôi tôm xem phản ứng của họ đã từng áp dụng các biện pháp này hay chưa? Kết quả tỷ lệ hộ khảo sát đã từng áp dụng các biện pháp thích ứng thể hiện Phụ lục 5. Phần tiếp theo, đề tài tiến hành phân tích đặc điểm các biện pháp thích ứng với biến đổi khí hậu theo mô hình nuôi tôm.

3.1.3.1. Biện pháp thích ứng với biến đổi khí hậu của hộ nuôi TSQCCT

Mô hình nuôi TSQCCT dựa trên nền tảng nuôi quảng canh nhưng có bổ sung thêm giống ở mật độ thấp hoặc thêm thức ăn theo tuần hay tháng. Kết quả khảo sát 92 hộ nuôi TSQCCT cho biết tỷ lệ hộ áp dụng các biện pháp thích ứng như Hình 3.1.



Hình 3.1. Tỷ lệ hộ nuôi TSQCCT áp dụng biện pháp thích ứng BĐKH (%)

Biện pháp thích ứng được hộ nuôi TSQCCT áp dụng nhiều nhất là nuôi tôm kết hợp với thủy sản khác chiếm tỷ lệ 73,9% số hộ khảo sát. Cua và cá là hai đối tượng được lựa chọn nhiều nhất để nuôi kết hợp, có nguồn gốc từ tự nhiên hoặc thả bổ sung từ đánh bắt hay mua ở các cơ sở sản xuất. Nuôi tôm sú kết hợp với các loài thủy sản khác là một biện pháp thích ứng nhằm tăng thu nhập nhưng cần phải lựa chọn loài nuôi thích hợp nhằm tránh cạnh tranh thức ăn và sự tiêu diệt lẫn nhau.

Điều chỉnh tần suất thay nước là biện pháp quan trọng thứ hai mà người nuôi TSQCCT áp dụng chiếm tỷ lệ 43,5% tổng số hộ khảo sát. Thông thường người

nuôi tôm tiến hành thay nước 1 tháng 1 lần, cũng có những hộ cũng thay nước nửa tháng 1 lần hoặc 1 tuần 1 lần.

Thay đổi giống nuôi nhằm thích ứng với thời tiết địa phương là biện pháp quan trọng thứ ba (chiếm 39,1%). Thực chất là nông hộ vẫn nuôi tôm sú, nhưng thay đổi nơi cung cấp giống và chọn công ty có uy tín. Họ căn cứ vào vụ nuôi trước, nếu tôm phát triển và thích nghi tốt với thời tiết ở địa phương thì tiếp tục chọn giống đó, ngược lại thì vụ nuôi tiếp theo họ sẽ đổi con giống sang công ty khác.

Biện pháp quan trọng thứ tư là thay đổi mật độ nuôi chiếm 38,0% số hộ khảo sát áp dụng. Nhiều hộ nuôi tôm sú thay đổi mật độ theo hướng tăng số lượng, vụ thuận (thời tiết thuận lợi) họ sẽ thả dày hơn để tăng sản lượng thu hoạch. Ngoài ra, một số hộ thả nuôi nhiều hay ít còn tùy theo giá tôm giống và tỷ lệ sống của tôm.

Thả giống đúng thời điểm là biện pháp áp dụng phổ biến thứ năm (chiếm 34,8%), biện pháp này giúp tôm thích nghi tốt với môi trường. Thả giống đúng thời điểm được thực hiện căn cứ theo khuyến cáo của khuyến nông, độ mặn nước hay kinh nghiệm (trời lạnh thả trễ, nắng nóng thả sớm, thời tiết tốt thì thả giống).

Biện pháp thứ sáu được hộ nuôi TSQCCT áp dụng là làm thêm nghề phi nông nghiệp để đối phó với công việc nuôi tôm gặp nhiều rủi ro. Do công việc nuôi TSQCCT không chiếm toàn bộ thời gian nên một số hộ đã làm thêm các nghề khác chiếm đến 32,6% số hộ khảo sát. Nghề làm thêm chủ yếu của các hộ có thu nhập thấp và ít đất là làm thuê, một số hộ khá hơn thì buôn bán nhỏ để tăng thêm thu nhập.

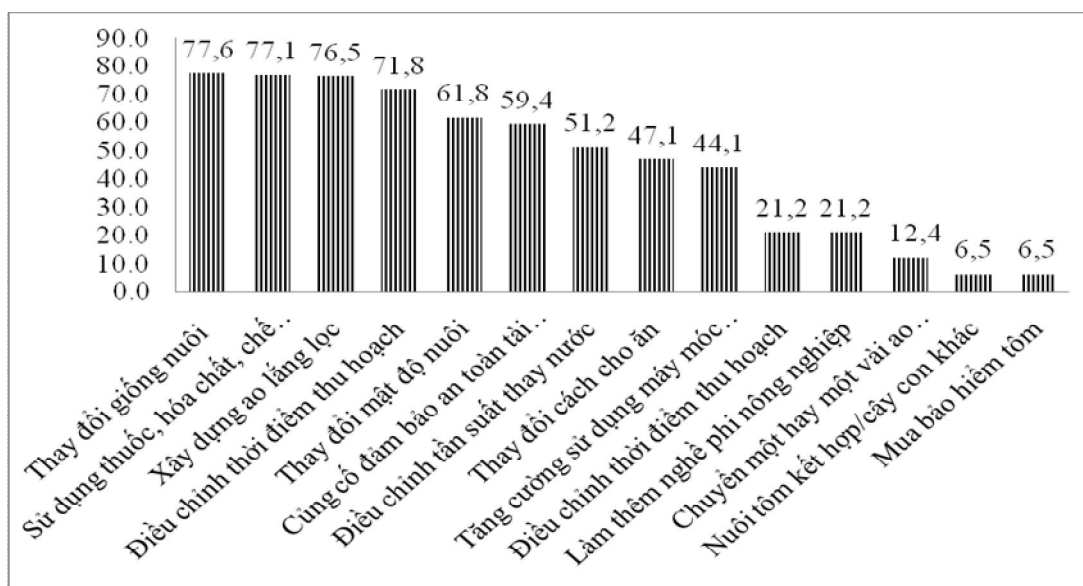
Một biện pháp thích ứng nữa mà hộ nuôi tôm áp dụng là nâng cấp, tu sửa ao đầm để đối phó mực triều dâng, gió lớn, bão hoặc sạt lở (26,1%). Đây là biện pháp áp dụng phổ biến thứ bảy. Các hộ thực hiện tôn cao bờ bao, xây dựng công điều tiết nước, gia cố bờ trước mùa mưa bão nhằm giảm thiệt hại khi có biến cố thiên tai xảy ra.

Đặc điểm của mô hình nuôi TSQCCT là nuôi trên diện tích rộng, khó kiểm soát môi trường ao nuôi nên một số biện pháp thích ứng sau đây được áp dụng nhưng với tỷ lệ thấp hơn: chuyển một hay một vài ao tôm sang nuôi loại thủy sản khác/làm muối/trồng cây/bỏ trồng (17,4%); điều chỉnh thời điểm thu hoạch (6,5%); sử dụng thuốc/hóa chất/chế phẩm sinh học/vôi (5,4%); tăng cường sử dụng máy móc thiết bị

(2,2%); mua bảo hiểm tôm (3,3%); xây dựng ao lắng lọc (5,4%); thay đổi cách cho ăn (8,7%). Nhìn chung, tỷ lệ hộ nuôi TSQCCT áp dụng các biện pháp thích ứng là chưa cao, cần có giải pháp tăng cường áp dụng các biện pháp này là cần thiết

3.1.3.2. Biện pháp thích ứng với biến đổi khí hậu của hộ nuôi TTCTTC

Mô hình nuôi tôm thẻ chân trắng thâm canh có lợi nhuận khá cao nhưng cũng tiềm ẩn nhiều rủi ro do ảnh hưởng của BĐKH. Trước tình hình đó, nhiều hộ nuôi TTCTTC đã áp dụng các biện pháp thích ứng với tỷ lệ áp dụng như Hình 3.2.



Hình 3.2. Tỷ lệ hộ nuôi TTCTTC áp dụng biện pháp thích ứng BĐKH (%)

Biện pháp thích ứng phổ biến nhất được hộ nuôi TTCTTC áp dụng là thay đổi giống nuôi chiếm 77,6% số hộ khảo sát. Giống nuôi vẫn là tôm thẻ chân trắng, nhưng người nuôi thay đổi nơi cung cấp. Phần lớn giống được mua bởi các công ty sản xuất ở ngoài tỉnh như Ninh Thuận, Bình Thuận, Cần Thơ, công ty CP, công ty Việt Úc và đa số được kiểm dịch trước khi mua để đảm bảo an toàn nhất định.

Biện pháp thích ứng quan trọng thứ hai mà hộ nuôi TTCTTC áp dụng là sử dụng thuốc, hóa chất, chế phẩm sinh học và vôi chiếm tỷ lệ 77,1% số hộ khảo sát. Biện pháp này nhằm phòng ngừa và khắc phục sự cố khi có sự thay đổi của nhiệt độ, lượng mưa, mực nước và độ mặn. Hộ nuôi tôm bổ sung thuốc, các chất dinh dưỡng tổng hợp, vitamine và chế phẩm sinh học sẽ cải thiện được môi trường nước. Tuy nhiên, chi phí phải bỏ ra để thực hiện biện pháp này chiếm tỷ trọng khá lớn.

Ao lắng lọc trong nuôi tôm được xem là một yêu cầu kỹ thuật bắt buộc cho mô hình nuôi thâm canh. Ý thức được điều này, nhiều hộ đã thực hiện biện pháp này với tỷ lệ 76,5% số hộ khảo sát, đây là biện pháp quan trọng thứ ba. Sử dụng ao lắng nhằm quản lý chặt chẽ chất lượng nước trước khi cấp vào ao nuôi chính trong các điều kiện thời tiết bất lợi và là nơi dự trữ vào lúc hạn hán hay xâm nhập mặn.

Biện pháp thích ứng được áp dụng phổ biến thứ tư là điều chỉnh thời điểm thả giống với 71,8% số hộ áp dụng. Thả giống đúng thời điểm giúp cho tôm dễ dàng thích nghi với môi trường bằng cách căn cứ theo khuyến cáo của cán bộ khuyến nông và theo lịch thời vụ được công bố. Ngoài ra, họ còn dựa vào kinh nghiệm như thả theo vụ thuận (tháng 3, tháng 4), trời lạnh thả trễ, nắng tốt thả sớm, mưa nhiều không thả, xung quanh đang xảy ra dịch bệnh sẽ ngưng khoảng 2 tháng.

Mật độ thả giống cao hay thấp trong nuôi TTCTTC ở Bến Tre được quyết định bởi một yếu tố chính như nguồn vốn sẵn có, hạ tầng trang thiết bị, mùa vụ và giá bán tôm thương phẩm. Mật độ thả tôm thẻ chân trắng do Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển nông sản - thủy sản đề nghị là 45 – 60 con/m². Biện pháp thay đổi mật độ nuôi cũng được hộ sử dụng khá phổ biến chiếm tỷ lệ 61,7% tổng số hộ khảo sát.

Biện pháp quan trọng thứ sáu là củng cố đảm bảo an toàn tài sản cho ao nuôi chiếm 59,4% số hộ áp dụng. Các biện pháp là nâng cấp, tu sửa ao khi mực triều dâng, gió lớn, bão hay sạt lở; bao lưới, che lưới để ngăn ngừa các loài khác xâm nhập; xây dựng cống điều tiết nước. Thời gian thực hiện thường là 1 đến 3 năm 1 lần, điều này giúp phòng ngừa và giảm thiệt hại đáng kể khi gặp biến cố thiên tai.

Điều chỉnh tần suất thay nước là biện pháp thứ bảy được nhiều hộ áp dụng chiếm tỷ lệ 51,2% số hộ khảo sát. Mật độ thả nuôi TTCTTC khá cao nên điều quan trọng là đảm bảo chất lượng nước ao nuôi. Ngoài sục khí hay sử dụng zeolit thì thay nước vẫn là phương pháp phổ biến nhằm điều chỉnh nhiệt độ, độ mặn, loại bỏ các chất dư thừa và giữ tảo khỏe mạnh để sản xuất oxy. Tần suất thay nước phụ thuộc theo thời gian sản xuất, mật độ nuôi, độ đục nước, nhiệt độ và độ mặn ao nuôi.

Khi thời tiết có sự biến động thất thường, người nuôi tôm phải điều chỉnh lượng thức ăn và số lần cho ăn so với điều kiện bình thường. Theo kinh nghiệm cho

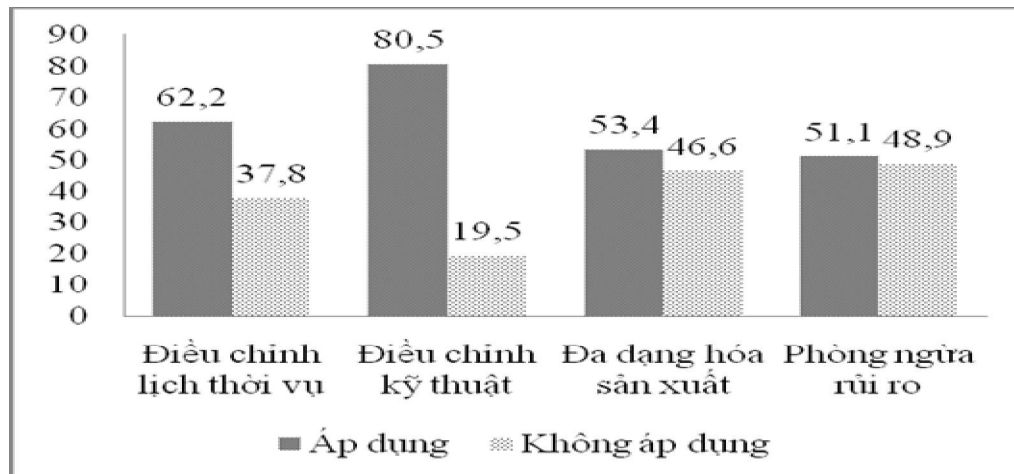
thấy nếu thời tiết xấu như trời nắng nóng, mưa nhiều đều phải giảm lượng thức ăn và số lần cho ăn trong ngày. Đồng thời người nuôi tôm phải thường xuyên kiểm tra sức khỏe tôm để điều chỉnh lượng thức ăn. Thay đổi cách cho tôm ăn là biện pháp quan trọng thứ tám mà người nuôi tôm áp dụng chiếm tỷ lệ 47,1% số hộ khảo sát.

Tăng cường sử dụng máy móc thiết bị là biện pháp thứ chín chiếm tỷ lệ 44,1% số hộ áp dụng. Nhiệt độ môi trường không khí và nước lên cao sẽ dẫn đến hiện tượng thiếu oxy. Do đó, hộ nuôi tôm cần đảm bảo oxy hòa tan ở ngưỡng thích hợp cho sự phát triển con tôm. Biện pháp này tiến hành chạy quạt nước và sục khí liên tục để cung cấp oxy trong ao. Ngoài ra trong và sau khi xảy ra mưa lớn gây nên tình trạng thiếu oxy, độc tính H_2S và các vấn đề khác liên quan đến lột xác. Vì vậy, hộ nuôi tôm cũng phải tăng cường sục khí, quạt nước để duy trì hàm lượng oxy hòa tan.

Ngoài ra, hộ nuôi TTCTTC còn áp dụng một số biện pháp khác nhưng chiếm tỷ lệ chưa cao. Đó là điều chỉnh thời điểm thu hoạch (21,2%), làm thêm nghề phi nông nghiệp (21,2%), mua bảo hiểm tôm (6,5%), nuôi tôm kết hợp/cây con khác (6,5%), chuyển một hay một vài ao sang nuôi loại thủy sản khác/làm muối/trồng cây/bỏ trồng (12,4%). Nếu áp dụng tốt các biện pháp nêu trên, hộ nuôi tôm có thể khắc phục được những rủi ro do BĐKH gây ra, giúp duy trì và tăng năng suất.

3.1.3.3. Các nhóm biện pháp thích ứng với BĐKH của hộ nuôi tôm

Về bản chất, một hộ nuôi tôm có thể thực hiện cùng lúc nhiều biện pháp thích ứng với BĐKH. Các biện pháp thích ứng có cùng tính chất được phân thành một nhóm biện pháp (Bryan, 2013; Amare, 2018). Tổng hợp có 4 nhóm biện pháp thích ứng như sau: (1) Biện pháp điều chỉnh lịch thời vụ bao gồm điều chỉnh thời điểm thả giống và điều chỉnh thời điểm thu hoạch; (2) Biện pháp điều chỉnh kỹ thuật bao gồm thay đổi giống nuôi, thay đổi mật độ nuôi, sử dụng thuốc/hóa chất/chế phẩm sinh học/vôi, xây dựng ao lắng lọc, điều chỉnh tần suất thay nước, tăng cường sử dụng máy móc thiết bị và thay đổi cách cho ăn; (3) Biện pháp đa dạng hóa sản xuất bao gồm nuôi tôm kết hợp với thủy sản khác, làm thêm nghề phi nông nghiệp và chuyển một hay một vài ao sang nuôi loại thủy sản khác/làm muối/trồng cây; (4) Biện pháp phòng ngừa rủi ro BĐKH bao gồm củng cố đảm bảo an toàn tài sản cho ao nuôi và mua bảo hiểm tôm.



Hình 3.3. Tỷ lệ hộ nuôi tôm áp dụng các nhóm biện pháp thích ứng (%)

Kết quả khảo sát 262 hộ nuôi tôm cho thấy nhóm biện pháp điều chỉnh kỹ thuật được áp dụng nhiều nhất, chiếm tỷ lệ 80,5% số hộ áp dụng. Kế đến là nhóm biện pháp điều chỉnh lịch thời vụ chiếm tỷ lệ 62,21% số hộ áp dụng. Tiếp theo, nhóm biện pháp đa dạng hóa sản xuất chiếm tỷ lệ 53,44% số hộ áp dụng. Và cuối cùng là nhóm biện pháp phòng ngừa rủi ro do BĐKH cho phù hợp với sự thay đổi thời tiết, khí hậu chiếm tỷ lệ 51,1% (Hình 3.3). Qua đó cho thấy hộ nuôi tôm ngày càng có ý thức hơn trong việc phòng tránh những tác động tiêu cực của BĐKH.

3.1.3.4. Cường độ, hiệu quả áp dụng biện pháp thích ứng của hộ nuôi tôm

Cường độ và hiệu quả áp dụng các biện pháp thích ứng với biến đổi khí hậu được các hộ nuôi tôm đánh giá thể hiện ở Bảng 3.12.

Đối với hộ nuôi TSQCCT: Các biện pháp điều chỉnh lịch thời vụ, điều chỉnh kỹ thuật và phòng ngừa rủi ro được áp dụng với cường độ thấp, còn lại biện pháp đa dạng hóa sản xuất được áp dụng với cường độ trung bình. Trong khi việc áp dụng các biện pháp này được hầu hết các hộ nuôi tôm đánh giá có hiệu quả cao.

Đối với hộ nuôi TTCTTC: Biện pháp phòng ngừa rủi ro cũng được áp dụng với cường độ thấp. Các biện pháp điều chỉnh lịch thời vụ, điều chỉnh kỹ thuật được áp dụng với cường độ cao hơn hộ nuôi TSQCCT nhưng cũng chỉ ở mức trung bình. Ngược lại, biện pháp đa dạng hóa sản xuất được các hộ nuôi TTCTTC áp dụng với cường độ thấp hơn hộ nuôi TSQCCT. Điều chỉnh kỹ thuật là biện pháp được hộ nuôi tôm đánh giá có hiệu quả cao, còn lại điều chỉnh lịch thời vụ, đa dạng hóa sản xuất và phòng ngừa rủi ro được đánh giá có hiệu quả trung bình.

Bảng 3.12. Cường độ và hiệu quả áp dụng các biện pháp thích ứng BĐKH

Đơn vị tính: điểm

Biện pháp thích ứng	TSQCCT		TTCTTC		TB chung	
	Cường độ	Hiệu quả	Cường độ	Hiệu quả	Cường độ	Hiệu quả
Điều chỉnh lịch thời vụ	1,26*	2,53^a	1,71**	2,21^b	1,55*	2,26^b
Điều chỉnh thời điểm thả giống	1,45*	2,50 ^a	2,08***	2,39 ^a	1,85*	2,41 ^a
Điều chỉnh thời điểm thu hoạch	1,08*	2,67 ^a	1,33*	1,81 ^c	1,24*	1,89 ^c
Điều chỉnh kỹ thuật	1,33*	2,37^a	1,98**	2,46^a	1,75**	2,45^a
Thay đổi giống nuôi	1,54*	2,20 ^a	2,08***	2,30 ^a	1,89*	2,28 ^a
Thay đổi mật độ nuôi	1,57*	2,35 ^a	1,90**	2,32 ^a	1,78*	2,33 ^a
Điều chỉnh tần suất thay nước	1,77*	2,54 ^a	1,82*	2,51 ^a	1,80*	2,52 ^a
Xây dựng ao lắng lọc	1,05*	2,67 ^a	2,21***	2,50 ^a	1,80*	2,51 ^a
Thay đổi cách cho ăn	1,17*	2,33 ^a	1,85*	2,51 ^a	1,61*	2,49 ^a
Sử dụng thuốc, hóa chất	1,13*	2,43 ^a	2,31***	2,60 ^a	1,96**	2,59 ^a
Tăng cường sử dụng máy móc	1,07*	2,00 ^b	1,66*	2,53 ^a	1,44*	2,51 ^a
Đa dạng hóa sản xuất	1,72**	2,61^a	1,21*	2,16^b	1,39*	2,42^a
Nuôi tôm kết hợp/cây con khác	2,43***	2,76 ^a	1,09*	1,80 ^c	1,57*	2,59 ^a
Chuyên một hay một vài ao sang nuôi loại thủy sản khác/làm muối/trồng cây/bỏ trống	1,18*	2,21 ^a	1,19*	2,22 ^a	1,19*	2,22 ^a
Làm thêm nghề phi nông nghiệp	1,54*	2,43 ^a	1,35*	2,26 ^a	1,42*	2,34 ^a
Phòng ngừa rủi ro	1,21*	2,50^a	1,55*	2,30^b	1,43*	2,34^a
Củng cố đảm bảo an toàn tài sản	1,39*	2,52 ^a	2,02**	2,32 ^a	1,80*	2,36 ^a
Mua bảo hiểm tôm	1,02*	2,00 ^b	1,07*	2,13 ^a	1,05*	2,11 ^a

Nguồn: Phân tích số liệu khảo sát, 2018

Ghi chú: ***: cường độ cao, **: cường độ trung bình, *: cường độ thấp
a: hiệu quả cao, b: hiệu quả trung bình, c: hiệu quả thấp

Trung bình chung cho các hộ nuôi tôm cho thấy cường độ áp dụng biện pháp điều chỉnh lịch thời vụ, đa dạng hóa sản xuất và phòng ngừa rủi ro ở mức thấp, chỉ có biện pháp điều chỉnh kỹ thuật là có cường độ áp dụng ở mức trung bình. Trong khi đó, đa số các biện pháp thích ứng được đánh giá mang lại hiệu quả cao. Điều này cho thấy các hộ chưa thực sự quan tâm đến việc áp dụng các biện pháp thích ứng.

3.1.4. Rào cản thích ứng với biến đổi khí hậu

Việc áp dụng các biện pháp thích ứng diễn ra không hoàn toàn dễ dàng. Người nuôi tôm được yêu cầu cho biết đâu là yếu tố rào cản cho việc áp dụng các biện pháp thích ứng, kết quả cho thấy có 14 rào cản mà hộ nuôi tôm phải đối mặt.

Bên cạnh các rào cản về kinh tế xã hội, các rào cản tâm lý (Dang và ctv, 2014) như thói quen, tập quán sản xuất và nhận thức về tầm quan trọng của BĐKH cũng đã được chỉ ra bởi người nuôi tôm. Tỷ lệ hộ nuôi tôm của mẫu điều tra gặp phải các rào cản thích ứng được thể hiện ở Bảng 3.13.

Bảng 3.13. Rào cản thích ứng với BĐKH của hộ nuôi tôm

Rào cản thích ứng BĐKH trong nuôi tôm	Số quan sát	Tỷ lệ hộ nuôi tôm gặp rào cản (%)
Nhận thức về tầm quan trọng của BĐKH	262	69,1
Kiến thức về các biện pháp thích ứng BĐKH	262	67,6
Trình độ văn hóa	262	61,8
Nguồn thu nhập của gia đình	262	60,7
Tiếp cận nguồn thông tin về BĐKH	262	58,4
Thói quen, tập quán trong sản xuất	262	44,3
Thị trường đầu ra khó khăn	262	43,5
Lực lượng lao động trong đình	262	35,5
Tiếp cận với các tổ chức tín dụng	262	32,4
Diện tích đất đai	262	27,1
Tiếp cận dịch vụ chăm sóc sức khỏe	262	24,8
Khoảng cách từ nhà đến ao nuôi tôm	262	24,2
Tham gia nghề phi nông nghiệp	262	23,7
Mối quan hệ xã hội của gia đình	262	23,3

Nguồn: Số liệu khảo sát, 2018

Các rào cản nhận thức tầm quan trọng của BĐKH, kiến thức kỹ thuật về các biện pháp thích ứng, trình độ văn hóa, thu nhập, tiếp cận thông tin về BĐKH là những rào cản chiếm tỷ lệ cao (trên 58% số hộ). Kết quả này tương tự như một số nghiên cứu về rào cản thích ứng trong sản xuất nông nghiệp khác (Deressa, 2008; Satishkumar và ctv, 2013; Dang và ctv, 2014; Abid và ctv, 2015 và Denkyirah và ctv, 2017). Điều này cho thấy, các hộ nuôi tôm chưa thực sự hiểu rõ về BĐKH và ảnh hưởng của nó đến hoạt động nuôi tôm của họ để có biện pháp thích ứng kịp thời. Các chương trình khuyến nông và giáo dục BĐKH ở địa phương có thể chưa phù hợp cũng như sự kết nối giữa nông hộ và cán bộ khuyến nông chưa thực sự tốt. Trình độ văn hóa thấp là nguyên nhân gây trở ngại cho nông hộ tiếp cận kiến thức, thông tin về sự thích ứng một cách đầy đủ. Bên cạnh đó, thu nhập thấp cũng gây khó khăn cho hộ nuôi tôm để có nguồn lực và công nghệ cần thiết. Việc khắc phục các rào cản là quan trọng để hộ nuôi tôm tăng cường khả năng áp dụng các biện pháp thích ứng nhằm giảm thiệt hại do biến đổi khí hậu gây ra.

3.2. Đánh giá tính dễ bị tổn thương của hệ nuôi tôm biển do biến đổi khí hậu

Vận dụng bộ chỉ số đánh giá TDBTT và phương pháp tính toán chỉ số này được xây dựng ở phần phương pháp nghiên cứu. Nghiên cứu tiến hành đo lường và đánh giá tính dễ bị tổn thương của hệ nuôi TSQCCT và TTCTTC tại tỉnh Bến Tre.

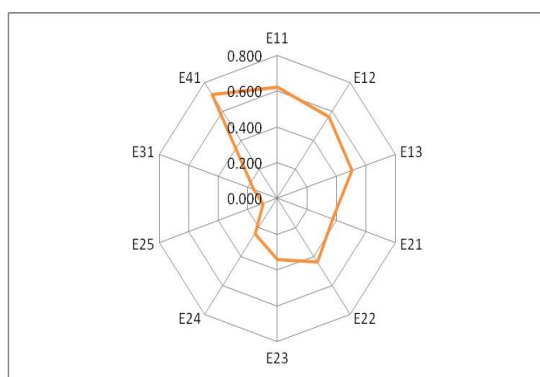
3.2.1. Chỉ số dễ bị tổn thương của hệ nuôi tôm sú quảng canh cải tiến

3.2.1.1. Sự phơi lộ (E)

Đầu tiên các biến số được chuẩn hóa, sau đó xác định trọng số để tính toán các chỉ số phụ, tiếp tục tính trọng số của các chỉ số phụ để tổng hợp thành chỉ số chính sự phơi lộ. Kết quả tính trọng số của các biến số và chỉ số phụ của sự phơi lộ thể hiện ở Bảng 6.1, Phụ lục 6.

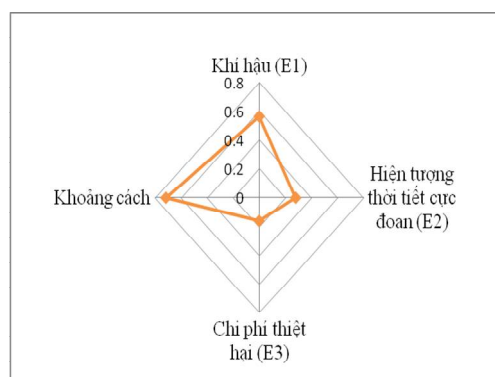
Giá trị trung bình của từng chỉ số đánh giá sự phơi lộ được thể hiện trên Hình 3.4 và 3.5. Giá trị chỉ số phơi lộ của các hệ giao động trong khoảng 0,209 đến 0,690 (Bảng 6.2, Phụ lục 6), trung bình là $E = 0,426$ (gây tổn thương ở mức trung bình).

Chỉ số phụ khí hậu có giá trị trung bình là $E1 = 0,565$. Nhiệt độ là biến số ảnh hưởng lớn nhất đến tổn thương với giá trị là $E11 = 0,622$, kế đến lượng mưa và mưa trái mùa lần lượt có giá trị là 0,565 và 0,503. Khí hậu thay đổi sẽ làm cho môi trường ao nuôi thay đổi dẫn đến tôm chậm sinh trưởng, thậm chí bệnh và chết.



Hình 3.4. Chỉ số phơi lộ của từng biến số đánh giá - mô hình TSQCCT

Ghi chú: Nhiệt độ (E11), lượng mưa (E12), mưa trái mùa (E13), mực nước (E21), độ mặn (E22), hạn hán (E23), bão (E24), sạt lở (E25), chi phí thiệt hại (E31), khoảng cách (E41).



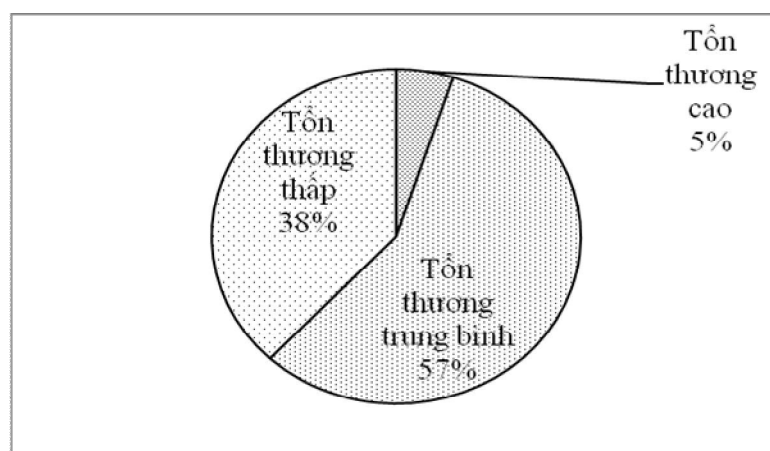
Hình 3.5. Chỉ số phụ phơi lộ - mô hình TSQCCT

Chỉ số phụ các hiện tượng thời tiết cực đoan có ảnh hưởng thấp đến TDBTT với giá trị trung bình là $E2 = 0,280$. Mức độ ảnh hưởng của các hiện tượng độ mặn, mực nước, hạn hán, bão và sạt lở lần lượt có giá trị trung bình 0,438; 0,372; 0,340;

0,245 và 0,101. Trong nuôi tôm sú, sự thay đổi độ mặn có ảnh hưởng ở mức trung bình đến TDBTT và sạt lở là yếu tố có ảnh hưởng thấp nhất.

Chỉ số phụ chi phí thiệt hại do thời tiết bất lợi ảnh hưởng đến TDBTT ở mức thấp với giá trị trung bình $E3 = 0,161$. Điều này là do nuôi TSQCCT có chi phí đầu tư không cao nên nếu có xảy ra rủi ro thì mức thiệt hại tương đối thấp.

Chỉ số phụ khoảng cách từ ao tôm đến bờ biển có giá trị trung bình là $E4 = 0,716$, gây tổn thương ở mức cao. Đa số các hộ nuôi tôm sú quảng canh được phân bố ở gần bờ biển nên dễ bị ảnh hưởng bởi các hiện tượng thời tiết cực đoan hơn.



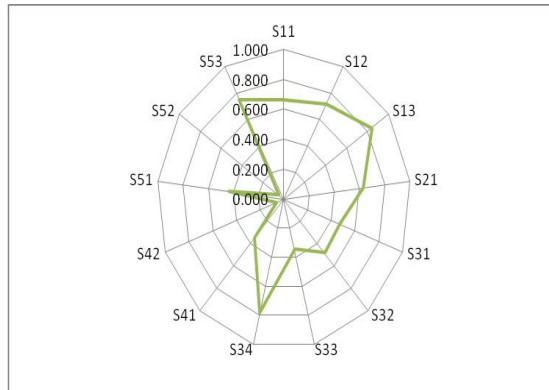
Hình 3.6. Phân loại hộ nuôi TSQCCT theo chỉ số phơi lộ

Kết quả phân loại mức độ dễ bị tổn thương của hộ nuôi tôm theo chỉ số phơi lộ thể hiện ở Hình 3.6. Số hộ có chỉ số phơi lộ ở mức tổn thương trung bình chiếm tỷ lệ 57%, ở mức tổn thương thấp chiếm tỷ lệ 38% và có 5% số hộ có chỉ số phơi lộ ở mức tổn thương cao. Trong đó các chỉ số phụ ảnh hưởng đến TDBTT từ cao đến thấp lần lượt là khoảng cách ($E4$), khí hậu ($E1$), hiện tượng thời tiết cực đoan ($E2$) và chi phí thiệt hại ($E3$).

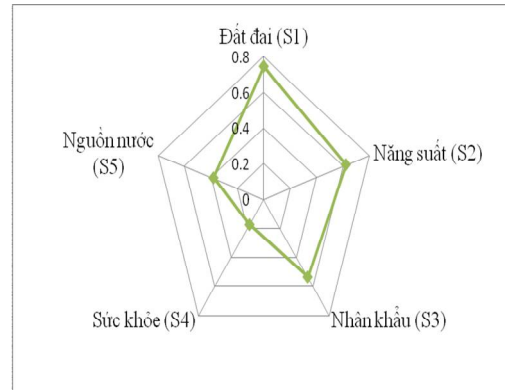
3.2.1.2 Sự nhạy cảm (S)

Các biến số của sự nhạy cảm được chuẩn hóa, sau đó xác định trọng số của các biến số này để tính được các chỉ số phụ, tiếp tục tính trọng số của các chỉ số phụ để tổng hợp thành chỉ số chính nhạy cảm. Trọng số của các biến số và chỉ số phụ của sự nhạy cảm được trình bày ở Bảng 6.3, Phụ lục 6. Giá trị trung bình của từng biến số và chỉ số phụ đánh giá sự nhạy cảm được thể hiện ở Hình 3.7 và 3.8. Giá trị

chỉ số nhạy cảm của các hộ giao động trong khoảng 0,333 đến 0,723 (Bảng 6.4, Phụ lục 6) với giá trị trung bình là $S = 0,485$, gây tổn thương ở mức trung bình.



Hình 3.7. Chỉ số nhạy cảm của từng biến số đánh giá - mô hình TSQCCT



Hình 3.8. Chỉ số phụ nhạy cảm - mô hình TSQCCT

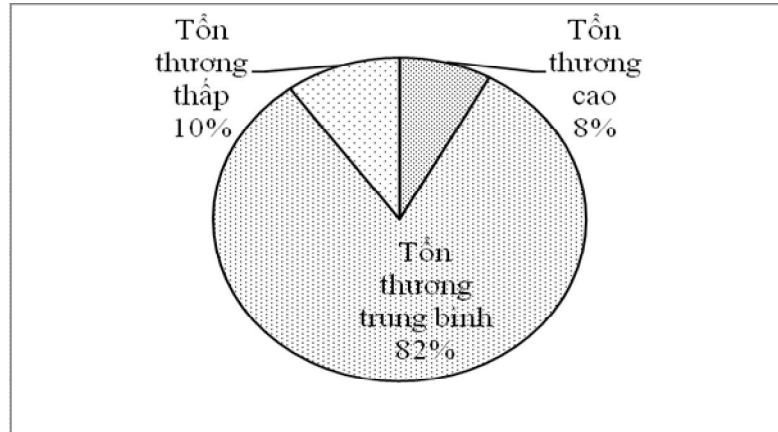
Ghi chú: Tổng diện tích đất (S11), diện tích đất nuôi tôm (S12), diện tích đất khác (S13), năng suất (S21), tỷ lệ nữ (S32), tổng số người trong hộ (S31), số người già và trẻ em (S33), số lao động thường xuyên (S34), mức độ dễ dàng di chuyển đến nơi khám chữa bệnh (S41), mức độ hiệu quả của các dịch vụ khám chữa bệnh (S42), mức độ ô nhiễm nguồn nước (S51), loại nguồn nước mà hộ gia đình tiếp cận sử dụng khi thiên tai (S52) và mức độ đáp ứng nhu cầu về nguồn nước sinh hoạt (S53).

Chỉ số phụ đất đai và năng suất tôm có ảnh hưởng cao đến TDBTT với giá trị trung bình là $S1 = 0,743$ và $S2 = 0,623$. Khi thời tiết, khí hậu thay đổi dẫn đến sự biến động trong sử dụng đất và đồng thời làm thay đổi sản lượng tôm thu hoạch. Chỉ số phụ đất đai và năng suất tôm góp phần quan trọng nhất trong sự nhạy cảm gây ảnh hưởng đến TDBTT.

Chỉ số phụ nhân khẩu có giá trị trung bình là $S3 = 0,539$, ảnh hưởng đến TDBTT ở mức trung bình. Trong đó, biến số lao động thường xuyên có ảnh hưởng cao nhất ($S34 = 0,787$). Lao động trong nuôi tôm hiện nay thường xảy ra tình trạng thiếu hụt, đa số là người lớn tuổi nên ảnh hưởng nhiều đến các khâu chăm sóc. Ngoài ra, số nhân khẩu, tỷ lệ nữ và tỷ lệ người phụ thuộc đều có ảnh hưởng đến TDBTT ở mức trung bình với giá trị lần lượt là $S31 = 0,470$, $S32 = 0,483$ và $S33 = 0,348$.

Chỉ số phụ chăm sóc sức khỏe có ảnh hưởng thấp đến TDBTT với giá trị là $S4 = 0,174$. Điều này là do công tác chăm sóc sức khỏe người dân hiện nay đã được cải thiện hơn nhiều so với trước đây.

Chỉ số phụ nguồn nước với giá trị trung bình là $S5 = 0,381$, gây tổn thương ở mức thấp. Trong đó, biến số loại nguồn nước sinh hoạt mà hộ gia đình tiếp cận khi xảy ra thiên tai bao gồm nước giếng, nước máy và nước mưa có ảnh hưởng nhiều nhất ($S53 = 0,751$), kể đến là ảnh hưởng của sự ô nhiễm nguồn nước ($S51 = 0,435$).



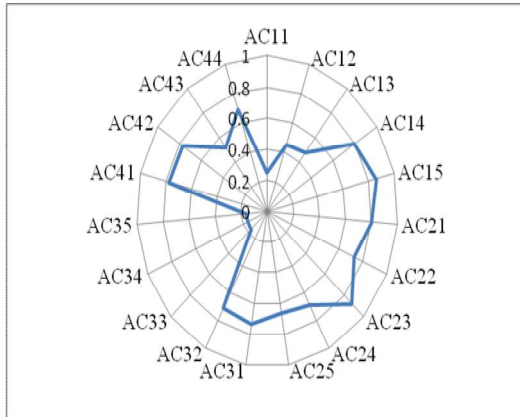
Hình 3.9. Phân loại hộ nuôi TSQCCT theo chỉ số nhạy cảm

Kết quả phân loại mức độ dễ bị tổn thương của hộ nuôi tôm theo chỉ số nhạy cảm được thể hiện ở Hình 3.9. Đa số các hộ có chỉ số nhạy cảm với mức tổn thương trung bình chiếm tỷ lệ 82% số hộ điều tra, 10% số hộ có chỉ số nhạy cảm với mức tổn thương thấp và có khoảng 8% số hộ có chỉ số nhạy cảm ở mức tổn thương cao. Các chỉ số phụ đất đai, năng suất, nhân khẩu góp phần quan trọng gây nên TDBTT.

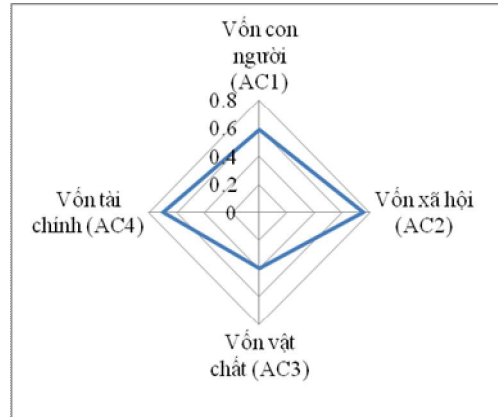
3.2.1.3. Khả năng thích ứng (AC)

Chuẩn hóa các biến số của chỉ số phụ khả năng thích ứng là bước đầu tiên, sau đó xác định trọng số của các biến số này để tính các chỉ số phụ, tiếp tục tính trọng số của các chỉ số phụ để tổng hợp thành chỉ số chính của khả năng thích ứng. Ở đây các biến số của chỉ số khả năng thích ứng được chuẩn hóa theo mối quan thuận, nghịch với TDBTT. Vì thế, giá trị các chỉ số này tính được càng lớn nghĩa là khả năng thích ứng càng thấp và tổn thương càng cao. Kết quả tính toán trọng số được thể hiện qua Bảng 6.5, Phụ lục 6.

Chỉ số khả năng thích ứng của các hộ nuôi TSQCCT được khảo sát giao động trong khoảng 0,391 đến 0,770 (Bảng 6.6, Phụ lục 6) với giá trị trung bình là $AC = 0,603$ (gây tổn thương ở mức cao). Trong đó, giá trị trung bình của từng chỉ số đánh giá khả năng thích ứng được thể hiện ở Hình 3.10 và 3.11.



Hình 3.10. Chỉ số khả năng thích ứng của từng biến số đánh giá - mô hình TSQCCT



Hình 3.11. Chỉ số phụ khả năng thích ứng - mô hình TSQCCT

Ghi chú: Tỷ lệ hoàn thành trung học phổ thông trở lên (AC11), trình độ học vấn của chủ hộ (AC12), kinh nghiệm (AC13), số năm nhận biết thời tiết thay đổi thất thường (AC14), nhận thức về xu thế biến đổi của thiên tai (AC15), số lần tham gia các lớp tập huấn khuyến nông (AC21), số lần tham gia tập huấn phòng chống thiên tai, thích ứng BĐKH (AC22), số lượng các tổ chức xã hội mà các thành viên trong hộ gia đình tham gia (AC23), số lượng các nguồn thông tin tiếp cận về BĐKH (AC24), số lượng các loại bảo hiểm mà hộ tham gia (AC25), số lượng tài sản tiêu dùng lâu bền của hộ (AC31), số lượng tài sản sản xuất của hộ (AC32), loại nhà hộ đang sinh sống (AC33), tình hình giao thông (AC34), tình hình cung cấp điện (AC35), tình hình đê bao-đê biển (AC36), tình hình kênh rạch (AC37), mức thu nhập bình quân (AC41), phần trăm tích lũy trong tổng thu nhập (AC42), số lượng các loại sinh kế (AC43) và vay vốn (AC44).

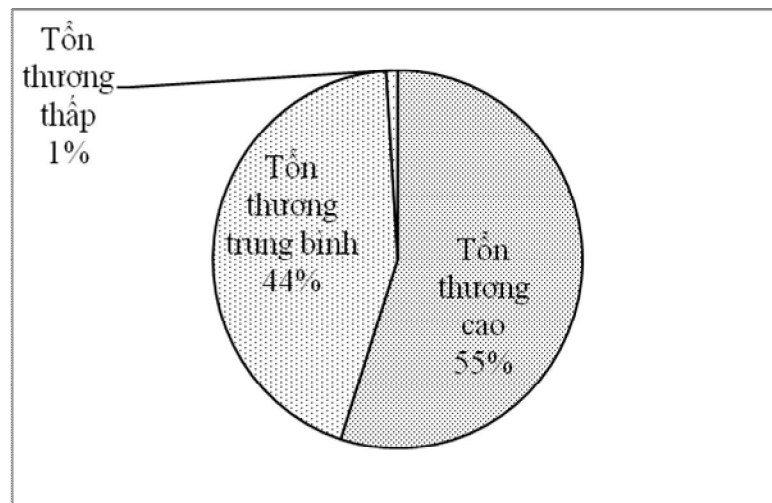
Chỉ số phụ vốn con người gây tổn thương ở mức trung bình với giá trị là $AC1=0,582$. Các biến số nhận thức về xu thế thiên tai và số năm nhận biết về thời tiết thay đổi thất thường có giá trị cao lần lượt là $AC15 = 0,864$ và $AC14 = 0,795$. Các biến số trình độ học vấn và kinh nghiệm nuôi tôm chủ hộ có giá trị trung bình lần lượt là $AC12 = 0,451$; $AC13 = 0,480$ và biến số tỷ lệ hoàn thành trung học phổ thông trở lên có giá trị thấp nhất ($AC11 = 0,254$).

Chỉ số phụ vốn xã hội có giá trị trung bình là $AC2 = 0,753$, gây ra tổn thương ở mức cao cho hộ nuôi tôm. Các biến số tham gia các tổ chức xã hội và tham tập huấn khuyến nông gây tổn thương rất cao ($AC23 = 0,878$; $AC21 = 0,803$). Việc tham gia các tổ chức xã hội của nông hộ còn hạn chế, các buổi tập huấn khuyến nông được tổ chức kém hiệu quả là nguyên nhân quan trọng gây ra TDBTT. Thêm

vào đó, tham gia bảo hiểm xã hội, nguồn thông tin tiếp cận về BDKH, tham gia tập huấn phòng chống thiên tai đều gây tổn thương cao ($AC22 = 0,728$; $AC24 = 0,683$; $AC25 = 0,659$). Chỉ số phụ vốn xã hội gây ra mức tổn thương cao nhất khi đề cập đến khả năng thích ứng của hộ nuôi TSQCCT.

Chỉ số phụ vốn vật chất gây ra tổn thương ở mức thấp với giá trị trung bình là $AC3 = 0,329$. Tuy nhiên, các biến số tài sản tiêu dùng và tài sản sản xuất lâu bền có ảnh hưởng cao đến tính tổn thương ($AC31 = 0,730$; $AC32 = 0,702$). Các biến số còn lại như loại nhà ở, tình hình cơ sở vật chất ở địa phương đều có ảnh hưởng thấp đến tính tổn thương ($AC33 = 0,168$; $AC34 = 0,158$; $AC35 = 0,157$). Điều này chứng tỏ cơ sở hạ tầng gồm nhà ở, giao thông, điện ở địa phương được tổ chức tốt.

Chỉ số phụ vốn tài chính với giá trị trung bình là $AC4 = 0,700$, gây tổn thương ở mức cao. Thu nhập và tiết kiệm là những biến số có ảnh hưởng cao đến TDBTT ($AC41 = 0,778$ và $AC42 = 0,775$). Nếu hộ có mức thu nhập và tiết kiệm thấp sẽ làm giảm khả năng thích ứng, tăng tính dễ bị tổn thương khi gặp những rủi ro biến đổi khí hậu. Ngoài ra, số lượng các hoạt động sinh kế cũng gây ảnh hưởng trung bình đến tính dễ bị tổn thương ($AC43 = 0,522$).



Hình 3.12. Phân loại hộ nuôi tôm TSQCCT theo chỉ số khả năng thích ứng

Phân loại mức độ tổn thương của hộ nuôi tôm theo chỉ số khả năng thích ứng trong mô hình TSQCCT thể hiện Hình 3.12. Kết quả có 44% số hộ điều tra có chỉ số khả năng thích ứng gây nên TDBTT ở mức trung bình và có đến 55% số hộ có

chỉ số khả năng thích ứng gây nên TDBTT ở mức cao. Đánh giá chung là khả năng thích ứng với BĐKH của các hộ nuôi TSQCCT thuộc loại trung bình thấp. Hầu hết các chỉ số phụ đều góp phần quan trọng gây nên TDBTT.

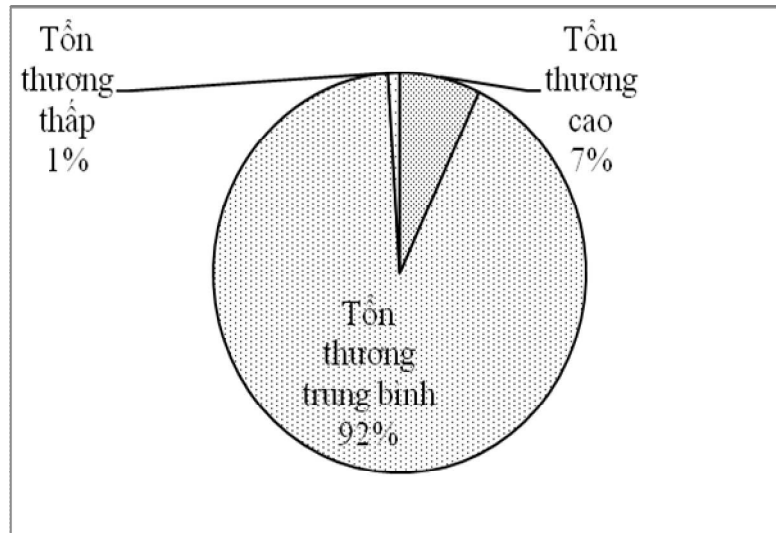
3.2.1.4. Tính toán, phân cấp chỉ số dễ bị tổn thương hộ nuôi TSQCCT

Bảng 3.14. Trọng số của các chỉ số chính mô hình TSQCCT

Chỉ số chính	Trọng số
Sự phơi lộ (E)	0,226
Sự nhạy cảm (S)	0,388
Khả năng thích ứng (AC)	0,386
Tổng	1,000

Nguồn: Kết quả xử lý số liệu khảo sát, 2018

Chỉ số nhạy cảm có mức đóng góp cao nhất vào TDBTT với trọng số là 0,388; kế đến là chỉ số khả năng thích ứng có trọng số là 0,386 và mức đóng góp của chỉ số phơi lộ thấp hơn với trọng số là 0,226.



Hình 3.13. Phân loại hộ nuôi tôm theo chỉ số dễ bị tổn thương mô hình TSQCCT

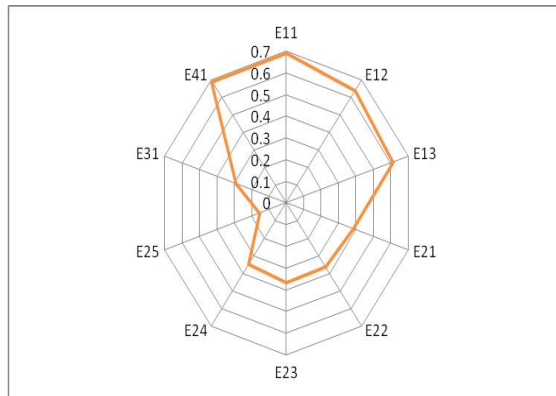
Sau khi tổng hợp các chỉ số chính (E, S, AC), chỉ số dễ bị tổn thương của hộ nuôi tôm TSQCCT được tính toán giao động trong khoảng 0,400 đến 0,630 (Bảng 6.7, Phụ lục 6), trung bình SFVI = 0,517. Có khoảng 7% số hộ có chỉ số dễ bị tổn thương ở mức cao và đa số các hộ có chỉ số dễ bị tổn thương ở mức trung bình, chiếm tỷ lệ 92% tổng số hộ khảo sát.

3.2.2 Chỉ số dễ bị tổn thương của hộ nuôi tôm thẻ chân trắng thâm canh

3.2.2.1 Sự phơi lộ (E)

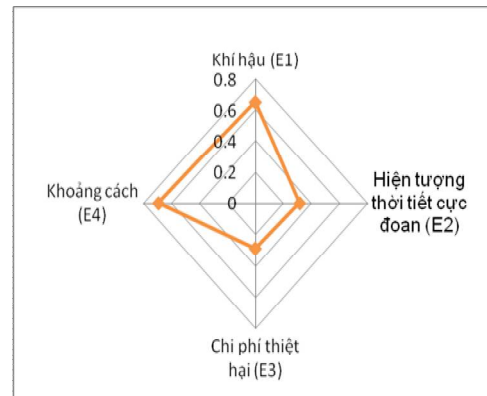
Trọng số của các biến số và chỉ số phụ của sự phơi lộ thể hiện Bảng 6.8, Phụ lục 6. Giá trị chỉ số phơi lộ của các hộ giao động trong khoảng 0,202 đến 0,745 (Bảng 6.9, Phụ lục 6), trung bình là $E = 0,487$. Giá trị trung bình của các biến số và chỉ số phụ đánh giá sự phơi lộ được thể hiện ở Hình 3.14 và 3.15.

Chỉ số phụ khí hậu có ảnh hưởng cao đến tính dễ bị tổn thương với giá trị trung bình là $E1 = 0,650$. Nhiệt độ, lượng mưa và mưa trái mùa ở tỉnh Bến Tre trong thời gian qua đều có xu hướng tăng. Vì thế, đây là những yếu tố có ảnh hưởng cao đến TDBTT với giá trị lần lượt là $E11 = 0,693$; $E12 = 0,643$ và $E13 = 0,612$. Đối với mô hình TTCTTC thì yếu tố khí hậu có ảnh hưởng đến TDBTT cao hơn so với mô hình TSQCCT.



Hình 3.14. Chỉ số phơi lộ của từng biến số đánh giá - mô hình TTCTTC

Ghi chú: Nhiệt độ (E11), lượng mưa (E12), mưa trái mùa (E13), mực nước (E21), độ mặn (E22), hạn hán (E23), bão (E24), sạt lở (E25), chi phí thiệt hại (E31, khoảng cách (E41).

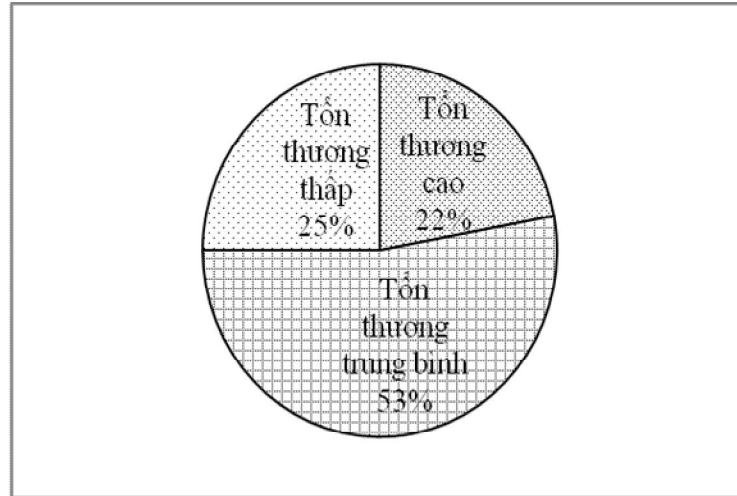


Hình 3.15. Chỉ số phụ phơi lộ - mô hình TTCTTC

Chỉ số phụ các hiện tượng thời tiết cực đoan có giá trị trung bình là $E2 = 0,319$, gây tổn thương ở mức trung bình. Mức độ ảnh hưởng đến tổn thương của biến số độ mặn, mực nước, hạn hán, bão và sạt lở lần lượt có giá trị 0,381; 0,365; 0,366; 0,350; 0,154. Sạt lở là biến số ảnh hưởng thấp nhất trong chỉ số phụ này.

Chỉ số phụ chi phí thiệt hại do thời tiết bất lợi ảnh hưởng đến tổn thương ở mức thấp với giá trị trung bình $E3 = 0,290$. Tuy nhiên, nuôi tôm theo mô hình thâm canh, chi phí đầu tư cao nên nếu có xảy ra rủi ro thì mức thiệt hại cao hơn so với các

mô hình nuôi tôm quảng canh. Ngoài ra, chỉ số phụ khoảng cách từ ao tôm đến bờ biển cũng gây tổn thương cao, có giá trị trung bình là lớn nhất ($E4 = 0,693$). Điều này cho thấy, các hộ nuôi tôm càng gần bờ biển thì mức độ tổn thương sẽ càng cao.



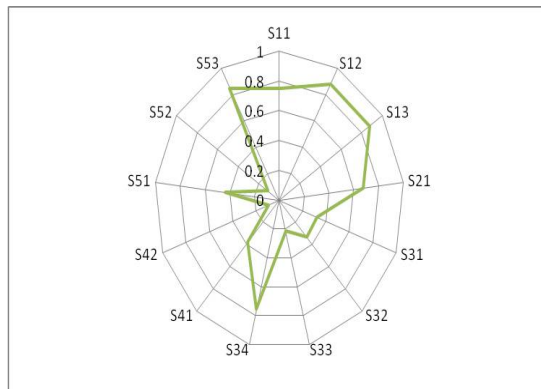
Hình 3.16. Phân loại hộ nuôi TTCTTC theo chỉ số phơi lộ

Phân loại hộ nuôi tôm theo mức độ tổn thương của chỉ số phơi lộ được thể hiện ở Hình 3.16. Chỉ số phơi lộ ở mức trung bình chiếm tỷ lệ 53% số hộ khảo sát, ở mức cao chiếm đến 22% và ở mức thấp chiếm 25%. Nhìn chung, chỉ số phơi lộ gây ra tổn thương cho hộ nuôi TTCTTC ở mức trung bình cao. Chỉ số phụ khí hậu và khoảng cách từ ao tôm đến bờ biển góp phần quan trọng làm tăng TDBTT.

3.2.2.2. Sự nhạy cảm (S)

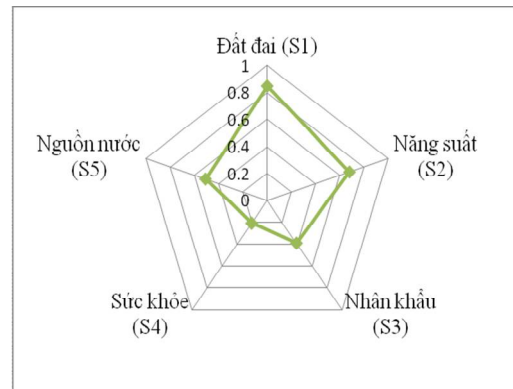
Trọng số của các biến số và chỉ số phụ của chỉ số nhạy cảm thể hiện ở Bảng 6.10, Phụ lục 6. Giá trị chỉ số nhạy cảm của các hộ nuôi tôm giao động trong khoảng 0,338 đến 0,723 (Bảng 6.11, Phụ lục 6) với giá trị trung bình là $S = 0,517$, gây tổn thương ở mức trung bình. Giá trị trung bình của từng chỉ số đánh giá mức độ nhạy cảm được thể hiện ở hình 3.17 và 3.18.

Chỉ số phụ đất đai có ảnh hưởng rất cao đến TDBTT với giá trị trung bình là $S1 = 0,845$. Đất đai là tư liệu sản xuất quan trọng của hộ nuôi tôm và rất nhạy cảm với thời tiết khí hậu. Các biến số tổng diện tích đất, diện tích đất nuôi tôm và diện tích đất khác đều có giá trị rất cao lần lượt là $S11 = 0,753$; $S12 = 0,882$; $S13 = 0,877$, góp phần quan trọng làm tăng TDBTT.



Hình 3.17. Chỉ số nhạy cảm của từng biến số đánh giá - mô hình TTCTTC

Ghi chú: Tổng diện tích đất (S11), diện tích đất nuôi tôm (S12), diện tích đất khác (S13), năng suất (S21), tổng số người trong hộ (S31), tỷ lệ nữ (S32), số người già và trẻ em (S33), số lao động thường xuyên (S34), mức độ dễ dàng di chuyển đến nơi khám chữa bệnh (S42), mức độ hiệu quả của các dịch vụ khám chữa bệnh (S41), mức độ ô nhiễm nguồn nước (S51), loại nguồn nước mà hộ gia đình tiếp cận sử dụng khi thiên tai (S52) và mức độ đáp ứng nhu cầu về nguồn nước sinh hoạt (S53).



Hình 3.18. Chỉ số phụ nhạy cảm - mô hình TTCTTC

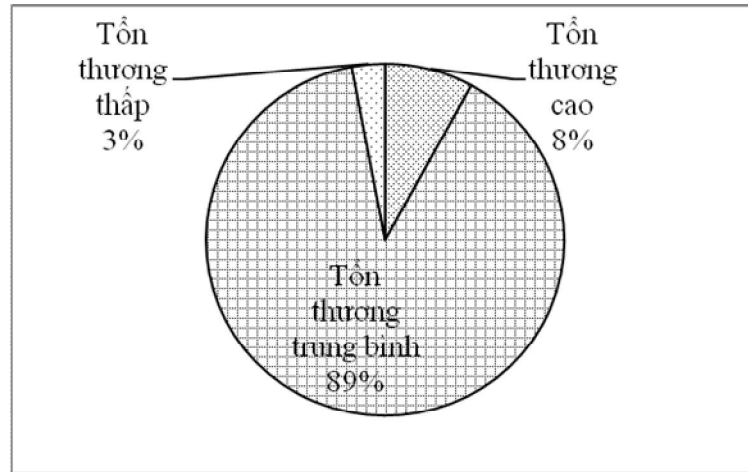
Chỉ số phụ năng suất nuôi tôm ($S2 = 0,677$) có ảnh hưởng cao đến TDBTT. Điều này cho thấy năng suất tôm nhạy cảm cao với biến đổi khí hậu, thời tiết càng bất lợi càng làm giảm năng suất và thậm chí nhiều hộ phải chịu cảnh mất trắng.

Chỉ số phụ nhân khẩu ($S3 = 0,390$) gây tổn thương ở mức trung bình, với số người trên hộ là 4,63 người là khá cao. Chỉ số phụ chăm sóc sức khỏe có ảnh hưởng thấp nhất đến mức độ tổn thương ($S4 = 0,208$) do gần đây các cơ sở y tế được cải thiện khá tốt cho người dân trong khu vực nghiên cứu.

Chỉ số phụ nguồn nước có giá trị là $S5 = 0,508$, gây tổn thương ở mức trung bình đến TDBTT. Trong đó, loại nguồn nước sinh hoạt mà hộ gia đình tiếp cận khi xảy ra thiên tai bao gồm nước giếng, nước máy và nước mưa có ảnh hưởng cao nhất ($S53 = 0,848$). Qua khảo sát cho thấy có đến 77,48% số hộ trả lời nguồn nước hiện nay bị ô nhiễm đã gây nhiều khó khăn cho việc nuôi tôm so với trước đây, yếu tố ô nhiễm nguồn nước gây tổn thương ở mức trung bình với $S51 = 0,434$. Một khi nông hộ sử dụng phải nguồn nước nuôi tôm bị nhiễm bệnh sẽ gây ra hậu quả rất nặng nề.

Phân loại hộ nuôi tôm theo mức độ tổn thương của chỉ số nhạy cảm thể hiện ở Hình 3.19. Kết quả cho thấy có đến 89% số hộ có chỉ số nhạy cảm ở mức trung bình và 8% số hộ có chỉ số nhạy cảm ở mức cao. Nhìn chung, ảnh hưởng sự nhạy

cảm của các hộ nuôi tôm đến TDBTT là ở mức trung bình cao. Chỉ số phụ đất đai, năng suất tôm và nguồn nước góp phần quan trọng gây nên TDBTT hộ nuôi tôm.



Hình 3.19. Phân loại hộ nuôi TTCTTC theo chỉ số nhạy cảm

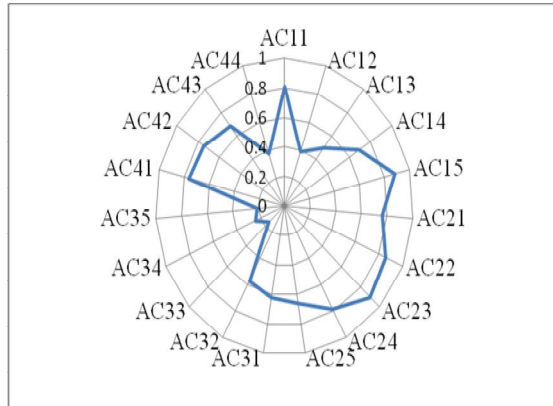
3.2.2.3. Khả năng thích ứng (AC)

Kết quả tính trọng số của các biến số và chỉ số phụ của chỉ số khả năng thích ứng thể hiện Bảng 6.12, Phụ lục 6. Chỉ số khả năng thích ứng của các hộ nuôi tôm được khảo sát giao động trong từ 0,420 đến 0,845 với mức trung bình là $AC = 0,599$ (Bảng 6.13, Phụ lục 6). Giá trị trung bình của từng biến số và chỉ số phụ đánh giá khả năng thích ứng được thể hiện trên Hình 3.20 và 3.21.

Chỉ số phụ vốn con người có giá trị là $AC1 = 0,491$. Các biến số tỷ lệ hoàn thành phổ thông trung học và nhận thức xu thế thiên tai có ảnh hưởng rất cao đến TDBTT ($AC11 = 0,807$; $AC15 = 0,885$). Số năm nhận biết về thời tiết thay đổi thất thường cũng làm tăng tính tổn thương ở mức cao ($AC14 = 0,693$). Biến số trình độ học vấn và kinh nghiệm nuôi tôm của chủ hộ có ảnh hưởng trung bình đến tính tổn thương ($AC12 = 0,391$; $AC13 = 0,500$).

Chỉ số phụ vốn xã hội ($AC2$) có giá trị là 0,791, gây ra tổn thương cao cho hộ nuôi tôm. Các biến số tham gia các tổ chức xã hội và tham gia tập huấn phòng chống thiên tai gây ra tổn thương rất cao ($AC23 = 0,905$; $AC22 = 0,860$). Do chủ hộ theo hình thức thâm canh thường dành toàn bộ thời gian cho công việc nuôi tôm nên họ ít có điều kiện tham gia được các tổ chức xã hội. Ngoài ra, họ cũng ít tham dự các lớp tập huấn khuyến nông và tiếp cận các nguồn thông tin về BĐKH nên dễ

bị thiếu những thông tin, kiến thức quan trọng ứng phó với BĐKH ($AC21 = 0,762$; $AC24 = 0,785$). Thêm vào đó, việc tham gia các loại hình bảo hiểm cũng chưa nhiều, chỉ số tổn thương cũng ở mức cao ($AC25 = 0,659$). Chỉ số phụ vốn xã hội gây ra mức tổn thương cao nhất so với các chỉ số phụ khác.

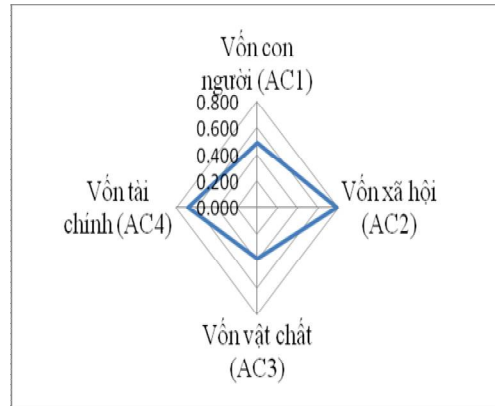


Hình 3.20. Chỉ số khả năng thích ứng của từng biến số đánh giá - mô hình TTCTTC

Ghi chú: Tỷ lệ hoàn thành trung học phổ thông trở lên (AC11), trình độ học vấn của chủ hộ (AC12), kinh nghiệm (AC13), số năm nhận biết thời tiết thay đổi thất thường (AC14), nhận thức về xu thế biến đổi của thiên tai (AC15), số lần tham gia tập huấn khuyến nông (AC21), số lần tham gia tập huấn phòng chống thiên tai, thích ứng BĐKH (AC22), số tổ chức xã hội mà các thành viên hộ tham gia (AC23), số lượng các nguồn thông tin tiếp cận về BĐKH (AC24), số lượng các loại bảo hiểm mà hộ tham gia (AC25), số lượng tài sản tiêu dùng lâu bền của hộ (AC31), số lượng tài sản sản xuất lâu bền của hộ (AC32), loại nhà hộ đang sinh sống (AC33), tình hình giao thông (AC34), tình hình cung cấp điện (AC35), tình hình đê bao-đê biển (AC36), tình hình kênh rạch (AC37), mức thu nhập bình quân của hộ gia đình (AC41), phần trăm tích lũy trong tổng thu nhập (AC42), số lượng các loại sinh kế mà các thành viên trong hộ tham gia (AC43) và vay vốn (AC44).

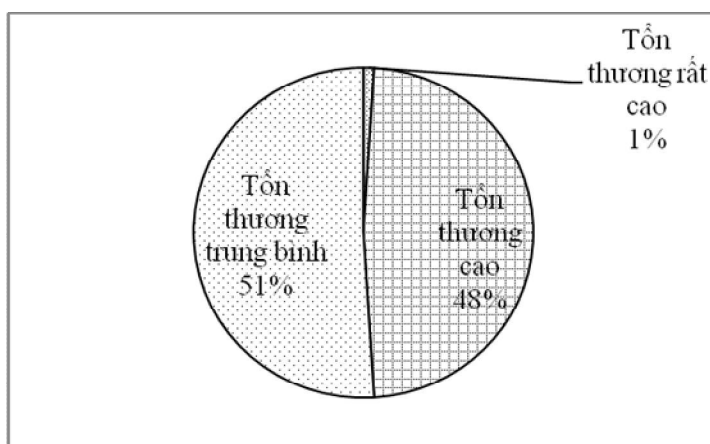
Chỉ số phụ vốn vật chất có giá trị thấp là $AC3 = 0,383$. Biến số tài sản tiêu dùng và tài sản sản xuất lâu bền của hộ ảnh hưởng quan trọng đến TDBTT ($AC31 = 0,621$; $AC32 = 0,573$). Người nuôi tôm sống ở khu vực nông thôn nên còn thiếu thốn những vật dụng, công cụ, dụng cụ hiện đại cho tiêu dùng và sản xuất. Các biến số còn lại như loại nhà ở, tình hình cơ sở vật chất ở địa phương có ảnh hưởng đến TDBTT ở mức thấp. Hệ thống cơ sở hạ tầng ở ba huyện ven biển được người dân đánh giá là thuận lợi, có sự cải thiện đáng kể so với trước đây.

Chỉ số phụ vốn tài chính ($AC4 = 0,683$) có ảnh hưởng cao đến TDBTT của hộ nuôi tôm. Các biến số thu nhập, tiết kiệm và số lượng sinh kế đều có ảnh hưởng



Hình 3.21. Chỉ số phụ khả năng thích ứng - mô hình TTCTTC

cao đến TDBTT với giá trị lần lượt là $AC41 = 0,766$; $AC42 = 0,745$ và $AC43 = 0,687$. Thu nhập của hộ nuôi tôm thâm canh thường bấp bênh, nếu vụ nuôi không thuận lợi, thường xuyên xảy ra dịch bệnh và bị ảnh hưởng của thời tiết, khí hậu cực đoan thì kết quả thu được rất ít, thậm chí có thể mất hoàn toàn số tiền vốn đã đầu tư. Vì thế, khi hộ nuôi tôm có thu nhập thấp, tiết kiệm thấp và số lượng sinh kế ít sẽ làm giảm khả năng thích ứng, tăng tính dễ bị tổn thương.



Hình 3.22. Phân loại hộ nuôi TTCTTC theo chỉ số khả năng thích ứng

Hình 3.22 thể hiện kết quả phân loại mức độ dễ bị tổn thương của các hộ nuôi tôm theo chỉ số khả năng thích ứng. Số hộ có chỉ số khả năng thích ứng gây ra tổn thương ở mức cao có đến 51% số hộ khảo sát và số hộ có chỉ số khả năng thích ứng gây ra tổn thương ở mức trung bình chiếm tỷ lệ là 48%, thậm chí có 1% số hộ ở mức tổn thương rất cao. Nhìn chung, khả năng thích ứng với BĐKH của các nông hộ là thấp và gây ra TDBTT ở mức tương đối cao. Trong đó, vốn xã hội và vốn tài chính là những chỉ số phụ quan trọng gây nên TDBTT cho hộ nuôi tôm.

3.3.2.4. Tính toán, phân cấp chỉ số dễ bị tổn thương hộ nuôi TTCTTC

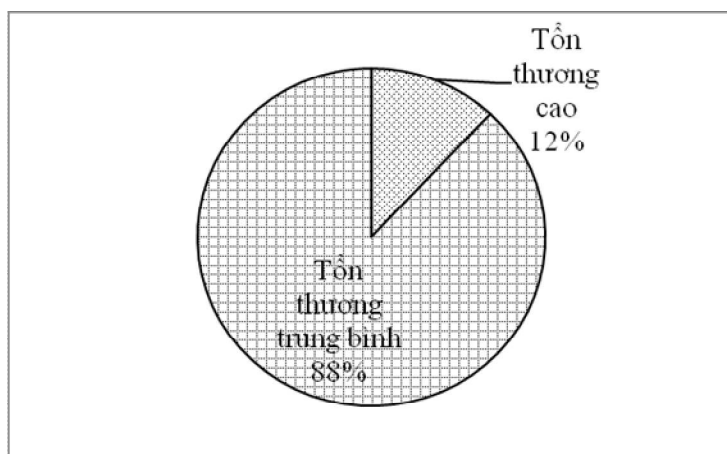
Bảng 3.15. Trọng số của các chỉ số chính mô hình TTCTTC

Chỉ số chính	Trọng số
Sự phơi lộ (E)	0,195
Sự nhạy cảm (S)	0,450
Khả năng thích ứng (AC)	0,355
Tổng	1,000

Nguồn: Kết quả xử lý số liệu khảo sát, 2018

Sau khi đã tính được các chỉ số chính (E, S, AC) của từng nông hộ nuôi tôm, sử dụng phương pháp Iyengar & Sudarshan để xác định trọng số của các chỉ số này.

Kết quả trọng số của mức độ phơi lộ (E), mức độ nhạy cảm (S) và khả năng thích ứng (AC) lần lượt là 0,195; 0,450 và 0,355 (Bảng 3.15).



Hình 3.23. Phân loại hộ nuôi TTCTTC theo chỉ số dễ bị tổn thương

Chỉ số dễ bị tổn thương (SFVI) của hộ nuôi tôm được tính toán có kết quả giao động trong khoảng 0,406 đến 0,684 với mức trung bình là 0,540 (Bảng 6.14, Phụ lục 6). Phân loại chỉ số dễ bị tổn thương cho thấy có đến 12% số hộ bị tổn thương ở mức cao và đa số các hộ bị tổn thương ở mức trung bình chiếm 88% số hộ khảo sát, không có hộ nào bị tổn thương ở mức thấp hay rất thấp (Hình 3.23).

3.2.3. Tổng hợp đánh giá TDBTT của hộ nuôi tôm biển do BĐKH

Tổng hợp phân loại hộ nuôi tôm theo chỉ số DBTT được thể hiện ở Bảng 3.16.

Bảng 3.16. Phân loại hộ nuôi tôm biển theo chỉ số dễ bị tổn thương

Chỉ số dễ bị tổn thương (SFVI)	TSQCCT		TTCTTC		TB Chung	
	Số hộ	Tỷ lệ (%)	Số hộ	Tỷ lệ (%)	Số hộ	Tỷ lệ (%)
$0,00 \leq SFVI < 0,20$	0	0	0	0	0	0
$0,20 \leq SFVI < 0,40$	1	1	0	0	1	1
$0,40 \leq SFVI < 0,60$	85	92	150	88	235	89
$0,60 \leq SFVI < 0,80$	6	7	20	12	26	10
$0,80 \leq SFVI < 1,00$	0	0	0	0	0	0
Trung bình	0,517		0,540		0,529	

Nguồn: Số liệu khảo sát, 2018

Chỉ số dễ bị tổn thương do BĐKH của các hộ nuôi tôm biển ở mức trung bình có giá trị là $SFVI = 0,529$ (TTCTTC là 0,540 và TSQCCT là 0,517). Nhìn chung các hộ nuôi TTCTTC có mức độ tổn thương cao hơn các hộ nuôi TSQCCT nhưng chênh lệch nhau không nhiều. Kết quả tính toán cho thấy đa số các hộ nuôi

tôm biển có chỉ số dễ bị tổn thương ở mức trung bình chiếm tỷ lệ 89%. Tuy nhiên, số hộ nuôi tôm có chỉ số dễ bị tổn thương ở mức cao cũng chiếm tỷ lệ đến 10%.

Để xem có sự khác biệt về một số đặc điểm kinh tế xã hội giữa nhóm hộ có chỉ số dễ bị tổn thương cao và nhóm hộ có chỉ số dễ bị tổn thương trung bình, nghiên cứu tiến hành kiểm định trung bình mẫu độc lập (Independent Sample T-test). Kết quả kiểm định thể hiện ở Bảng 3.17 với đa số các chỉ tiêu đều có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê (trừ các chỉ tiêu lao động trực tiếp nuôi tôm, tỷ lệ hộ tham gia đoàn thể, tổng diện tích đất, tỷ lệ hộ có đi vay không có ý nghĩa thống kê).

Bảng 3.17. So sánh một số đặc điểm giữa nhóm hộ có SFVI cao và SFVI thấp

Chỉ tiêu	Đơn vị tính	Hộ có SFVI cao (a)	Hộ có SFVI trung bình (b)	Chênh lệch ($\Delta=a-b$)	Sig.(2-tailed)
Kinh nghiệm nuôi tôm	năm	9,12	12,65	-3,535	0,027 ^{**}
Trình độ văn hóa chủ hộ	năm	5,47	7,13	-1,656	0,036 ^{**}
Số người phụ thuộc	người	2,12	1,00	1,114	0,000 ^{***}
Lao động trực tiếp nuôi tôm	người	1,29	1,45	-0,159	0,352 ^{ns}
Tỷ lệ hộ tham gia đoàn thể	%	0,41	0,53	-0,115	0,362 ^{ns}
Tỷ lệ hộ loại nghèo và cận nghèo	%	0,24	0,05	0,182	0,100 [*]
Tỷ lệ hộ tham gia lớp phòng chống thiên tai, thích ứng BĐKH	%	0,00	31,00	-31,00	0,000 ^{***}
Tỷ lệ hộ hiếm khi được chia sẻ thông tin về BĐKH	%	59,00	38,00	21,30	0,083 [*]
Tổng diện tích đất	m ²	8.794	14,524	-5.730	0,112 ^{ns}
Diện tích đất nuôi tôm	m ²	4.335	9.164	-4.828	0,000 ^{***}
Khoảng cách đến bờ biển	km	7,00	12,15	-5,145	0,027 ^{**}
Tỷ lệ hộ có loại nhà tạm và bán kiên cố	%	59,00	26,00	33,00	0,004 ^{**}
Tỷ lệ hộ có đi vay	%	53,00	34,00	19,00	0,112 ^{ns}
Thu nhập trung bình năm	triệuđ	88,9	129,8	-40,946	0,011 ^{**}

Nguồn: Phân tích số liệu khảo sát, 2018

Ghi chú: ^{***}, ^{**}, ^{*} và ^{ns}: có ý nghĩa thống kê ở mức 1%, 5%, 10% và không ý nghĩa thống kê

Kết quả này cho thấy chính quyền địa phương cần chú ý đến nhóm hộ có chỉ số dễ bị tổn thương cao, bởi vì phần lớn đây là những hộ có kinh nghiệm nuôi tôm chưa nhiều, trình độ văn hóa thấp, số người phụ thuộc nhiều, tỷ lệ hộ nghèo và cận nghèo cao, hầu như chưa được tham gia các lớp tập huấn về phòng chống thiên tai – thích ứng với BĐKH, đa số các hộ hiếm khi được chia sẻ các thông tin về BĐKH, có diện tích đất đai nuôi tôm rất thấp, các hộ có khoảng cách đến bờ biển khá gần, tỷ lệ hộ có loại nhà tạm và bán kiên cố cao và thu nhập thấp. Cải thiện các yếu tố

này theo chiều hướng có lợi sẽ giảm được TDBTT cho các hộ nuôi tôm. Trước hết, cần ưu tiên các chính sách của nhà nước tập trung vào các hộ có TDBTT cao. Chẳng hạn, tạo điều kiện cho hộ nghèo và cận nghèo tiếp cận với nguồn vốn vay với lãi suất ưu đãi, tăng cường phổ biến, chia sẻ kiến thức về các biện pháp phòng chống thiên tai và thích ứng với BĐKH một cách dễ hiểu và thực tế, tập huấn các biện pháp nuôi tôm nhằm tránh/giảm nhẹ những tác hại do BĐKH gây ra.

3.3. Phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến quyết định áp dụng biện pháp thích ứng với biến đổi khí hậu

Thống kê mô tả các biến sử dụng trong mô hình Multivariate Probit (MVP) được thể hiện Bảng 7.1, Phụ lục 7. Hệ số tương quan giữa các biến giải thích đều nhỏ hơn 0,6 nên không xảy ra hiện tượng đa cộng tuyến (Bảng 7.2, Phụ lục 7). Thông qua phỏng vấn các hộ nuôi tôm nhằm xác định các yếu tố ảnh hưởng đến sự lựa chọn các biện pháp thích ứng. Bốn biện pháp thích ứng là điều chỉnh lịch thời vụ, điều chỉnh kỹ thuật, đa dạng hóa sản xuất và phòng ngừa rủi ro đóng vai trò là các biến phụ thuộc trong mô hình MVP. Thống kê tỷ lệ thích hợp của kiểm định Wald có ý nghĩa thống kê ($\text{Chi}^2(60) = 271,86$; $\text{Prob} > \text{chi}^2 = 0,000$), điều này chứng tỏ rằng các biến giải thích có tác động chặt chẽ đến biến phụ thuộc, cho nên mô hình MVP là công cụ phân tích phù hợp cho nghiên cứu.

3.3.1. Ma trận tương quan về lựa chọn các biện pháp thích ứng với BĐKH

Bảng 3.18. Ma trận tương quan về sự lựa chọn các biện pháp thích ứng

	Điều chỉnh lịch thời vụ	Điều chỉnh kỹ thuật	Đa dạng hóa sản xuất	Phòng ngừa rủi ro
Điều chỉnh lịch thời vụ				
Điều chỉnh kỹ thuật	0,790(0,000)***			
Đa dạng hóa sản xuất	-0,176 (0,202) ^{ns}	-0,307(0,076)*		
Phòng ngừa rủi ro	-0,406(0,001)***	-0,213(0,160) ^{ns}	-0,270(0,025)**	
Likelihood ratio test		$\text{chi}^2(6) = 33,8501$		
Prob > $\text{chi}^2 = 0.0000$				
Khả năng kết hợp (thành công)		0,192		
Khả năng kết hợp (thất bại)		0,031		
Dự đoán tuyến tính:				
Điều chỉnh lịch thời vụ		0,691		
Điều chỉnh kỹ thuật		0,849		
Đa dạng hóa sản xuất		0,321		
Phòng ngừa rủi ro		0,107		

Nguồn: Kết quả xử lý số liệu khảo sát, 2018

Ghi chú: ***, **, * và ^{ns}: chỉ mức ý nghĩa thống kê tương ứng 1%, 5%, 10% và không ý nghĩa

Ma trận tương quan các biện pháp thích ứng từ mô hình MVP được thể hiện ở Bảng 3.18. Kiểm định tỷ lệ thích hợp $\chi^2(6) = 33,85$ ($\text{Prob} > \chi^2 = 0.0000$) về tính độc lập của sai số các phương trình thích ứng khác nhau bị bác bỏ. Vì thế, nghiên cứu chấp nhận giả thuyết thay thế về sự phụ thuộc lẫn nhau giữa các biện pháp thích ứng. Điều này cho thấy việc áp dụng mô hình MVP là phù hợp.

Hệ số tương quan cặp giữa biện pháp điều chỉnh lịch thời vụ và điều chỉnh kỹ thuật mang dấu dương (0,790) thể hiện tính bổ sung cho nhau giữa hai biện pháp này. Hệ số tương quan cặp giữa biện pháp điều chỉnh lịch thời vụ và phòng ngừa rủi ro (-0,406), giữa biện pháp điều chỉnh kỹ thuật và đa dạng hóa sản xuất (-0,307), giữa biện pháp đa dạng hóa sản xuất và phòng ngừa rủi ro (-0,207) đều mang dấu âm thể hiện khả năng có thể thay thế cho nhau giữa các biện pháp thích ứng này.

Khả năng kết hợp thành công giữa các biện pháp là 19,2% và khả năng kết hợp thất bại là 3,1%. Kết quả dự đoán tuyến tính cho thấy khả năng áp dụng biện pháp điều chỉnh lịch thời vụ, điều chỉnh kỹ thuật, đa dạng hóa sản xuất và phòng ngừa rủi ro lần lượt là 69,1%; 84,9%; 32,1% và 10,7%.

3.3.2. Các yếu tố ảnh hưởng đến quyết định áp dụng các biện pháp thích ứng với biến đổi khí hậu

Các tham số của hồi quy MVP cho chúng ta biết về hướng tác động của các biến độc lập lên biến phụ thuộc được thể hiện trong Bảng 3.19.

3.3.2.1. Đặc điểm hộ

Mô hình nuôi tôm ảnh hưởng đồng biến đến các biện pháp ĐCLTV, ĐCKT, PNRR nhưng nghịch biến với biện pháp ĐDHSX ở mức ý nghĩa thống kê 1%. Nếu hộ nuôi TTCTTC thì khả năng áp dụng các biện pháp ĐCLTV, ĐCKT, PNRR cao hơn so với hộ nuôi TSQCCT. Người nuôi tôm thâm canh luôn cố gắng căn cứ theo khuyến cáo của cán bộ khuyến nông, theo lịch thời vụ được công bố hay kinh nghiệm bản thân để điều chỉnh lịch thời vụ. Nuôi thâm canh với diện tích nhỏ và mật độ cao đòi hỏi phải kiểm soát tốt độ mặn, nhiệt độ và ôxy trong ao nuôi. Trong khi đó, nuôi quảng canh cải tiến với diện tích ao nuôi rộng nên gặp nhiều hạn chế trong việc áp dụng các kỹ thuật thích ứng. Mặt khác, hộ nuôi TTCTTC phải đầu tư lượng vốn lớn nên họ luôn muốn đề phòng các rủi ro do biến đổi khí hậu gây ra.

Hộ nuôi TTCTTC có khả năng áp dụng biện pháp ĐDHSX thấp hơn hộ nuôi TSQCCT bởi vì nuôi tôm thâm canh có diện tích ao nhỏ nên hầu như không thể nuôi xen với các loài thủy sản khác và họ phải dành hầu hết thời gian để chăm sóc tôm nuôi. Ngược lại, hộ nuôi quảng canh có diện tích rộng, ít đầu tư máy móc, thời gian chăm sóc ít nên thuận lợi hơn trong việc đa dạng hóa hoạt động sản xuất nhằm tăng thêm thu nhập như là một cách thích ứng với thời tiết thường xuyên thay đổi.

Bảng 3.19. Ước lượng mô hình MVP yếu tố ảnh hưởng đến sự thích ứng BDKH

Biến độc lập	Điều chỉnh lịch thời vụ		Điều chỉnh kỹ thuật		Đa dạng hóa sản xuất		Phòng ngừa rủi ro		
	Hệ số	P > z	Hệ số	P > z	Hệ số	P > z	Hệ số	P > z	
Đặc điểm hộ									
MHINH	1,571^{***}	0,000	3,105^{***}	0,000	-2,313^{***}	0,000	1,337^{***}	0,000	
GTINH	-0,124 ^{ns}	0,643	0,071 ^{ns}	0,824	-0,382 ^{ns}	0,116	0,131 ^{ns}	0,564	
TUOI	-0,013 ^{ns}	0,201	0,003 ^{ns}	0,831	-0,021^{**}	0,028	0,026^{***}	0,005	
TDVH	0,152^{***}	0,000	0,155^{**}	0,013	-0,002 ^{ns}	0,949	0,094^{***}	0,008	
KNGHIEM	0,010 ^{ns}	0,650	0,022 ^{ns}	0,497	-0,027 ^{ns}	0,184	0,046^{**}	0,026	
LDONG	0,094 ^{ns}	0,654	0,805^{***}	0,004	0,370^{**}	0,038	-0,077 ^{ns}	0,653	
TNHAP	0,003[*]	0,078	-0,0003 ^{ns}	0,892	0,001 ^{ns}	0,125	0,001 ^{ns}	0,182	
DTICH	-0,168 ^{ns}	0,279	-0,408^{**}	0,040	-0,003 ^{ns}	0,980	0,083 ^{ns}	0,489	
Tiếp cận dịch vụ xã hội									
KNONG	0,081 ^{ns}	0,424	0,361[*]	0,060	0,198^{**}	0,038	0,156[*]	0,080	
DTHE	0,458[*]	0,088	0,374 ^{ns}	0,302	0,456^{**}	0,032	-0,034 ^{ns}	0,882	
TDUNG	0,406[*]	0,096	0,662[*]	0,059	0,013 ^{ns}	0,953	-0,114 ^{ns}	0,593	
Nhận thức về BDKH									
TTIN	0,297^{**}	0,032	0,450[*]	0,058	0,145 ^{ns}	0,157	0,352^{***}	0,001	
NAM	0,123^{**}	0,025	0,016 ^{ns}	0,848	0,089[*]	0,071	0,015 ^{ns}	0,724	
AHBDKH	1,141^{***}	0,006	0,752[*]	0,061	0,066 ^{ns}	0,836	0,586[*]	0,086	
Chỉ số phơi lộ	-3,674^{***}	0,001	-2,303[*]	0,065	0,050 ^{ns}	0,952	-0,735 ^{ns}	0,380	
_cons	-2,097^{**}	0,019	-3,636^{***}	0,005	1,455[*]	0,077	-4,583^{***}	0,000	
Log likelihood	-338,897				Wald chi2 (60)				271,86
Number of obs	262				Prob > chi2				0,000

Nguồn: Kết quả xử lý số liệu khảo sát, 2018

Ghi chú: ^{***}, ^{**}, ^{*} và ^{ns}: chỉ mức ý nghĩa thống kê tương ứng 1%, 5%, 10% và không ý nghĩa

Giới tính chủ hộ ảnh hưởng không có ý nghĩa thống kê đến việc áp dụng các biện pháp thích ứng, tương tự như nghiên cứu của Ojio và Baiyegunh (2018). Tuy nhiên nếu chủ hộ là nam có khả năng áp dụng biện pháp ĐCKT và PNRR cao hơn so với nữ. Ngược lại, chủ hộ là nữ thì khả năng áp dụng các biện pháp ĐCLTV và ĐDHSX cao hơn nam. Nguyên nhân có thể là do nam giới thực hiện phần lớn các khâu chính của quá trình nuôi tôm, trong khi phụ nữ tham gia nhiều hơn vào các hoạt động khác. Một số nghiên cứu cho thấy nữ giới cũng đóng vai trò quan trọng

trong áp dụng biện pháp thích ứng (Mabe và ctv, 2014; Taruvinga và ctv, 2016; Denkyirah, 2017; Fadina và Barjolle, 2018).

Tuổi của chủ hộ ảnh hưởng đồng biến đến biện pháp PNRR ở mức ý nghĩa thống kê là 1%, bởi vì người lớn tuổi thường có tâm lý lo xa và muốn đề phòng những rủi ro bất trắc cao hơn so với người trẻ. Ngoài ra, người lớn tuổi được kỳ vọng sẽ có thêm kinh nghiệm về dự báo thời tiết và điều đó giúp tăng khả năng thực hiện các biện pháp thích ứng với biến đổi khí hậu. Tuy nhiên, khả năng áp dụng biện pháp ĐDHSS ở những người nuôi tôm lớn tuổi lại thấp hơn so với người trẻ (ở mức ý nghĩa thống kê 5%) bởi vì người trẻ tuổi có nhiều năng lượng hơn để đa dạng hoạt động và cải tiến sản xuất (Denkyirah và ctv, 2017). Một số nghiên cứu khác cũng cho thấy tuổi có ảnh hưởng đến sự thích ứng với BĐKH của người nông dân (Tazeze, 2012; Taruvinga và ctv, 2016; Mabe và ctv, 2014; Amare và ctv, 2018).

Trình độ văn hóa của chủ hộ có ảnh hưởng mạnh mẽ đến khả năng áp dụng biện pháp ĐCLTV, ĐCKT và PNRR đều ở mức ý nghĩa thống kê là 1% và mang dấu dương. Điều này cho biết có sự tương quan thuận giữa số năm đi học và khả năng áp dụng các biện pháp thích ứng này. Trình độ văn hóa càng cao giúp chủ hộ tiếp thu và áp dụng các biện pháp thích ứng càng nhanh chóng, dễ dàng và hiệu quả hơn. Vì thế, đầu tư vào giáo dục đóng vai trò quan trọng đối với sự phát triển nói chung và cung cấp một công cụ chính sách để tăng cường áp dụng các biện pháp thích ứng. Tương tự, Denkyirah và ctv (2017), Fadina và Barjolle (2018) cũng kết luận rằng trình độ văn hóa của nông dân có ảnh hưởng đến việc điều chỉnh lượng thuốc trừ sâu, lượng phân bón hóa học và sử dụng giống cải tiến. Các nghiên cứu khác (Maddison, 2006; Deressa và ctv, 2008; Bryan và ctv, 2011) cũng tìm thấy mối quan hệ tích cực giữa giáo dục chủ hộ và thích ứng với biến đổi khí hậu.

Kinh nghiệm nuôi tôm ảnh hưởng đồng biến đến biện pháp PNRR với mức ý nghĩa thống kê 5%. Những chủ hộ có nhiều kinh nghiệm nuôi tôm được kỳ vọng khả năng quan sát và dự đoán thời tiết thay đổi tốt hơn. Điều này giúp tăng năng lực thực hiện các biện pháp thích ứng, chẳng hạn như nâng cấp tu sửa bờ bao ao nuôi. Tương tự, nghiên cứu của Maddison (2006), Nhemachena và Hassan (2007), Abid

và ctv (2015) và Amare và ctv (2018) cũng cho thấy mối quan hệ tích cực giữa kinh nghiệm sản xuất và thích ứng với biến đổi khí hậu. Balew và ctv (2014) cũng kết luận kinh nghiệm trong quá khứ có ảnh hưởng đến quyết định thích ứng trong hiện tại.

Các biện pháp ĐCKT và ĐDHSX chịu ảnh hưởng của yếu tố lao động với mức ý nghĩa thống kê tương ứng là 1% và 5%. Lao động có tương quan thuận với các biện pháp này, làm tăng khả năng thích ứng vì nó gắn liền với hoạt động thâm dụng lao động. Jared và ctv (2020) chỉ ra những hộ gia đình có nhiều lao động sẽ thuận lợi hơn để tham gia vào việc bảo tồn đất. Mối quan hệ giữa lao động và áp dụng các biện pháp thích ứng cũng được tìm thấy trong các nghiên cứu khác (Deressa và ctv, 2009; Abid và ctv, 2015; Ali và Erenstein, 2016).

Thu nhập nông hộ có tác động đồng biến đến các biện pháp ĐCLTV với mức ý nghĩa thống kê 10%. Thu nhập là nguồn tài chính quan trọng để hộ nuôi tôm áp dụng các biện pháp thích ứng một cách nhanh chóng và kịp thời. Nghiên cứu của Deressa và ctv (2009), Fosu-Mensah và ctv (2010) đều chỉ ra rằng thu nhập có ảnh hưởng đồng biến đến quyết định thích ứng của nông hộ vì nguồn thu nhập sẵn có sẽ giúp họ mua đầy đủ các đầu vào. Thu nhập có ảnh hưởng đến quyết định áp dụng biện pháp tăng cường sử dụng phân bón và thuốc trừ sâu (Denkyirah và ctv, 2017), giống cải tiến (Amare, 2018) và bảo tồn đất (Bryan và ctv, 2011; Jared và ctv 2020).

Đất đai là tài sản sản xuất chính của hộ nuôi tôm và được kỳ vọng có ảnh hưởng đồng biến đến khả năng thích ứng. Tuy nhiên, trong nghiên cứu này, diện tích ao nuôi tôm lại có ảnh hưởng nghịch biến đến biện pháp ĐCKT ở mức ý nghĩa thống kê 5%. Điều này là do những hộ có diện tích ao nuôi tôm lớn, việc quản lý môi trường ao nuôi khó khăn hơn. Hơn nữa, nuôi tôm là một ngành mang tính thâm canh cao so với các ngành sản xuất nông nghiệp khác. Tăng cường sử dụng máy móc, thay đổi lượng thức ăn, sử dụng ao lắng lọc, sử dụng thuốc thú y là những biện pháp kỹ thuật thích ứng quan trọng nhưng chỉ thực hiện có hiệu quả trên diện tích ao nuôi phù hợp với điều kiện sản xuất hiện có.

3.3.2.2. Tiếp cận dịch vụ xã hội

Tiếp cận các dịch vụ xã hội được xem xét trong nghiên cứu này bao gồm các yếu tố tham gia khuyến nông, tham gia đoàn thể và tiếp cận tín dụng.

Số lần tham gia khuyến nông có ảnh hưởng đồng biến đến quyết định áp dụng các biện pháp ĐCKT, ĐDHSX và PNRR với ý nghĩa thống kê tương ứng là 10%, 5% và 10%. Khuyến nông đóng vai trò quan trọng là kênh chia sẻ, trao đổi những kiến thức về biến đổi khí hậu. Đồng thời, nó là kênh lồng ghép các kỹ thuật nuôi tôm tiên bộ, cải thiện đầu vào và kỹ năng cho nông hộ nhằm tăng năng suất và thu nhập. Tương tự, Deressa và ctv (2009), Gbetibouo (2009), Balew và ctv (2014) và Denkyirah và ctv (2017) đã kết luận tham gia khuyến nông sẽ giúp họ tăng cường áp dụng biện pháp sử dụng giống cải tiến, bảo tồn đất và nước. Ngoài ra, tiếp cận khuyến nông còn giúp nông hộ nâng cao nhận thức về biến đổi khí hậu (Maddison, 2006; Nhemachena và Hassan, 2007 và Bryan và ctv, 2013). Ngược lại, việc không thường xuyên tiếp xúc giữa cán bộ khuyến nông và nông dân có thể khiến nông dân mất niềm tin vào các biện pháp sản xuất mà họ được khuyến khích áp dụng trong khu vực (Jared, 2020).

Hệ số tham gia các tổ chức đoàn thể có dấu dương và ảnh hưởng có ý nghĩa thống kê đến biện pháp ĐCLTV và ĐDHSX lần lượt là 10% và 5%. Hộ nuôi tôm là thành viên của các tổ chức đoàn thể có khả năng áp dụng các biện pháp ĐCLTV và ĐDHSX cao hơn. Tham gia các cuộc họp đoàn thể tạo điều kiện để hộ thu thập được nhiều thông tin về thời tiết (Jared và ctv, 2020), học hỏi và chia sẻ kinh nghiệm lẫn nhau để có kế hoạch điều chỉnh thời vụ hợp lý. Ngoài ra, tham gia đoàn thể giúp hộ có thể được hỗ trợ về vốn và kỹ thuật sản xuất mới để đa dạng các hoạt động sản xuất. Taruvinga và ctv (2016), Ojio and Baiyegunhi (2018) đã chứng tỏ rằng nông dân tham gia các nhóm nông nghiệp địa phương có ảnh hưởng tích cực đến khả năng áp dụng biện pháp điều chỉnh lịch trồng cây.

Tiếp cận tín dụng là yếu tố có ảnh hưởng đồng biến đến việc áp dụng biện pháp ĐCLTV và ĐCKT với mức ý nghĩa thống kê là 10%. Nuôi tôm là ngành cần phải đầu tư lượng vốn nhiều, đặc biệt là các hộ nuôi thâm canh, trong khi nguồn vốn tự có hạn chế. Hoạt động tín dụng giúp tăng nguồn lực tài chính, đáp ứng các chi phí liên quan đến việc thực hiện các biện pháp thích ứng khác nhau (chẳng hạn như mua giống, máy móc thiết bị, thuốc/hóa chất, thuê mướn nhân công) cũng như sử

dụng các thông tin sẵn có một cách kịp thời. Tiếp cận tin dụng cũng là yếu tố được tìm thấy trong nhiều nghiên cứu khác về quản lý biện pháp thích ứng. Theo Taruvinga và ctv (2016), tiếp cận tin dụng giúp nông hộ tăng khả năng thay đổi giống, bổ sung nước tưới và kỹ thuật bảo tồn nước. Còn theo Bryan và ctv (2011), tiếp cận tin dụng giúp nông hộ tăng khả năng tiếp cận nguồn thức ăn cho gia súc. Các kết quả này cũng phù hợp với nghiên cứu của Hassan và Nhemachena (2008), Fosu-Mensah và ctv (2010), Tazeze và ctv (2012) và Mihiretu và ctv (2020), tiếp cận tin dụng giúp nông dân Châu Phi thích ứng với biến đổi khí hậu tốt hơn.

3.3.2.3. Nhận thức về biến đổi khí hậu

Phần này xem xét ảnh hưởng của nhận thức về BĐKH đến hành vi thích ứng. Các biện giải thích là sự tiếp cận các nguồn thông tin liên quan đến vấn đề BBĐKH, số năm nhận biết thời tiết thay đổi và nhận thức BĐKH ảnh hưởng đến nuôi tôm.

Tiếp cận nguồn thông tin về biến đổi khí hậu là yếu tố quan trọng có ảnh hưởng đến quyết định áp dụng các biện pháp ĐCLTV, ĐCKT và PNRD với mức ý nghĩa là 5%, 10% và 1%. Có mối tương quan thuận giữa tiếp cận thông tin và việc áp dụng các biện pháp này, nghĩa là khi hộ có hiểu biết về vấn đề BĐKH tốt hơn thì khả năng thực hiện các hành động đối phó với các rủi ro liên quan đến BĐKH sẽ nhanh hơn (Ojo và Baiyegunhi, 2018; Jared và ctv, 2020). Điều này ngụ ý rằng việc phổ biến thông tin về biến đổi khí hậu thông qua khuyến nông, bản tin thời tiết, hàng xóm, người thân và các kênh khác là cần thiết (Mihiretu và ctv, 2020). Mặt khác, người nuôi tôm cũng cần phải có ý thức chủ động tìm hiểu các thông tin này trên nhiều kênh khác nhau. Ngoài ra, các trung tâm dự báo thời tiết cũng đóng vai trò quan trọng trong việc xử lý dữ liệu thời tiết và phổ biến kịp thời đến nông dân.

Số năm người nuôi tôm nhận biết thời tiết thay đổi thất thường có ảnh hưởng đồng biến với mức ý nghĩa thống kê là 5% và 10% đối với các biện pháp ĐCLTV và ĐDHSX. Qua nhiều năm quan sát, họ sẽ nhận ra được sự biến động của thời tiết (lượng mưa và nhiệt độ, mực nước biển dâng) để điều chỉnh các biện pháp quản lý sản xuất sao cho phù hợp với sự biến động đó. Chẳng hạn như chọn thời điểm thích hợp để thả giống giúp tôm thích nghi tốt nhất với thời điểm nắng nóng hay mưa

nhiều hay họ nhận ra công việc nuôi tôm ngày càng khó khăn hơn nên quyết định đa dạng thêm các hoạt động sản xuất để tăng thêm thu nhập và ổn định đời sống.

Nhận thức biến đổi khí hậu có ảnh hưởng đến nuôi tôm có ảnh hưởng đến quyết định áp dụng các biện pháp ĐCLTV, ĐCKT và ĐDHSX với mức ý nghĩa thống kê tương ứng là 1%, 10% và 10% và có tương quan thuận với các biện pháp này. Điều này chứng tỏ nhận thức được biến đổi khí hậu thực sự có ảnh hưởng đến nuôi tôm là bước đầu tiên quan trọng để họ chủ động tìm kiếm và áp dụng các biện pháp thích ứng. Nhiều hộ tìm cách thay đổi kỹ thuật nuôi như thay đổi thời điểm thả giống hay thu hoạch, thay đổi mật độ, tăng cường sử dụng máy móc thiết bị, sử dụng vôi hay thuốc. Và để tăng thêm thu nhập một số hộ còn kết hợp với thủy sản khác (thường trong mô hình TSQCCT) hay làm thêm nghề phi nông nghiệp (làm thuê, buôn bán nhỏ).

Như vậy, nhận thức của người nuôi tôm về BĐKH có ảnh hưởng đến hành vi thích ứng của họ. Khi người nuôi tôm có hiểu biết về BĐKH, nhận biết thời tiết đã và đang diễn biến phức tạp và có ảnh hưởng đến nuôi tôm thì họ sẽ tăng cường áp dụng các biện pháp thích ứng. Điều này phù hợp với các nghiên cứu trước đây, chẳng hạn Adger và ctv (2005) cho rằng để thích ứng trước tiên đòi hỏi người nông dân phải nhận ra được sự thay đổi của khí hậu. Jirivà ctv (2015), Maddison (2006) và Jared và ctv (2020) đều nhận thấy rằng nhận thức rõ ràng về biến đổi khí hậu sẽ có tác động tích cực đến việc áp dụng các biện pháp thích ứng.

3.3.2.4. Chỉ số phơi lộ

Chỉ số phơi lộ là chỉ tiêu tổng hợp phản ánh mức độ tổn thương của hộ nuôi tôm do tiếp xúc với các hiện tượng thời tiết, khí hậu cực đoan (như nhiệt độ tăng, hạn hán, mưa trái mùa, bão, mực triều dâng, sạt lở). Nghiên cứu này cho thấy chỉ số phơi lộ có ảnh hưởng nghịch biến đến khả năng áp dụng biện pháp ĐCLTV và ĐCKT ở mức ý nghĩa thống kê 1% và 10%, tương ứng. Điều này cho thấy, hộ có chỉ số tổn thương càng cao thì khả năng áp dụng các biện pháp thích ứng này càng thấp. Vì thế, để tăng cường năng lực thích ứng cho hộ nuôi tôm cần phải giảm tính dễ bị tổn thương, đặc biệt là các hộ có chỉ số dễ bị tổn thương do phơi lộ ở mức cao.

Tóm lại, nghiên cứu này cho thấy các yếu tố đặc điểm hộ, tiếp cận dịch vụ xã hội, nhận thức của hộ nuôi tôm về biến đổi khí hậu và chỉ số phơi lộ có ảnh hưởng khác nhau đến hành vi thích ứng của họ. Khả năng áp dụng các biện pháp thích ứng biến đổi khí hậu có một số điểm chung như sau: (1) Hộ nuôi TTCTTC có khả năng áp dụng các biện pháp thích ứng đa dạng hơn hộ nuôi TSQCCT; (2) Trình độ văn hóa, lao động, thu nhập càng cao khả năng áp dụng các biện pháp thích ứng càng cao; (3) Hộ nuôi tôm tiếp cận khuyến nông, đoàn thể, tín dụng càng dễ dàng hơn thì khả năng áp dụng các biện pháp thích ứng càng cao; (4) Hộ nuôi tôm tiếp cận thông tin về biến đổi khí hậu tốt hơn, nhận thức biến đổi khí hậu có ảnh hưởng đến nuôi tôm thì khả năng áp dụng các biện pháp thích ứng cao hơn và (5) Hộ nuôi tôm có chỉ số phơi lộ cao thì khả năng áp dụng biện pháp thích ứng thấp và ngược lại. Cải thiện các yếu tố này theo chiều hướng tích cực sẽ góp phần gia tăng khả năng thích ứng cho các hộ nuôi tôm.

3.4. Kết quả, hiệu quả tài chính của các hộ nuôi tôm

3.4.1. Một số chỉ tiêu kỹ thuật của các hộ nuôi tôm

Số ao trung bình một hộ nuôi TSQCCT ở Bến Tre là 1,07 ao/hộ thấp hơn ở Bạc Liêu là 1,57 ao/hộ (Nguyễn Thị Kim Quyên, 2017). Số ao trung bình một hộ nuôi TTCTTC cao hơn, khoảng 1,45 ao/hộ, nhưng thấp hơn nghiên cứu của Nguyễn Thùy Trang (2018) ở Sóc Trăng là 1,86 ao/hộ.

Bảng 3.20. Một số chỉ tiêu kỹ thuật của các hộ nuôi tôm

Chỉ tiêu	Đơn vị tính	Mô hình TSQCCT			Mô hình TTCTTC		
		Trung bình	Thấp nhất	Cao nhất	Trung bình	Thấp nhất	Cao nhất
Số ao nuôi	ao/hộ	1,07	1,0	2,0	1,45	1,0	5,0
Diện tích/hộ	ha/hộ	1,49	0,2	5,0	0,57	0,1	4,0
Diện tích/ao	ha/ao	1,44	0,2	5,0	0,26	0,1	1,6
Mật độ	con/m ²	14,14	2,5	40,0	73,12	11,80	190,50
Lượng thức ăn	kg/ha	124,98	0,0	375,0	10.353	770	29.615
Năng suất	kg/ha	489,33	64	1.389	10.584	833	27.500

Nguồn: Phân tích số liệu khảo sát, 2018

Quy mô diện tích hộ nuôi TSQCCT ở Bến Tre là tương đối thấp (1,49 ha/hộ), ở Bạc Liêu chỉ khoảng 1,39 ha/hộ (Nguyễn Thị Kim Quyên, 2017) và ở ĐBSCL nói chung là 1,64 ha/hộ (Lê Thị Phương Mai và ctv, 2016). Quy mô diện

tích trung bình một hộ nuôi TTCTTC khoảng 0,566 ha/hộ, diện tích này khá tương đồng với Sóc Trăng là 0,541 ha/hộ (Nguyễn Thùy Trang, 2020).

Diện tích trung bình trên một ao nuôi TSQCCT ở Bến Tre khá lớn khoảng 1,44 ha/ao, ở Đồng bằng sông Cửu Long chỉ có 0,78 ha/ao (Lê Thị Phương Mai và ctv, 2016). Còn đối với các ao nuôi TTCTTC ở Bến Tre có diện tích trung bình là 0,26 ha/ao, tương đương với nghiên cứu của Võ Nam Sơn và ctv (2014) ở Sóc Trăng là 0,29 ha/ao và Nguyễn Thanh Long và ctv (2015) ở Cà Mau là 0,22 ha/ao.

Mật độ thả nuôi TSQCCT trong nghiên cứu này là khoảng 14,14 con/m², còn ở Bạc Liêu là 11,3 con/m² (Nguyễn Thị Kim Quyên, 2017), Cà Mau là 9,29 con/m² (Võ Nam Sơn và ctv, 2018). Điều này cho thấy hộ nuôi tôm có xu hướng tăng mật độ với hy vọng mang lại sản lượng cao hơn. Theo khuyến cáo, mật độ thả nuôi TSQCCT không nên vượt quá 7 con/m² (Nguyễn Thanh Phương và Trần Ngọc Hải, 2009).

Mật độ thả nuôi TTCTTC trong nghiên cứu này là 73,12 con/m². Kết quả này tương đương ở Bạc Liêu là 73,5 con/m² (Nguyễn Thị Bích Vân và ctv, 2018) và ở Cà Mau là 74,7 con/m² (Nguyễn Thanh Long và Huỳnh Văn Hiền, 2015), nhưng thấp hơn ở Ninh Thuận là 87 con/m² (Phùng Thị Hồng Gấm và ctv, 2014). Mật độ nuôi tương quan nghịch với tốc độ tăng trưởng, cần lựa chọn mật độ nuôi phù hợp.

Thức ăn chủ yếu của mô hình nuôi TSQCCT là thức ăn tự nhiên, ở giai đoạn đầu thả nuôi và hộ nuôi mật độ cao thì thức ăn công nghiệp được bổ sung (khoảng 89,13% hộ bổ sung) nhưng với một lượng ít, trung bình khoảng 124,98 kg/ha/năm. Trái lại, mô hình nuôi TTCTTC sử dụng chủ yếu là thức ăn công nghiệp, trung bình khoảng 10.353 kg/ha/vụ, gần tương đương nghiên cứu của Đỗ Minh Vạn (2016) ở ĐBSCL là 10.200 kg/ha, cao hơn nghiên cứu của Nguyễn Thanh Long và ctv (2015) ở Cà Mau là 6.789 kg/ha, nhưng thấp hơn nghiên cứu của Nguyễn Thị Thùy Trang (2020) ở Sóc Trăng là 11.160 kg/ha. Lượng thức ăn trong một vụ nuôi của mỗi hộ khác nhau phụ thuộc vào mật độ, cách cho ăn, thời tiết và sức khỏe của tôm.

Năng suất trung bình hộ nuôi TSQCCT trong mẫu khảo sát là 489,33 kg/ha/năm, gần tương đương ở Bạc Liêu là 483 kg/ha/năm (Nguyễn Thị Kim Quyên, 2017), nhưng thấp hơn ở Sóc Trăng là 830 kg/ha/năm (Lê Thị Phương Mai

và ctv, 2016), ở Cà Mau là 558,40 kg/ha/năm (Võ Nam Sơn và ctv, 2018). Theo người dân lý do quan trọng gây nên năng suất thấp là gần đây thời tiết bất lợi hơn.

Năng suất trung bình hộ nuôi TTCTTC ở Bến Tre là 10.548 kg/ha, thấp nhất là 833 kg/ha và cao nhất là 27.500 kg/ha. Năng suất giữa các hộ khác nhau là do nhiều yếu tố tác động như trình độ, kinh nghiệm, mật độ nuôi và khả năng áp dụng các biện pháp thích ứng với BĐKH. Kết quả nghiên cứu này thấp hơn của Phùng Thị Hồng Gấm và ctv (2014) với năng suất là 15.900 kg/ha/vụ và Lê Kim Long (2017) là 18.110 kg/ha. Nhưng năng suất này cao hơn nghiên cứu của Nguyễn Thị Bích Vân và ctv (2018) (9.650 kg/ha) và Đỗ Minh Vạn (2016) (8.370 kg/ha).

3.4.2. Kết quả, hiệu quả tài chính tính trung bình 1 ha ao nuôi tôm

3.4.2.1. Kết quả, hiệu quả tài chính cho 1 ha ao nuôi tôm

Chi phí sản xuất cho 1 ha ao nuôi TSQCCT thấp chỉ khoảng 16,18 triệu đồng/ha/năm, chủ yếu là chi phí con giống, thức ăn, lao động và cải tạo ao. Quy mô và kết cấu các loại chi phí trung bình trên 1 ha thể hiện Bảng 8.1, Phụ lục 8. Với mức đầu tư thấp dẫn đến năng suất, doanh thu và lợi nhuận của các hộ nuôi TSQCCT thấp hơn nhiều so với hộ nuôi TTCTTC (Bảng 3.21). So với các nghiên cứu khác ở ĐBSCL thì hộ nuôi TSQCCT ở Bến Tre trong mẫu có kết quả, hiệu quả thấp hơn (Nguyễn Thị Kim Quyên, 2017; Võ Nam Sơn và ctv, 2018).

Bảng 3.21. Kết quả, hiệu quả tài chính tính trung bình 1 ha nuôi tôm

Khoản mục	Đơn vị tính	Mô hình	
		TSQCCT	TTCTTC
Tổng doanh thu	triệu đồng	74,42	1.168,37
Tổng chi phí	triệu đồng	16,18	632,70
Tổng lợi nhuận	triệu đồng	58,24	535,67
Tổng thu nhập	triệu đồng	71,50	566,29
Tỷ suất doanh thu/chi phí	lần	4,60	1,85
Tỷ suất lợi nhuận/chi phí	lần	3,60	0,85
Tỷ suất lợi nhuận/doanh thu	lần	0,78	0,46
Tỷ suất thu nhập/chi phí	lần	4,42	0,90
Tỷ suất thu nhập/doanh thu	lần	0,96	0,48

Nguồn: Phân tích số liệu khảo sát, 2018

Chi phí sản xuất 1 ha ao nuôi TTCTTC khá cao, khoảng 632,7 triệu đồng/vụ bao gồm chi phí giống, thức ăn, thuốc, lao động, năng lượng, vôi và ao nuôi. Quy mô và kết cấu chi phí của từng khoản mục tính trung bình trên 1 ha thể hiện ở Bảng

8.3, Phụ lục 8. Lợi nhuận trung bình hộ nuôi TTCTTC tại địa bàn nghiên cứu là 535,67 triệu đồng/ha/vụ, mức lợi nhuận này thấp hơn nghiên cứu của Nguyễn Thanh Long và ctv (2015), Đỗ Minh Vạn và ctv (2016) nhưng cao hơn nghiên cứu của Nguyễn Thùy Trang và ctv (2018), Lê Kim Long và Lê Văn Tháp (2017).

Mặc dù doanh thu, lợi nhuận, thu nhập của hộ nuôi TCTTC khá cao (Bảng 3.21), nhưng rủi ro mang lại cũng nhiều hơn so với hộ nuôi TSQCCT. Qua điều tra cho thấy có khoảng 17,6% số hộ nuôi TTCTTC đã thu hẹp diện tích nuôi so với trước đây, trong khi đó đối với hộ nuôi TSQCCT chỉ có 5,4%. Đồng thời, dịch bệnh xảy ra trên tôm thẻ chân trắng thường xuyên hơn với 88,8% số hộ đánh giá. Theo nhận định của người dân, một khi dịch bệnh xảy ra thì thiệt hại về kinh tế có thể chiếm từ 70-100%. Ngoài ra, giá bán tôm lại thường xuyên biến động gây ảnh hưởng rất lớn đến doanh thu và lợi nhuận, thậm chí có nhiều hộ phải chịu thua lỗ.

Các chỉ tiêu phản ánh kết quả nuôi TTCTTC cao hơn nhiều so với nuôi TSQCCT nhưng các chỉ tiêu phản ánh hiệu quả gồm tỷ suất doanh thu/chi phí, lợi nhuận/chi phí, lợi nhuận/doanh thu, thu nhập/chi phí, thu nhập/doanh thu đều thấp hơn so với hộ nuôi TSQCCT (Bảng 3.21). Điều này là do chi phí đầu tư 1 ha ao nuôi TTCTTC quá cao với kỹ thuật chăm sóc và quản lý nghiêm ngặt hơn.

Mặc dù các hộ nuôi tôm còn gặp nhiều khó khăn trong quá trình sản xuất nhưng nhìn chung kết quả và hiệu quả tài chính mang lại đáng kể, đã góp phần nâng cao thu nhập và tạo việc làm cho dân cư ven biển. Tuy nhiên, lợi nhuận và tỷ suất lợi nhuận/chi phí ở Bến Tre tương đối thấp hơn so với các nghiên cứu khác. Vì thế, Bến Tre cần tiếp tục quan tâm, định hướng và tạo điều kiện cho các hộ đầu tư hợp lý, đối phó với biến động của thời tiết nhằm tạo ra sự thích ứng trong hoàn cảnh mới.

3.4.2.2. Kết quả, hiệu quả tài chính theo biện pháp thích ứng

Để xem xét có sự khác biệt các chỉ tiêu kết quả, hiệu quả tài chính giữa nhóm hộ áp dụng và không áp dụng các biện pháp thích ứng BĐKH hay không? Luận án tiến hành kiểm định Trung bình mẫu độc lập (Independent Sample T-test). Kết quả thể hiện ở Bảng 9.9, Phụ lục 9 cho thấy các biện pháp điều chỉnh lịch thời vụ, điều chỉnh kỹ thuật và phòng ngừa rủi ro trong cả hai mô hình có các đặc điểm như sau:

Về năng suất: Năng suất của nhóm hộ áp dụng các biện pháp ĐCLTV, ĐCKT và PNRR đều cao hơn nhóm hộ không áp dụng với mức ý nghĩa thống kê dưới 5%. Đối với hộ nuôi TSQCCT, áp dụng biện pháp PNRR giúp tăng năng suất cao nhất (+245,44 kg/ha), kế đến là biện pháp ĐCLTV (+230,59 kg/ha) và ĐCKT (+216,15 kg/ha); chênh lệch năng suất tăng thêm giữa các biện pháp này không nhiều. Đối với hộ nuôi TTCTTC, áp dụng biện pháp ĐCKT giúp tăng năng suất cao nhất (+5.070,04 kg/ha), kế đến là biện pháp PNRR (+4.138,43 kg/ha) và ĐCLTV (+2.959,37 kg/ha).

Về doanh thu và lợi nhuận: Doanh thu và lợi nhuận của nhóm hộ áp dụng các biện pháp ĐCLTV, ĐCKT và PNRR cao hơn nhóm hộ không áp dụng ở mức ý nghĩa thống kê 5%. Đối với hộ nuôi TSQCCT doanh thu tăng thêm từ 34,29 đến 41,40 triệu đồng/ha, lợi nhuận tăng thêm từ 34,31 đến 39,50 triệu đồng/ha. Đối với hộ nuôi TTCTTC doanh thu và lợi nhuận tăng thêm rất nhiều, doanh thu tăng thêm được từ 414,63 đến 580,32 triệu đồng/ha và lợi nhuận tăng thêm được từ 371,95 đến 494,45 triệu đồng/ha.

Về chi phí sản xuất: Không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa nhóm hộ áp dụng và không áp dụng biện pháp ĐCLTV và PNRR. Riêng biện pháp ĐCKT, chi phí sản xuất của nhóm hộ có áp dụng cao hơn 1,81 triệu đồng/ha đối với hộ nuôi TSQCCT và 175,45 triệu đồng/ha đối với hộ nuôi TTCTTC so với nhóm hộ không áp dụng ở mức ý nghĩa thống kê 10%. Bởi vì việc áp dụng biện pháp điều chỉnh kỹ thuật liên quan đến nhiều loại chi phí quan trọng.

Tỷ suất lợi nhuận/chi phí của nhóm hộ có áp dụng các biện pháp ĐCLTV, ĐCKT và PNRR đều cao hơn nhóm hộ không áp dụng với mức ý nghĩa thống kê dưới 5%. Đối với hộ nuôi TSQCCT tỷ suất LN/CP tăng từ 1,92 lần đến 2,09 lần và hộ nuôi TTCTTC có tỷ suất LN/CP tăng từ 0,72 lần đến 0,80 lần.

Tuy nhiên, các chỉ tiêu phản ánh kết quả, hiệu quả tài chính ở nhóm hộ áp dụng biện pháp ĐDHSX trong cả hai mô hình nuôi tôm đều thấp hơn nhóm hộ không áp dụng (Bảng 9.9, Phụ lục 9). Bởi vì đây là biện pháp không tác động trực tiếp đến quá trình sinh trưởng và phát triển của con tôm. Đối với hộ nuôi TSQCCT thì các chỉ tiêu năng suất, doanh thu, lợi nhuận và tỷ suất LN/CP giữa nhóm hộ áp

dụng và không áp dụng biện pháp này có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5%. Nhưng đối với hộ nuôi TTCTTC, các chỉ tiêu kết quả và hiệu quả giữa nhóm hộ áp dụng và không áp dụng biện pháp này không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê.

Tóm lại, việc áp dụng các biện pháp ĐCLTV, ĐCKT và PNRD đều cho kết quả, hiệu quả tài chính cao hơn so với nhóm hộ không áp dụng. Bên cạnh đó, ĐDHSX cũng là biện pháp thích ứng với biến đổi khí hậu để tăng thu nhập, tuy nhiên khi áp dụng biện pháp này cần chú ý phân bổ nguồn lực (lao động, vốn, đất đai) sao cho phù hợp giữa hoạt động nuôi tôm và hoạt động khác.

3.5. Hiệu quả kỹ thuật của hộ nuôi tôm biển

Bảng 3.22 thống kê mô tả các biến số sử dụng trong hàm sản xuất biên ngẫu nhiên. Hầu hết giá trị của các biến số lượng đầu vào không có sự biến động nhiều giữa các hộ (độ lệch chuẩn khá nhỏ so với giá trị trung bình). Sự kém biến động này có thể làm giảm mức ý nghĩa thống kê của các hệ số ước lượng do nó làm tăng sai số chuẩn. Cả hai mô hình nuôi tôm đều không xảy ra hiện tượng đa cộng tuyến giữa các biến độc lập, cụ thể là hệ số tương quan đều nhỏ hơn 0,6 (chi tiết ở Bảng 10.3, 10.4; Phụ lục 10).

Bảng 3.22. Thống kê mô tả các biến đầu vào mô hình hiệu quả kỹ thuật

Ký hiệu	Tên biến	Đơn vị tính	Mô hình TSQCCT		Mô hình TTCTTC	
			Trung bình	Độ lệch chuẩn	Trung bình	Độ lệch chuẩn
LN _Y	Năng suất	kg/ha	5,981	0,693	8,892	1,002
LN _{X1}	Lượng con giống	con/ha	11,720	0,553	13,358	0,562
LN _{X2}	Lượng thức ăn	kg/ha	4,686	0,631	8,988	0,795
LN _{X3}	Lượng lao động	ngày công/ha	4,645	0,664	4,990	0,802
LN _{X4}	Lượng năng lượng	kwh/ha	-	-	9,540	0,862
LN _{X5}	Lượng vôi	kg/ha	-	-	8,163	0,989

Nguồn: Số liệu khảo sát, 2018

Mối quan hệ giữa đầu vào và đầu ra trong hàm sản xuất Cobb-Douglas được trình bày chi tiết ở Bảng 3.23. Cả hai mô hình TSQCCT và TTCTTC đều có ý nghĩa thống kê ở mức 1% ($Pr > \chi^2 = 0,000$), chứng tỏ có ít nhất một biến độc lập được chọn trong mô hình có ảnh hưởng đến biến phụ thuộc. Hệ số $\lambda' = 0,5901$ và $\lambda' = 0,7825$ cho biết sự kém hiệu quả kỹ thuật được giải thích bởi 59,01% và 78,25% sự biến động của năng suất trong mô hình nuôi TSQCCT và TTCTTC, tương ứng.

3.5.1. Môi quan hệ giữa các yếu tố đầu vào và năng suất

Bảng 3.23. Kết quả ước lượng hàm sản xuất biên ngẫu nhiên

Tên biến	Mô hình TSQCCT		Mô hình TTCTTC			
	Hệ số	Giá trị Z	Hệ số	Giá trị Z		
Hàm sản xuất biên						
Lượng con giống	-0,082	ns	-1,17	-0,173	**	-2,12
Lượng thức ăn	0,352	***	5,00	0,541	***	8,09
Lượng lao động	0,424	***	7,89	0,059	ns	1,16
Lượng năng lượng	-	-	-	0,031	ns	0,60
Lượng vốn	-	-	-	0,265	***	5,98
Hằng số	3,971	***	4,85	4,236	ns	4,16
Hàm phi hiệu quả kỹ thuật						
Điều chỉnh lịch thời vụ	-0,456	***	-3,15	-0,494	**	-2,38
Điều chỉnh kỹ thuật	-0,040	ns	-0,41	-0,565	**	-2,46
Đa dạng hóa sản xuất	0,101	ns	0,68	0,080	ns	0,43
Phòng ngừa rủi ro	-0,288	**	-2,07	-0,329	*	-1,80
Chỉ số dễ bị tổn thương do BĐKH	3,892	***	3,28	4,226	*	1,77
Kinh nghiệm	-0,004	ns	-0,57	-0,006	ns	-0,32
Trình độ học vấn	-0,009	ns	-0,47	-0,072	**	-2,24
Diện tích	1,172	***	4,12	0,240	*	1,75
Khuyến nông	-0,102	*	-1,80	-0,061	ns	-0,86
Thông tin về BĐKH	-0,119	*	-2,12	-0,369	**	-2,07
Hằng số	-1,042	ns	-1,45	0,095	ns	0,07
Số quan sát			92			170
Wald $\chi^2(3)$			120,63			191,53
Pr > χ^2			0,000			0,000
$\lambda = \sigma_u/\sigma_v$			1,2022			1,8969
σ_u^2			0,0657			0,3535
σ_v^2			0,0454			0,0979
$\sigma^2 = \sigma_u^2 + \sigma_v^2$			0,1111			0,4505
$\lambda' = \sigma_u^2/\sigma^2$			0,5901			0,7825

Nguồn: Kết quả xử lý số liệu khảo sát, 2018

Ghi chú: ***, **, * và ns: chỉ mức ý nghĩa thống kê tương ứng 1%, 5%, 10% và không ý nghĩa

Đối với mô hình TSQCCT: Lượng thức ăn và lao động có ý nghĩa thống kê ở mức 1% và có quan hệ cùng chiều với năng suất, điều này cho thấy tăng lượng thức ăn và lao động sẽ góp phần tăng năng suất. Với điều kiện các yếu tố khác không đổi, lượng thức ăn tăng 1% góp phần tăng năng suất 0,35%. Nguyên nhân là do hiện nay lượng thức ăn mà các hộ nuôi TSQCCT sử dụng rất thấp, thậm chí là nhiều hộ còn không cho tôm ăn. Qua khảo sát cho thấy, số lao động trung bình một hộ nuôi TSQCCT khoảng 2 người/hộ với lao động gia đình là chủ yếu, các hộ tận dụng lao động gia đình sẵn có để tăng thu nhập. Tuy nhiên, các hộ nuôi TSQCCT dành rất ít

thời gian để chăm sóc/quản lý ao nuôi. Vì thế, nếu số ngày công lao động tăng 1% thì góp phần tăng năng suất đến 0,42%, với điều kiện các yếu tố khác không đổi.

Đối với mô hình nuôi TTCTTC: Các yếu tố ảnh hưởng có ý nghĩa thống kê đến năng suất bao gồm lượng con giống, lượng thức ăn và lượng vôi. Hệ số lượng con giống ảnh hưởng tỷ lệ nghịch đến năng suất với mức nghĩa 5%, điều này là do mật độ thả nuôi của các hộ khảo sát khá cao (73,12 con/m²). Nếu hộ tăng 1% lượng con giống sẽ làm năng suất giảm 0,17%, với điều kiện các yếu tố khác không đổi. Kết quả này ngược lại với nghiên cứu của Đặng Thị Phượng và ctv (2020) là tăng mật độ thả giống thì năng suất tôm ở ĐBSCL tăng, do mật độ thả nuôi thấp hơn (63,9 con/m²). Vì thế, các hộ nuôi tôm Bến Tre nên giảm mật độ nuôi cho phù hợp với cơ sở vật chất nhằm kiểm soát tốt môi trường ao nuôi sẽ góp phần tăng năng suất.

Thức ăn là một trong những đầu vào chủ yếu nuôi TTCTTC, nó có tác động mạnh và đồng biến đến năng suất tôm với mức ý nghĩa 1%. Khi lượng thức ăn tăng 1%, năng suất tôm tăng đến 0,54%, với điều kiện các yếu tố khác không đổi. Kết quả này tương tự nghiên cứu của Islam và ctv (2014) ở Malaysia và một số nghiên cứu khác tăng lượng thức ăn cũng tăng năng suất nhưng không có ý nghĩa thống kê (Begum và ctv, 2015; Ghee-Thean và ctv, 2016; Đặng Thị Phượng và ctv, 2020). Bên cạnh đó, lượng vôi cũng có ảnh hưởng tích cực đến năng suất TTCTTC với ý nghĩa 1%. Vôi là đầu vào quan trọng, mặc dù chi phí cho nó là không cao. Nếu tăng lượng vôi 1% thì năng suất tôm tăng 0,27%, với điều kiện các yếu tố khác không đổi.

3.5.2. Phân bổ mức hiệu quả kỹ thuật của các hộ nuôi tôm

Dựa vào phần sai số phi hiệu quả kỹ thuật (u_i), mức hiệu quả kỹ thuật của các hộ nuôi TSQCCT và TTCTTC được tính toán và trình bày Bảng 3.24.

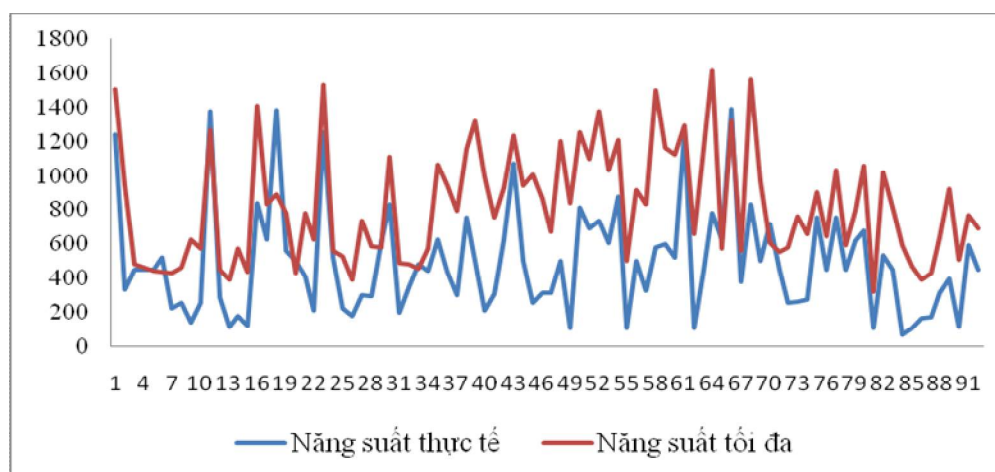
Đối với mô hình TSQCCT: Hiệu quả kỹ thuật trung bình của các hộ nuôi TSQCCT trong mẫu khảo sát là 57,38%, cao nhất là 96,60% và thấp nhất là 17,92% có sự chênh lệch khá lớn giữa các hộ. Điều này ngụ ý rằng với nguồn lực và công nghệ hiện có, năng suất của hộ nuôi TSQCCT có thể tăng đến 42,62% bằng cách cải thiện các yếu tố đầu vào ảnh hưởng đến hiệu quả kỹ thuật. Không có hộ nào đạt hiệu quả kỹ thuật 100%. Ngoài ra, số hộ đạt hiệu quả kỹ thuật dưới 50% chiếm tỷ lệ khá cao là 47,83% (Bảng 3.24).

Bảng 3.24. Phân bố mức hiệu quả kỹ thuật (TE) của hộ nuôi tôm

Mức hiệu quả kỹ thuật (%)	TE mô hình TSQCCT		TE mô hình TTCTTC	
	Số hộ	Tỷ lệ (%)	Số hộ	Tỷ lệ (%)
$90 \leq TE \leq 100$	9	9,78	5	2,94
$80 \leq TE < 90$	12	13,04	33	19,41
$70 \leq TE < 80$	12	13,04	41	24,12
$60 \leq TE < 70$	5	5,43	22	12,94
$50 \leq TE < 60$	10	10,87	15	8,82
< 50	44	47,83	54	31,76
Trung bình		57,38		59,04
Thấp nhất		17,92		8,37
Cao nhất		96,60		92,88

Nguồn: Kết quả xử lý số liệu khảo sát, 2018

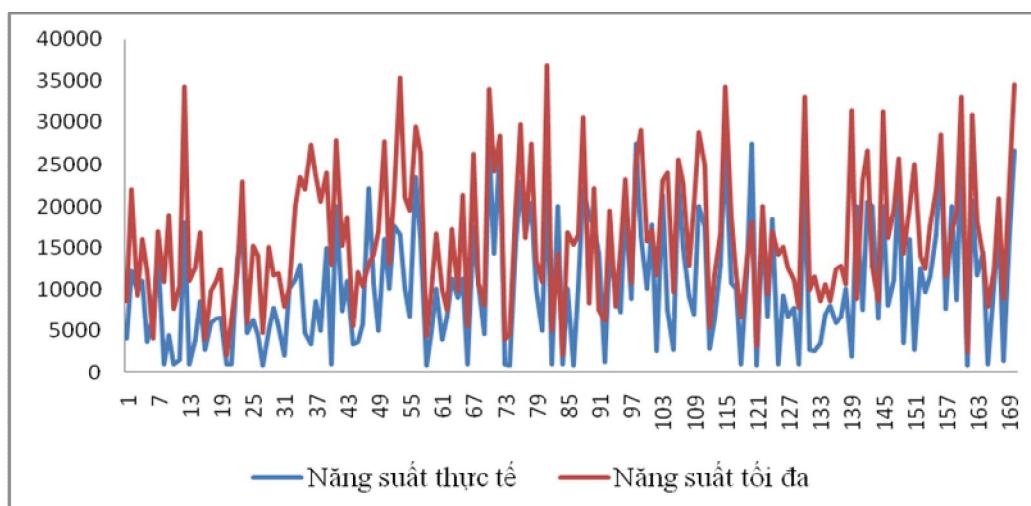
Hình 3.24 so sánh năng suất thực tế và năng suất tối đa tiềm năng mà các hộ nuôi TSQCCT có thể đạt được. Năng suất mà hộ nuôi tôm bị mất đi là sự chênh lệch giữa năng suất thực tế và năng suất tối đa tiềm năng. Kết quả tính toán năng suất trung bình một hộ nuôi tôm mất đi: $489,35 - 819,52 = -330,17$ kg/ha.

**Hình 3.24.** Năng suất thực tế và năng suất tối đa của hộ nuôi TSQCCT

Đối với mô hình TTCTTC: Mức hiệu quả kỹ thuật cũng chỉ ở mức trung bình là 59,04%. Mức hiệu quả kỹ thuật này gần tương đương với các hộ nuôi tôm ở Andhra Pradesh, Ấn Độ là 54% (Nagothu và ctv, 2012) nhưng thấp hơn so với nhiều nghiên cứu khác (Lê Kim Long và Lê Văn Tháp, 2017 ở Ninh Thuận là 79,3%; Đặng Thị Phương và ctv, 2020 ở Đồng bằng sông Cửu Long là 69,0%). Kết quả nghiên cứu này phản ánh sự kém hiệu quả trong quản lý, phân bổ các yếu tố đầu vào và đặc biệt chịu ảnh hưởng của các yếu tố thời tiết, khí hậu. Như vậy, khả

năng tăng năng suất của các hộ nuôi TTCTTC trên địa bàn tỉnh Bến Tre còn rất cao khi lựa chọn tối ưu đầu vào - đầu ra. Số hộ đạt được mức hiệu quả kỹ thuật cao, trong khoảng từ 80 – 10% chiếm tỷ trọng thấp là 22,35%. Đa số các hộ có mức hiệu quả kỹ thuật trung bình đến khá (50% đến dưới 80%) chiếm tỷ trọng 45,88%. Ngoài ra, số hộ có mức hiệu quả kỹ thuật dưới mức trung bình (<50%) chiếm tỷ lệ đáng kể là 31,76%. Sự chênh lệch mức hiệu quả kỹ thuật thấp nhất và cao nhất trong bối cảnh biến đổi khí hậu là rất cao, khoảng từ 8,37% đến 92,88% (Bảng 3.26).

Với mức hiệu quả kỹ thuật trung bình là 59,04% này, hộ nuôi TTCTTC mất đi khoảng 40,96% năng suất hay nói cách khác là hộ nuôi tôm sử dụng chưa hiệu quả 40,96% các yếu tố đầu vào để tăng năng suất. Năng suất trung bình mà hộ nuôi tôm bị mất đi rất cao khoảng: $10.548,23 - 16.337,49 = - 5.789,26$ kg/ha (Hình 3.25).



Hình 3.25. Năng suất thực tế và năng suất tối đa của hộ nuôi TTCTTC

3.5.3. Ảnh hưởng các biện pháp thích ứng biến đổi khí hậu đến hiệu quả kỹ thuật

Các yếu tố ảnh hưởng đến mức phi hiệu quả kỹ thuật cũng được trình bày ở Bảng 3.23. Kết quả ước lượng trong mô hình cho thấy xu hướng tác động của từng biến số có ý nghĩa quan trọng trong việc cải thiện hiệu quả kỹ thuật. Dấu âm (-) hệ số ước lượng của từng biến số thể hiện mối quan hệ tỷ lệ nghịch với mức phi hiệu quả kỹ thuật, nghĩa là có mối quan hệ tỷ thuận với mức hiệu quả kỹ thuật. Ngược lại, dấu dương (+) có mối quan hệ tỷ lệ nghịch đến mức hiệu quả kỹ thuật.

Điều chỉnh lịch thời vụ là biện pháp thích ứng có ảnh hưởng tích cực đến hiệu quả kỹ thuật của hộ nuôi TSQCCT và TTCTTC với mức ý nghĩa thống kê tương ứng là 1% và 5%. Điều này cho biết khi áp dụng biện pháp này thì hiệu quả kỹ thuật của hộ nuôi TSQCCT tăng 0,46% và hộ nuôi TTCTTC tăng 0,49%, với điều kiện các yếu tố khác không đổi. Đây cũng là biện pháp được áp dụng nhiều không chỉ trong nuôi tôm mà còn trong lĩnh vực trồng trọt (Akinagbe và Irohibe, 2014; Dang và ctv, 2015; Phạm Thị Sến và ctv, 2017).

Điều chỉnh kỹ thuật có tác động tích cực đến mức hiệu quả kỹ thuật của hộ nuôi TSQCCT và TTCTTC và chỉ có ý nghĩa thống kê ở mức 5% đối với hộ nuôi TTCTTC. Việc áp dụng biện pháp này đối với các hộ nuôi tôm thâm canh là quan trọng bởi vì nó đòi hỏi kỹ thuật sản xuất cao hơn nhiều so với nuôi quảng canh. Với điều kiện các yếu tố khác không đổi, khi hộ nuôi TTCTTC áp dụng biện pháp điều chỉnh kỹ thuật sẽ tăng mức hiệu quả kỹ thuật 0,57% so với hộ không áp dụng. Điều chỉnh kỹ thuật sản xuất để thích ứng với biến khí hậu cũng là biện pháp được áp dụng phổ biến trong nông nghiệp ở nhiều nghiên cứu (Adger và ctv, 2003; Bradshaw và ctv, 2004; Dinh và Nguyen, 2014).

Biện pháp đa dạng hóa sản xuất ảnh hưởng tiêu cực đến hiệu quả kỹ thuật trong cả hai mô hình nhưng không ý nghĩa thống kê. Đây cũng là biện pháp thích ứng với BĐKH nhằm tăng thêm thu nhập khi ngành sản xuất chính chịu nhiều rủi ro, đặc biệt là trong trồng trọt (Adger và ctv, 2003; Akinagbe và Irohibe, 2014). Tuy nhiên, trong ngành nuôi tôm, các hộ cần thận trọng khi áp dụng biện pháp này bằng cách phân bổ nguồn lực sao cho phù hợp mà không làm giảm năng suất.

Phòng ngừa rủi ro là biện pháp có ảnh hưởng tích cực đến mức hiệu quả kỹ thuật ở mức ý nghĩa 5% (TSQCCT) và 10% (TTCTTC). Áp dụng biện pháp phòng ngừa rủi ro giúp hộ giảm đáng kể thiệt hại do BĐKH gây ra, cải thiện năng suất. Với điều kiện yếu tố khác không đổi, khi hộ nuôi tôm áp dụng biện pháp này hiệu quả kỹ thuật tăng 0,29% (TSQCCT) và tăng 0,33% (TTCTTC).

Một yếu tố quan trọng nữa có tác động làm giảm đáng kể mức hiệu quả kỹ thuật của các hộ nuôi tôm là chỉ số dễ bị tổn thương (SFVI). Đây là chỉ số tổng

hợp thể hiện tính dễ bị tổn thương của hộ nuôi tôm do biến đổi khí hậu. Trong nghiên cứu này, chỉ số SFVI ảnh hưởng nghịch biến đến mức hiệu quả kỹ thuật với ý nghĩa thống kê 1% (TSQCCT) và 10% (TTCTTC). Điều này có nghĩa là khi chỉ số dễ bị tổn thương của hộ nuôi TSQCCT tăng 1% thì hiệu quả kinh kỹ thuật giảm 0,039% và khi chỉ số dễ bị tổn thương của hộ nuôi TTCTTC tăng 1% thì hiệu quả kinh kỹ thuật giảm 0,042%. Vì thế, các giải pháp giảm tính dễ bị tổn thương do biến đổi khí hậu của hộ nuôi tôm nhằm nâng cao hiệu quả kỹ thuật là hết sức cần thiết.

Trình độ học vấn là yếu tố được nhiều tác giả xem xét ảnh hưởng đến hiệu quả kỹ thuật (Begum và ctv, 2013, Islam và ctv, 2014; Đặng Thị Phụng và ctv, 2020; Trần Ngọc Tùng, 2019). Trình độ học vấn cao là điều kiện giúp hộ tiếp thu các kỹ thuật sản xuất mới thích ứng với BĐKH, tiếp cận thông tin thị trường để có kế hoạch sản xuất và lựa chọn các yếu tố đầu vào hợp lý. Trong nghiên cứu này, trình độ học vấn có ảnh hưởng tích cực đến hiệu quả kỹ thuật hộ nuôi TTCTTC với mức ý nghĩa thống kê 5%. Cụ thể là khi số năm đi học của chủ hộ tăng thêm 1 năm thì hiệu quả kỹ thuật tăng 0,072%, với điều kiện các yếu tố khác không đổi.

Diện tích ao nuôi có ảnh hưởng nghịch biến đến hiệu quả kỹ thuật hộ nuôi TSQCCT và TTCTTC với mức ý nghĩa tương ứng 1% và 10%. Khi diện tích ao nuôi tăng 1 ha thì hiệu quả kỹ thuật hộ nuôi TSQCCT giảm 1,17% và hộ nuôi TTCTTC giảm 0,24%, điều kiện các yếu tố khác không đổi. Điều này cũng cho thấy hộ nuôi tôm không có lợi thế về quy mô diện tích. Diện tích ao nuôi lớn làm cho việc quản lý ao trước diễn biến phức tạp của thời tiết khí hậu trở nên khó khăn hơn.

Tham gia khuyến nông ảnh hưởng tích cực đến hiệu quả kỹ thuật hộ nuôi TSQCCT với mức ý nghĩa 10%. Điều này cho biết khi hộ tham gia thêm 1 lần tập huấn khuyến nông trong năm sẽ giúp tăng hiệu quả kỹ thuật 0,10%, với điều kiện các yếu tố không đổi. Mặc dù biến khuyến nông không ảnh hưởng đến mức hiệu quả kỹ thuật của hộ nuôi TTCTTC ở mức ý nghĩa thống kê dưới 10% nhưng dấu của hệ số ước lượng cũng cho thấy ảnh hưởng tích cực đến hiệu quả kỹ thuật. Vì vậy, hộ nuôi tôm cần tăng số lần tham gia khuyến nông là cần thiết để tiếp thu thêm những kiến thức mới áp dụng vào sản xuất nhằm nâng cao hiệu quả kỹ thuật.

Số lượng nguồn thông tin về BĐKH mà hộ tiếp cận ảnh hưởng tích cực và có ý nghĩa thống kê ở mức 10% và 5% đến hiệu quả kỹ thuật hộ nuôi TSQCCT và TTCTTC. Nếu hộ tăng cường tiếp cận thông tin về BĐKH nhằm gia tăng kiến thức ứng phó với thời tiết thì sẽ giúp hộ tăng hiệu quả kỹ thuật. Với điều kiện các yếu tố khác không đổi, khi hộ tiếp cận thêm một nguồn thông tin về BĐKH thì hiệu quả kỹ thuật của hộ nuôi TSQCCT tăng 0,12% và của hộ nuôi TTCTTC tăng 0,37%.

3.6. Hiệu quả kinh tế của các hộ nuôi tôm biển

Thống kê mô tả các biến được sử dụng trong mô hình hàm lợi nhuận biên ngẫu nhiên thể hiện ở Bảng 3.25. Giá trị của các biến số giá các yếu tố đầu vào (giá giống, giá thức ăn, giá vôi) và các loại chi phí (lao động, thuốc, nhiên liệu, ao nuôi) trong các mô hình không có sự biến động nhiều giữa các hộ. Giá trị của độ lệch chuẩn nhỏ so với giá trị trung bình. Kiểm định hiện tượng đa cộng tuyến trong cả hai mô hình cho thấy không xảy ra bởi vì các hệ số tương quan đều nhỏ hơn 0,6 (Bảng 11.3 và 11.4, Phụ lục 11).

Bảng 3.25. Thống kê mô tả các biến đầu vào mô hình hiệu quả kinh tế

Ký hiệu	Tên biến	Đơn vị tính	TSQCCT		TTCTTC	
			Trung bình	Độ lệch chuẩn	Trung bình	Độ lệch chuẩn
LN π	Lợi nhuận chuẩn hóa	triệu đồng/ha	5,594	0,923	8,020	1,150
LNP ₁	Giá con giống chuẩn hóa	đồng/con	-8,366	0,393	-6,852	0,391
LNP ₂	Giá thức ăn chuẩn hóa	1000 đồng/kg	-1,586	0,322	-1,125	0,306
LNP ₃	Giá vôi chuẩn hóa	1000 đồng/kg	-	-	-3,790	0,397
LNZ ₁	Chi phí lao động	triệu đồng/ha	9,655	0,664	10,000	0,802
LNZ ₂	Chi phí thuốc	triệu đồng/ha	-	-	10,974	1,144
LNZ ₃	Chi phí nhiên liệu	triệu đồng/ha	-	-	10,638	0,861
LNZ ₄	Chi phí ao nuôi	triệu đồng/ha	7,600	0,796	9,568	0,619

Nguồn: Kết quả xử lý số liệu khảo sát, 2018

Kết quả ước lượng thể hiện mối quan hệ giữa đầu vào và đầu ra trong hàm lợi nhuận Cobb-Douglas được trình bày chi tiết ở Bảng 3.26. Cả hai mô hình đều có ý nghĩa thống kê ở mức 1% ($Pr > \chi^2 = 0,000$), chứng tỏ có ít nhất một biến độc lập được chọn trong mô hình có ảnh hưởng đến biến phụ thuộc. Hệ số λ ở mô hình TSQCCT và TTCTTC lần lượt là 0,7454 và 0,9591. Điều này cho biết sự kém hiệu quả kinh tế được giải thích đến 74,54% và 95,91% sự biến động của lợi nhuận trong mô hình nuôi TSQCCT và TTCTTC, tương ứng.

3.6.1. Môi quan hệ giữa các yếu tố đầu vào và lợi nhuận

Kết quả ước lượng thể hiện mối quan hệ giữa đầu vào và đầu ra được trình bày chi tiết ở Bảng 3.26.

Bảng 3.26. Kết quả ước lượng hàm lợi nhuận biên ngẫu nhiên

Tên biến	Mô hình TSQCCT		Mô hình TTCTTC			Giá trị Z
	Hệ số	Giá trị Z	Hệ số	Giá trị Z		
Hàm lợi nhuận biên						
Giá con giống chuẩn hóa	-0,479	***	-3,74	-0,090	ns	-0,38
Giá thức ăn chuẩn hóa	-0,388	**	-2,54	-0,384	**	-1,92
Giá vôi chuẩn hóa	-		-	-0,506	**	-2,24
Chi phí thuốc	-		-	-0,134	***	-2,68
Chi phí lao động	-0,019	ns	-0,27	-0,778	ns	-1,35
Chi phí nhiên liệu	-		-	-0,069	ns	-1,00
Chi phí ao nuôi	-0,123	*	-1,97	-0,046	ns	-0,53
Hằng số	2,596	*	1,68	10,05	***	5,82
Hàm phi hiệu quả kinh tế						
Điều chỉnh lịch thời vụ	-1,758	**	-1,92	-0,229	ns	-1,21
Điều chỉnh kỹ thuật	-1,293	ns	-0,52	-0,550	**	-2,49
Đa dạng hóa sản xuất	11,391	ns	0,31	0,277	*	1,65
Phòng ngừa rủi ro	-0,607	ns	-0,62	-0,349	**	-2,03
Chỉ số dễ bị tổn thương do BĐKH	10,826	***	3,17	7,207	***	3,82
Kinh nghiệm	0,032	ns	1,29	-0,018	ns	-1,17
Trình độ học vấn	-0,226	***	-3,12	-0,012	ns	-0,45
Diện tích	0,137	ns	1,09	0,487	***	3,64
Khuyến nông	-0,615	***	-2,60	-0,107	*	-1,77
Thông tin về BĐKH	-0,738	***	-2,74	-0,377	***	-4,41
Hằng số	-14,672	ns	-0,40	-0,793	ns	-0,71
Số quan sát			92			170
Wald $\chi^2(3)$			55,14			51,50
Pr > χ^2			0,0000			0,0000
$\lambda = \sigma_u/\sigma_v$			1,7111			4,8408
σ_u^2			0,3304			0,6914
σ_v^2			0,1128			0,0295
$\sigma^2 = \sigma_u^2 + \sigma_v^2$			0,4432			0,7209
$\lambda' = \sigma_u^2/\sigma^2$			0,7454			0,9591

Nguồn: Kết quả xử lý số liệu khảo sát, 2018

Ghi chú: ***, **, * và ns: chỉ mức ý nghĩa thống kê tương ứng 1%, 5%, 10% và không ý nghĩa

Đối với mô hình TSQCCT: Các hệ số ước lượng giá con giống chuẩn hóa, giá thức ăn chuẩn hóa và chi phí ao nuôi ảnh hưởng có ý nghĩa thống kê tương ứng ở mức 1%, 5% và 10%. Dấu của các hệ số ước lượng đều âm chứng tỏ các loại chi phí này tăng sẽ làm lợi nhuận của các hộ nuôi tôm giảm. Đây đều là những chi phí quan trọng trong nuôi TSQCCT với chi phí giống chiếm tỷ trọng 30%, thức ăn 24%

và ao nuôi 39% trong tổng chi phí. Hệ số ước lượng cho biết khi giá giống tăng 1% so với giá bán đầu ra thì lợi nhuận giảm đến 0,48% trên mỗi kg tôm bán ra, khi giá thức ăn tăng 1% so với giá bán đầu ra thì lợi nhuận giảm 0,39% trên mỗi kg tôm bán ra và khi chi phí ao nuôi tăng 1% thì lợi nhuận giảm 0,12% trên mỗi kg tôm bán ra, với điều kiện các yếu tố khác không đổi. Vì vậy, các hộ nuôi TSQCCT cần kiểm soát tốt các loại chi phí giống, thức ăn và ao nuôi sẽ góp phần tăng lợi nhuận.

Đối với mô hình nuôi TTCTTC: Dấu của các hệ số ước lượng trong mô hình đều âm thể hiện mối quan hệ tỷ lệ nghịch giữa các loại chi phí với lợi nhuận. Ảnh hưởng của các yếu tố giá con giống chuẩn hóa, chi phí lao động, chi phí nhiên liệu và chi phí ao không có ý nghĩa thống kê, do đa số các loại chi phí này chiếm tỷ trọng thấp trong tổng chi phí. Các yếu tố giá thức ăn chuẩn hóa, giá vôi chuẩn hóa và chi phí thuốc ảnh hưởng có ý nghĩa thống kê tương ứng ở mức 5%, 1% và 5%.

Thức ăn là loại chi chiếm tỷ trọng cao nhất (53%) trong tổng chi phí nuôi TTCTTC, cho nên sự biến động thường xuyên của giá thức ăn trên thị trường cũng không tránh khỏi ảnh hưởng đến lợi nhuận. Khi giá thức ăn tăng 1% so với giá bán đầu ra thì lợi nhuận giảm 0,38% trên mỗi kg tôm bán ra. Các hộ nuôi tôm cần lựa chọn loại thức ăn có thương hiệu uy tín với giá cả hợp lý sẽ giúp tiết kiệm được chi phí. Tương tự, nghiên cứu của Phạm Lê Thông và ctv (2015), Nguyễn Thùy Trang (2018) đều cho thấy giá thức ăn có ảnh hưởng nghịch biến đến lợi nhuận tôm nuôi.

Loại chi phí quan trọng thứ hai trong nuôi tôm là thuốc thủy sản chiếm tỷ trọng 16% trong tổng chi phí. Với sự biến động bất thường của thời tiết, việc thường xuyên xử lý ao hồ nhằm phòng và trị bệnh luôn đóng vai trò rất lớn trong giảm thiểu rủi ro. Nếu chi phí thuốc thủy sản tăng 1% thì lợi nhuận trên 1 kg tôm bán ra sẽ giảm 0,13%, với điều kiện các yếu tố khác không đổi. Tương tự, chi phí thuốc cũng có ảnh hưởng tỷ lệ nghịch đến lợi nhuận nuôi tôm ở Khánh Hòa (Kim Anh và ctv, 2020). Vì vậy, sử dụng các biện pháp khác thay thế sử dụng thuốc là công tác quan trọng nhằm giảm chi phí, điều này đòi hỏi các hộ nuôi tôm phải am hiểu và nắm chắc kỹ thuật từ khâu xử lý ao nuôi đến khi thu hoạch. Đồng thời, ngay cả khi sử dụng thuốc cũng cần phải lựa chọn loại thuốc có nguồn gốc, chất lượng rõ ràng và sử dụng đúng nguyên tắc nhằm giảm bớt gánh nặng chi phí.

Mặc dù chi phí vôi chiếm tỷ trọng thấp (chỉ 2%) trong tổng chi phí, nhưng hệ số ước lượng của biến giá vôi chuẩn hóa có ý nghĩa thống kê ở mức 5%. Với điều kiện các yếu tố khác không đổi, khi giá vôi tăng 1% so với giá bán sản phẩm đầu ra thì lợi nhuận sẽ giảm 0,51% trên mỗi kg tôm bán ra. Vôi vừa là chất phòng trừ dịch hại, dịch bệnh vừa giúp cải thiện ổn định môi trường nên được các nhà khoa học khuyến cáo sử dụng. Tuy nhiên, các hộ nuôi tôm cần lưu ý sử dụng loại vôi phải có chất lượng tốt không bị pha tạp chất (đất, cát) và phải được bảo quản cẩn thận.

3.6.2. Phân bổ mức hiệu quả kinh tế của các hộ nuôi tôm

Hiệu quả kinh tế được tính toán dựa vào phần sai số phi hiệu quả kinh tế (u_1) trong hàm lợi nhuận biên ngẫu nhiên ở trên, mức hiệu quả kinh tế của các hộ nuôi TSQCCT và TTCTTC được trình bày Bảng 3.27.

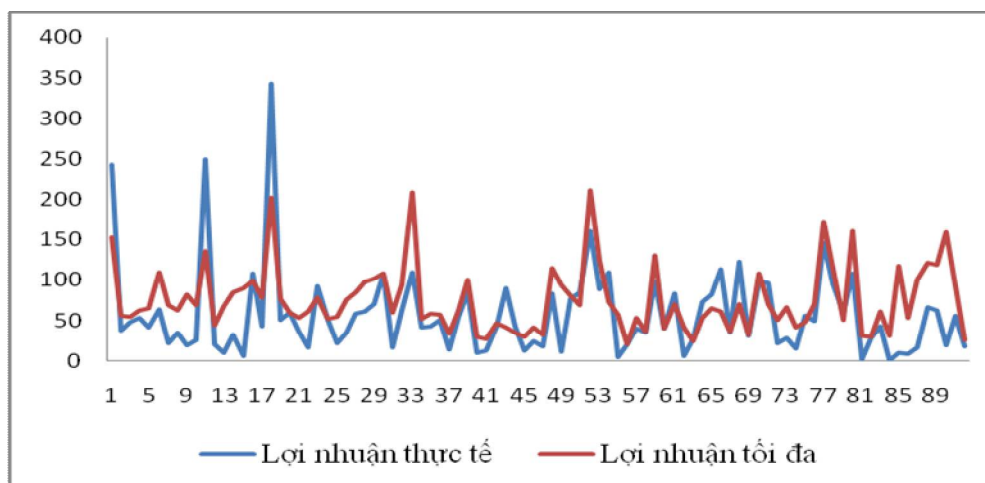
Mức hiệu quả kinh tế trung bình của hộ nuôi TSQCCT trên địa bàn tỉnh Bến Tre ở mức khá cao là 70,51%. Khả năng còn tăng hiệu quả kinh tế của các hộ nuôi còn khoảng 29,49% bằng cách sử dụng con giống, thức ăn có nguồn gốc, thương hiệu rõ ràng có chất lượng với giá cả hợp lý, tăng cường thời gian chăm sóc, đầu tư cải tạo ao nuôi kỹ lưỡng và giảm sự tác động của biến đổi khí hậu. Có sự chênh lệch rất lớn giữa hộ có mức hiệu quả kinh tế thấp nhất (7,43%) và hộ có mức hiệu quả kinh tế cao nhất (98,42%). Đa số các hộ nuôi tôm quảng canh đạt mức hiệu quả kinh tế cao từ 80 – 100% chiếm tỷ lệ 52,17%. Số hộ nuôi TSQCCT đạt mức hiệu quả kinh tế thấp hơn 50% chiếm tỷ lệ khoảng 26,09%.

Bảng 3.27. Phân bổ mức hiệu quả kinh tế (EE) của hộ nuôi tôm

Mức hiệu quả kinh tế (%)	EE mô hình TSQCCT		EE mô hình TTCTTC	
	Số hộ	Tỷ lệ (%)	Số hộ	Tỷ lệ (%)
$90 \leq EE \leq 100$	39	42,39	1	0,59
$80 \leq EE < 90$	9	9,78	5	2,94
$70 \leq EE < 80$	9	9,78	15	8,82
$60 \leq EE < 70$	7	7,61	9	5,29
$50 \leq EE < 60$	4	4,35	12	7,06
$EE < 50$	24	26,09	128	75,29
Trung bình		70,51		30,94
Thấp nhất		7,43		0,88
Cao nhất		98,42		93,59

Nguồn: Kết quả xử lý số liệu khảo sát, 2018

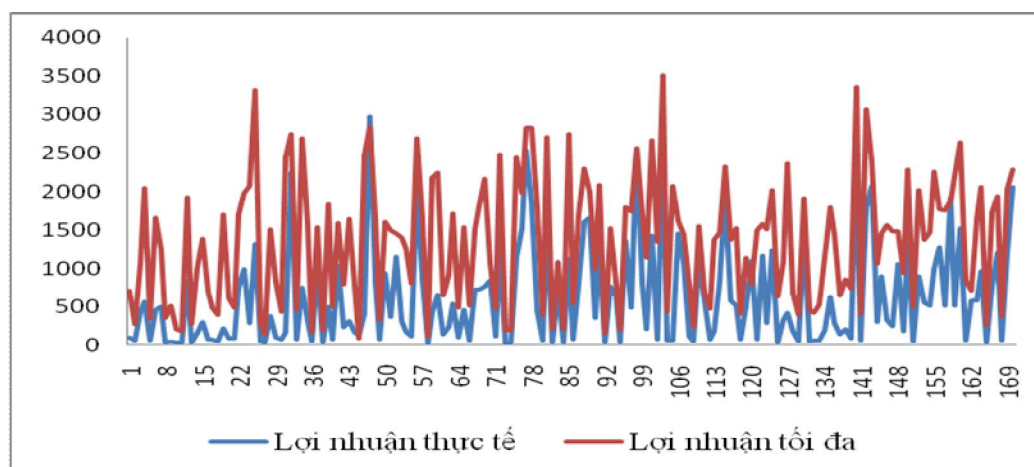
Tổng lợi nhuận mà hộ có thể tăng hay chênh lệch giữa lợi nhuận tối đa tiềm năng và lợi nhuận thực tế là $75,79 - 58,41 = 17,38$ triệu đồng/ha (Hình 3.26).



Hình 3.26. Lợi nhuận thực tế và lợi nhuận tối đa của hộ nuôi TSQCCT

Mức hiệu quả kinh tế trung bình của hộ nuôi TTCTTC thấp hơn mô hình TSQCCT rất nhiều, chỉ đạt 30,94%. Mức hiệu quả kinh tế trung bình này có tính đến ảnh hưởng của biến đổi khí hậu, vì thế thấp hơn so với nhiều nghiên cứu trước đây như nghiên cứu của Phạm Lê Thông và Đặng Thị Phương (2015) ở Đồng bằng sông Cửu Long là 49%; của Nguyễn Thùy Trang và ctv (2018) ở Sóc Trăng là 80,82%; của Kim Anh và ctv (2020) ở Khánh Hòa là 90,5% và ở Trà Vinh là 88,9%. Ngoài ra, có sự biến động lớn mức hiệu quả kinh tế giữa các hộ khảo sát ở Bến Tre, hộ lớn nhất đạt mức hiệu quả kinh tế là 93,59% trong khi hộ thấp nhất chỉ đạt 0,88%. Điều này là do có sự khác biệt lớn về kỹ thuật chăm sóc và khả năng quản lý đầu vào giữa các hộ nuôi tôm cũng như sự biến động thường xuyên thời tiết dẫn đến rủi ro cao về đầu ra. Phần lớn các hộ nuôi tôm có mức hiệu quả kinh tế ở mức dưới trung bình (<50%) chiếm tỷ lệ rất cao khoảng 75,29%.

Với mức hiệu quả kinh tế trung bình là 30,94% cho thấy ở mức đầu ra hiện tại, hộ nuôi TTCTTC có thể tăng lợi nhuận đến 69,06%. Mức lợi nhuận mất đi do không đạt hiệu quả kinh tế hay nói cách khác là lợi nhuận có thể tăng (hiệu số giữa lợi nhuận tối đa tiềm năng và lợi nhuận thực tế) cũng rất cao, trung bình là $1.351,63 - 617,58 = 734,05$ triệu đồng/ha (Hình 3.27).



Hình 3.27. Lợi nhuận thực tế và lợi nhuận tối đa của hộ nuôi TTCTTC

3.6.3. Ảnh hưởng của các biện pháp thích ứng BĐKH đến hiệu quả kinh tế

Ảnh hưởng của các biện pháp thích ứng biến đổi khí hậu và yếu tố khác đến mức phi hiệu quả kinh tế cũng được trình bày ở Bảng 3.26. Dấu âm (-) của hệ số ước lượng cho biết mối quan hệ đồng biến với mức hiệu quả kinh tế và dấu dương (+) của hệ số ước lượng có mối quan hệ nghịch biến đến mức hiệu quả kinh tế.

Các biện pháp điều chỉnh lịch thời vụ, điều chỉnh kỹ thuật và phòng ngừa rủi ro đều có ảnh hưởng đồng biến đến hiệu quả kinh tế hộ nuôi TSQCCT và TTCTTC (dấu của các hệ số ước lượng đều âm).

Biện pháp điều chỉnh lịch thời vụ ảnh hưởng có ý nghĩa thống kê ở mức 5% đến mô hình nuôi TSQCCT nhưng không có ý nghĩa thống kê trong mô hình nuôi TTCTTC. Biện pháp này hầu như không tốn kém nhiều chi phí mà chủ yếu dựa vào kinh nghiệm, học hỏi lẫn nhau và theo khuyến cáo của khuyến nông. Nếu hộ nuôi TSQCCT áp dụng biện pháp điều chỉnh lịch thời vụ thì mức hiệu quả kinh tế tăng 1,76%, với điều kiện các yếu tố khác không đổi.

Việc áp dụng biện pháp điều chỉnh kỹ thuật góp phần tăng hiệu quả kinh tế hộ nuôi TTCTTC ở mức ý nghĩa thống kê 1%. Cụ thể là khi hộ nuôi TTCTTC áp dụng biện pháp này giúp mức hiệu quả kinh tế tăng 0,55%, với điều kiện các yếu tố khác không đổi. Biện pháp này không ảnh hưởng đến hiệu quả kinh tế hộ nuôi TSQCCT nhưng có tác động tỷ lệ thuận. Điều chỉnh kỹ thuật là biện pháp quan trọng góp phần tăng doanh thu và lợi nhuận cho nông hộ. Chi phí cho áp dụng biện

pháp này là cao hơn so với áp dụng các biện pháp thích ứng khác. Vì vậy các nông hộ cần lựa chọn và kết hợp các yếu tố đầu vào sao cho tiết kiệm chi phí nhất.

Biện pháp phòng ngừa rủi ro ảnh hưởng đến mức hiệu quả kinh tế hộ nuôi TTCTTC với ý nghĩa thống kê 5%. Khi áp dụng biện pháp này sẽ góp phần tăng hiệu quả kinh tế lên 0,35%, trong điều kiện các yếu tố khác không đổi. Điều này cho thấy người nuôi tôm cần chủ động xây dựng kế hoạch ứng phó với rủi ro thiên tai sẽ làm giảm đáng kể thiệt hại do biến đổi khí hậu gây ra.

Tuy nhiên, việc áp dụng biện pháp đa dạng hóa sản xuất lại làm giảm hiệu quả kinh tế của các hộ nuôi tôm nhưng chỉ có ý nghĩa thống kê ở mô hình nuôi TTCTTC. Đây là mô hình nuôi thâm canh nên đòi hỏi mức độ chuyên môn hóa cao, nông hộ cần tập trung nhiều lao động và vốn vào sản xuất. Nếu phân tán các yếu tố đầu vào không hợp lý sẽ làm giảm hiệu quả kinh tế. Khi hộ nuôi TTCTTC áp dụng biện pháp này sẽ làm giảm hiệu quả kinh tế 0,28%, điều kiện các yếu tố khác không đổi.

Chỉ số dễ bị tổn thương do biến đổi khí hậu có ảnh hưởng đến hiệu quả kinh tế hộ nuôi tôm trong cả hai mô hình ở mức ý nghĩa thống kê là 1%. Điều này chứng tỏ rằng biến đổi khí hậu thực sự có tác động mạnh đến hiệu quả kinh tế của các hộ nuôi tôm trên địa bàn nghiên cứu. Với điều kiện các yếu tố khác không đổi, nếu chỉ số dễ bị tổn thương do biến đổi khí hậu của nông hộ tăng 1% thì hiệu quả kinh tế sẽ giảm 0,108% đối với hộ nuôi TSQCCT và giảm 0,072% đối với hộ nuôi TTCTTC.

Trình độ học vấn có ảnh hưởng tích cực đến hiệu quả kinh tế các hộ nuôi tôm và có ý nghĩa thống kê ở mức 1% đối với hộ nuôi TSQCCT. Điều này cho biết khi số năm đến trường của chủ hộ tăng 1 năm thì hiệu quả kinh tế tăng 0,23%, với điều kiện các yếu tố khác không đổi. Tương tự, các nghiên cứu trước đây đều có kết quả là trình độ học vấn có ảnh hưởng đồng biến đến hiệu quả kinh tế (Phạm Lê Thông và Đặng Thị Phương, 2015; Nguyễn Thùy Trang, 2020; Trần Ngọc Tùng, 2019).

Diện tích ao nuôi tôm có ảnh hưởng nghịch biến đến hiệu quả kinh tế hộ nuôi TTCTTC với mức ý nghĩa thống kê 1%. Điều này có thể giải thích rằng những hộ nuôi thâm canh có diện tích ao nuôi lớn thì việc kiểm soát các yếu tố môi trường như nhiệt độ, độ mặn và oxy trong ao nuôi khó khăn hơn. Hơn nữa, trình độ học vấn

của hộ nuôi tôm còn thấp nên khả năng quản lý canh tác của họ chưa cao và gặp hạn chế trong việc hoạch định kế hoạch sản xuất kinh doanh đối với quy mô lớn. Khi diện tích ao nuôi của hộ nuôi TTCTTC tăng 1 ha thì hiệu quả kinh tế giảm 0,49%, điều kiện các yếu tố khác không đổi. Kết quả này cũng tương tự như nghiên cứu của Nguyễn Thùy Trang (2020) ở tỉnh Sóc Trăng, Kim Anh và ctv (2020) ở Khánh Hòa nhưng ngược lại với nghiên cứu của Phạm Lê Thông và ctv (2015) ở ĐBSCL.

Tham gia khuyến nông đều giúp hộ nuôi TSQCCT và TTCTTC nâng cao hiệu quả kinh tế. Thông qua các lớp tập huấn khuyến nông, hộ nuôi tôm được trang bị và cập nhật các kiến thức tiên tiến. Khuyến nông ảnh hưởng đến hiệu quả kinh tế hộ nuôi TSQCCT ở mức ý nghĩa 1% và hộ nuôi TTCTTC ở mức ý nghĩa 10%. Với điều kiện yếu tố khác không đổi, khi hộ tham gia khuyến nông thêm 1 lần trong năm sẽ giúp hiệu quả kinh tế nuôi TSQCCT tăng 0,62% và nuôi TTCTTC tăng 0,11%. Tuy nhiên, nghiên cứu của Phạm Lê Thông và Đặng Thị Phương (2015) và Trần Ngọc Tùng (2019), khuyến nông lại không ảnh hưởng đến hiệu quả kinh tế.

Biến số lượng nguồn thông tin về biến đổi khí hậu mà hộ tiếp cận ảnh hưởng tích cực và mạnh mẽ đến hiệu quả nuôi TSQCCT và TTCTTC với mức ý nghĩa thống kê là 1%. Với điều kiện các yếu tố khác không đổi, khi hộ tiếp cận thêm một nguồn thông tin về biến đổi khí hậu thì hiệu quả kinh tế của hộ nuôi TSQCCT tăng 0,74% và của hộ nuôi TTCTTC tăng 0,38%.

Tóm lại, hầu như các yếu tố được lựa chọn trong các mô hình nghiên cứu đều có ảnh hưởng đến hiệu quả kỹ thuật và kinh tế của các hộ nuôi tôm. Việc áp dụng các biện pháp thích ứng điều chỉnh lịch thời vụ, điều chỉnh kỹ thuật và phòng ngừa rủi ro có ảnh hưởng tích cực đến các mức hiệu quả này. Tuy nhiên, biện pháp đa dạng hóa sản xuất có ảnh hưởng nghịch biến đến hiệu quả nuôi tôm. Nghiên cứu này đã chứng tỏ rằng những hộ nuôi tôm trên địa bàn có mức dễ bị tổn thương do BĐKH càng cao thì hiệu quả nuôi tôm càng giảm. Bên cạnh đó, các biến số trình độ học vấn, khuyến nông, tiếp cận thông tin về BĐKH đều có ảnh hưởng đồng biến đến hiệu quả nuôi tôm. Ngoài ra, diện tích nuôi tôm có ảnh hưởng nghịch biến đến hiệu quả nuôi tôm. Đây là những căn cứ quan trọng nhằm đề xuất giải pháp nâng cao hiệu quả sản xuất cho các hộ nuôi tôm trên địa bàn nghiên cứu.

3.7. Một số giải pháp nâng cao khả năng thích ứng biến đổi khí hậu và hiệu quả sản xuất tôm biển

Giải pháp được đề xuất căn cứ vào phân tích thực trạng thích ứng với biến đổi khí hậu của hộ nuôi tôm biển, đánh giá tính dễ bị tổn thương của hộ nuôi tôm do biến đổi khí hậu, phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến các quyết định áp dụng biện pháp thích ứng biến đổi khí hậu, đánh giá hiệu quả kỹ thuật và hiệu quả kinh tế của hộ nuôi tôm. Giải pháp đưa ra cần phải phù hợp với đối tượng nghiên cứu, hỗ trợ cho các hộ nuôi tôm nói riêng và ngành nuôi tôm nói chung phát triển ổn định, thích ứng tốt với biến đổi khí hậu trong ngắn hạn và dài hạn, giúp nâng cao hiệu quả sản xuất và tiếp tục giữ vai trò là ngành kinh tế mũi nhọn của tỉnh. Trước hết, các giải pháp cần ưu tiên cho các hộ nuôi tôm thuộc đối tượng có tính dễ bị tổn thương cao, là những hộ có đặc điểm như ít kinh nghiệm sản xuất, trình độ học vấn thấp, quy mô hộ lớn, hộ nghèo và cận nghèo, có diện tích đất đai thấp, có khoảng cách đến bờ biển khá gần. Sau đó, các giải pháp này sẽ tiếp tục mở rộng cho các đối tượng hộ nuôi tôm khác trên địa bàn toàn tỉnh.

3.7.1. Giải pháp nâng cao khả năng thích ứng với biến đổi khí hậu

Nhiều nhà nghiên cứu khẳng định rằng biến đổi khí hậu là vấn đề không thể hoàn toàn ngăn chặn được trong thời gian tới bất kể những nỗ lực trong hiện tại và tương lai. Bởi vậy, nâng cao khả năng thích ứng với biến đổi khí hậu là một chiến lược cần thiết nhằm góp phần giảm nhẹ TDBTT và duy trì các hoạt động sản xuất.

3.7.1.1. Giải pháp nâng cao nhận thức về biến đổi khí hậu

Hộ nuôi tôm là đối tượng trực tiếp dễ bị tổn thương do các tác động của biến đổi khí hậu. Nâng cao nhận thức là vấn đề quan trọng giúp họ sớm nhận biết được BĐKH, chuyển từ nhận thức sang hành động/ thực hành những biện pháp thích ứng trong quá trình sản xuất và quản lý. Trước hết, chính quyền địa phương cần phổ cập những kiến thức chung về BĐKH cho cộng đồng người nuôi tôm nhằm giúp họ nhận thức sâu sắc hơn về nguyên nhân, tác động của BĐKH ngày càng mạnh mẽ đến sản xuất. Kế đến là phổ biến, hướng dẫn cho người nuôi tôm một cách cụ thể, dễ hiểu về cách thực hiện các biện pháp thích ứng BĐKH đã và đang được áp dụng

hiện nay như điều chỉnh lịch thời vụ, điều chỉnh kỹ thuật, phòng ngừa rủi ro. Cần chứng tỏ cho hộ nuôi tôm thấy rằng việc áp dụng các biện pháp thích ứng này sẽ giúp họ nâng cao được hiệu quả sản xuất. Vì thế, hàng năm cần đánh giá và đúc kết kinh nghiệm sản xuất của các mô hình/biện pháp thích ứng có hiệu quả để người nuôi tôm tin tưởng và áp dụng. Điều này cần có sự tham gia của các nhà quản lý, nhà khoa học nhằm tập trung phát huy và nhận rộng các biện pháp thích ứng đạt hiệu quả cao. Kết hợp đa dạng các hình thức tuyên truyền thông qua các hoạt động như khuyến nông, đoàn thể, cán bộ, đài phát thanh, báo, tờ rơi, hội thi, hội diễn, cung cấp tài liệu, các kênh truyền hình và sử dụng công nghệ thông tin như internet (zalo, facebook...), viễn thông (tin nhắn SMS). Bên cạnh đó, hộ nuôi tôm cũng cần chủ động, tích cực hơn nữa trong việc tiếp cận với các nguồn thông tin, đồng thời không ngừng tìm hiểu và áp dụng những biện pháp thích ứng mới và có hiệu quả vào trong sản xuất.

3.7.1.2. Giải pháp về mặt tài chính

Để có thể đồng bộ hóa hệ thống ao nuôi đáp ứng yêu cầu thích ứng với biến đổi khí hậu, các hộ nuôi tôm cần một lượng vốn đáng kể. Qua khảo sát có thể thấy rằng nhà nước, bản thân ngành, doanh nghiệp và cộng đồng người nuôi tôm chưa có nhiều nỗ lực về mặt tài chính trong việc đối phó với các tác động của BĐKH.

Về phía chính quyền, các tổ chức đoàn thể địa phương cần phối hợp với các tổ chức tín dụng chính thức, ngân hàng xây dựng cơ chế/chính sách hỗ trợ, hướng dẫn, khuyến khích, tạo điều kiện cho hộ nuôi tôm tiếp cận với nguồn vốn vay. Đồng thời chia sẻ thông tin về các chương trình cho vay phát triển nông nghiệp, cho vay phục hồi sản xuất sau thiên tai/dịch bệnh. Cần thiết thành lập quỹ hỗ trợ người nuôi tôm khi xảy ra thiên tai để họ kịp thời khắc phục hậu quả và tiến hành tái sản xuất. Xây dựng cơ chế chính sách khuyến khích, thu hút vốn đầu tư phát triển sản xuất, khuyến khích doanh nghiệp đầu tư vào ngành nuôi tôm.

Về phía các hộ nuôi tôm cần mạnh dạn chủ động phối hợp với các tổ chức tín dụng để có nguồn vốn vay ưu đãi, hạn chế tối đa vay ngoài với lãi suất quá cao và tận dụng tốt các mối quan hệ của mình để huy động nguồn vốn nhân rỗi của anh em, bạn bè nhằm nâng cao hiệu quả kinh tế xã hội.

Về phía các tổ chức tín dụng cần mở rộng mạng lưới tại những vùng nuôi tôm bằng cách tăng cường mở các địa điểm giao dịch tại các xã trọng điểm. Thường xuyên tổ chức các buổi hội thảo giới thiệu về các chính sách vay vốn cho hộ nuôi tôm. Các ngân hàng cũng có thể cử cán bộ đến triển khai chính sách trong các buổi họp của Ban quản lý khu nuôi, tổ chức Hội - Đoàn nhằm giới thiệu các chương trình vay ưu đãi. Tư vấn và hỗ trợ hoàn thiện thủ tục hồ sơ vay vốn hoặc gọi vốn đầu tư theo hướng cải tiến công nghệ kỹ thuật trong nuôi tôm.

3.7.1.3. Giải pháp cải thiện nguồn vốn xã hội

Vốn xã hội ở khu vực nghiên cứu có vai trò quan trọng trong việc kết nối, chia sẻ thông tin giữa các hộ, giữa hộ nuôi với các tổ chức đoàn thể và tiếp cận các dịch vụ nông nghiệp cơ bản nhằm phát triển ngành nuôi tôm thích ứng với BĐKH.

Về tham gia đoàn thể: Nhà nước cần tạo điều kiện, vận động các hộ nuôi tôm tham gia các tổ chức xã hội ở địa phương (Hội nông dân, Hội phụ nữ, Đoàn thanh niên). Đẩy mạnh thành lập các hợp tác xã, tổ hợp tác, câu lạc bộ nuôi tôm tạo sự gắn kết giữa các hộ với nhau, phát huy sức mạnh tập thể. Qua đó, nâng cao khả năng để tiếp cận giống, thức ăn, thuốc với chi phí thấp, bán sản phẩm giá cao, hạn chế thương lái ép giá. Công tác quản lý dịch bệnh giữa các hộ diễn ra thuận lợi hơn, đồng thời chia sẻ các kiến thức phòng chống thiên tai, biện pháp thích ứng BĐKH.

Về công tác khuyến nông: Chính quyền địa phương cần khuyến khích, hỗ trợ người nuôi tôm tham gia đầy đủ các lớp tập huấn khuyến nông, khuyến ngư và phòng chống thiên tai do nhà nước hay các công ty thức ăn, thuốc thủy sản tổ chức. Đặc biệt chú ý việc lồng ghép phổ biến các biện pháp nuôi tôm thích ứng với BĐKH vào quá trình tập huấn. Đồng thời, tăng cường mối quan hệ giữa nông hộ với công ty, đại lý thức ăn, giống và thiết bị nuôi tôm.

Về công tác chăm sóc sức khỏe: Đẩy mạnh công tác hỗ trợ người dân tham gia các loại hình bảo hiểm, đặc biệt bảo hiểm y tế để nâng cao sức khỏe ứng phó với BĐKH và thiên tai, tiến đến 100% người dân ven biển đều có bảo hiểm y tế. Đồng thời người nuôi tôm phải có các biện pháp tự bảo vệ và chăm sóc sức khỏe bản thân và gia đình trước rủi ro thời tiết. Cần đầu tư xây dựng và mua sắm trang thiết bị cho các trạm y tế ở các xã bãi ngang, xã vùng sâu nhằm phục vụ tốt nhu cầu khám chữa

bệnh, đặc biệt là trong mùa mưa bão. Giáo dục nâng cao nhận thức cộng đồng về những tổn hại đến sức khỏe do tác động của BĐKH và biện pháp phòng tránh.

3.7.1.4. Giải pháp phòng ngừa tác động của biến đổi khí hậu

Các hiện tượng thời tiết cực đoan như bão, xâm nhập mặn, hạn hán, sạt lở diễn ra ngày càng nghiêm trọng hơn. Vì thế, cần có những giải pháp mang tính phòng ngừa là hết sức cần thiết để giảm các tác động tiêu cực của biến đổi khí hậu.

Hộ nuôi tôm cần nâng cấp các cơ sở vật chất như nhà, lều canh giữ an toàn với gió bão (đảm bảo tính mạng và sức khỏe con người), độ sâu ao nuôi phải đảm bảo tiêu chuẩn (ổn định môi trường, tránh sốc “nhiệt-muối”), gia cố bờ bao ao nuôi chống được sạt lở và nước biển tràn (lót bạt, kè xi măng), trang bị hệ thống quạt nước hoặc sục khí (thể hiện khả năng ứng phó khi môi trường nước gặp bất lợi về nhiệt độ, độ mặn và yếu tố môi trường khác) và trang bị thuyền nhỏ và áo phao cứu hộ.

Hộ nuôi tôm cũng cần tự trang bị các phương tiện theo dõi thông tin thời tiết như Radio, điện thoại, vô tuyến ở trong lều trại khu nuôi và phao cứu sinh để đảm bảo an toàn trong khi có bão, lũ hay gió to xảy ra. Người nuôi tôm cũng cần thường xuyên theo dõi sự biến động của thời tiết thông qua kinh nghiệm quan sát của bản thân (dựa vào động vật, thực vật và chu kỳ thời tiết sai lệch so với hiện nay) để có biện pháp ứng phó kịp thời.

Chính quyền địa phương và công ty bảo hiểm cần phổ biến và đẩy mạnh thực hiện các chương trình bảo hiểm nông nghiệp nhằm giảm bớt và chia sẻ rủi ro do BĐKH gây ra cho hộ nuôi tôm. Muốn các chương trình bảo hiểm đến được với người dân, công ty bảo hiểm phải cung cấp đầy đủ những thông tin như đặc tính của sản phẩm, lợi ích và chi phí của bảo hiểm và những điều khoản của hợp đồng.

3.7.2. Giải pháp nâng cao hiệu quả sản xuất tôm biển

3.7.2.1. Giải pháp về mặt kỹ thuật

Để nâng cao hiệu quả nuôi tôm, bên cạnh thực hiện các biện pháp nâng cao khả năng thích ứng cần phải kết hợp với những giải pháp kỹ thuật cụ thể như sau:

Về lượng con giống thả nuôi tại các hộ khảo sát có ảnh hưởng nghịch biến đến năng suất, điều này là do mật độ thả nuôi hiện nay khá cao. Vì thế, hộ nuôi tôm cần điều chỉnh mật độ thả nuôi vừa phải, phù hợp với diện tích ao nuôi và mô hình

nuôi. Theo khuyến cáo của ngành chức năng, đối với nuôi quảng canh cải tiến mật độ thả tôm sú từ 6 con đến 8 con/m², đối với nuôi thâm canh mật độ thả nuôi tôm thẻ từ 45 con đến 60 con/m². Cần kiểm tra, chẩn đoán bệnh trước khi tôm được thả nuôi. Tôm giống nên được thả vào lúc sáng sớm hoặc chiều mát, không nên thả tôm vào những ngày trời sắp mưa hoặc ngày có giông bão.

Về lượng thức ăn cho tôm có ảnh hưởng đồng biến đến năng suất, vì thế cần tăng lượng thức ăn cho tôm là cần thiết. Lượng thức ăn cần cân đối về kích cỡ, độ đậm sao cho phù hợp với từng giai đoạn sinh trưởng. Nếu không tuân thủ quy tắc và cho tôm ăn quá nhiều sẽ khiến ao nuôi tích tụ nhiều chất hữu cơ, dễ bùng phát dịch bệnh, ngược lại nếu cho ăn quá ít sẽ khiến tôm chậm phát triển và thiếu sức đề kháng. Cần thường xuyên kiểm tra lượng thức ăn, đặc biệt sau những trận mưa bất thường hay nắng nóng kéo dài để có sự điều chỉnh kịp thời và cân đối.

Hộ nuôi tôm cần tăng cường thời gian quản lý, chăm sóc tôm, theo dõi xuyên suốt tình hình sinh trưởng và phát triển của tôm nuôi, theo dõi liên tục sự biến động của thời tiết khí hậu để có biện pháp điều chỉnh môi trường ao nuôi kịp thời.

Hộ nuôi tôm cần định kỳ sử dụng vôi như một cách hữu hiệu mà khá rẻ tiền nhằm cải tạo ao, hạ phèn, lắng chìm các chất hữu cơ sau những trận mưa thất thường và phòng bệnh cho tôm vào những ngày nắng nóng. Tuy nhiên, cũng cần lựa chọn loại vôi có chất lượng tốt, bảo quản cẩn thận và không nên bón vôi quá nhiều vì có thể gây tác hại cho môi trường (tăng nhiệt độ, pH cao, NH₃ cao).

Hộ nuôi tôm cần quan tâm đến kích thước ao nuôi, diện tích ao nuôi trong khu vực nghiên cứu có ảnh hưởng tỷ lệ nghịch với hiệu quả nuôi tôm. Vì thế, tùy theo mô hình nuôi mà thiết kế diện tích ao theo hướng thu hẹp để việc quản lý ao, chăm sóc và áp dụng các kỹ thuật thích ứng dễ dàng hơn.

Đối với hộ nuôi thâm canh cần trang bị đầy đủ hệ thống điện, máy quạt nước, máy bơm, dụng cụ đo môi trường và các thiết bị phụ trợ khác. Xây dựng hệ thống cấp đủ nước sạch và có hệ thống thoát nước riêng biệt. Với hộ nuôi quảng canh thì việc thiết kế, bố trí lại công trình nuôi, ao đầm được ưu tiên hàng đầu. Xây dựng khu chứa nguyên liệu, đảm bảo đầy đủ và chất lượng phục vụ suốt quá trình nuôi (vôi, men tiêu hóa, thức ăn, thuốc) giúp tăng sức đề kháng và phòng dịch bệnh.

3.7.2.2. Giải pháp giảm chi phí sản xuất

Giá con giống, giá thức ăn, chi phí thuốc, chi phí nhiên liệu đều có ảnh hưởng tỷ lệ nghịch đến lợi nhuận của hộ nuôi tôm. Đây cũng là các loại chi phí chủ yếu, chiếm tỷ trọng cao trong các loại chi phí sản xuất. Vì thế, giảm các loại chi phí này sẽ góp phần tăng lợi nhuận cho nông hộ trong bối cảnh biến đổi khí hậu. Kiểm soát lượng thức ăn, mật độ, thuốc/hóa chất theo đúng quy trình kỹ thuật cho phù hợp với mô hình nuôi là cách tốt nhất giúp tôm sinh trưởng tốt, hạn chế tác động môi trường, dịch bệnh và đồng thời cũng là cách để giảm sự thất thoát các loại chi phí này do sử dụng quá mức cần thiết. Hộ nuôi tôm cần lựa chọn mua con giống tốt nhằm hạn chế rủi ro ngay từ khâu này, chọn mua ở những cơ sở sản xuất có uy tín, tôm bố mẹ có nguồn gốc xuất xứ rõ ràng, được kiểm soát về an toàn sinh học trại giống. Tương tự, chọn loại thức ăn cũng phải có nguồn gốc xuất xứ rõ ràng; cắt giảm mạnh hoặc thậm chí ngưng cho ăn trong các trường hợp đàn tôm đang lột xác, tôm nổi đầu thiếu ôxy, tôm nhiễm bệnh hoặc ao nuôi ô nhiễm nặng. Sử dụng một số chế phẩm sinh học có chất lượng tốt ngay từ đầu và sử dụng theo nguyên tắc 3 đúng (đúng bệnh, đúng thuốc và đúng liều lượng), đặc biệt là trước tình trạng thị trường thuốc, chế phẩm sinh học phục vụ cho nuôi tôm rất đa dạng. Việc người nuôi lựa chọn được đầu vào có chất lượng ngoài việc giúp sử dụng có hiệu quả mà còn giảm đáng kể chi phí và ngược lại chất lượng kém liều lượng dùng sẽ tốn kém và không hiệu quả. Chọn các thiết bị phục vụ nuôi tôm có mức tiêu thụ điện năng thấp và công suất phù hợp với điều kiện nuôi để tránh lãng phí điện năng; đồng thời có thể tận dụng nguồn năng lượng sinh học, năng lượng gió, năng lượng mặt trời. Bên cạnh đó, trong quá trình nuôi, nông hộ cần ghi chép nhật ký môi trường, hoạt động và khả năng sử dụng thức ăn hằng ngày của tôm nuôi, tình hình sử dụng thuốc, hóa chất, chế phẩm sinh học trong quá trình nuôi, theo dõi những biến đổi bất thường để chủ động điều chỉnh kịp thời sẽ vừa tiết kiệm được chi phí vừa tăng năng suất tôm. Giá cả vật tư đầu vào không ngừng tăng, trong khi giá bán sản phẩm đầu ra thường xuyên biến động trên thị trường, nếu các hộ nuôi tôm riêng lẻ không liên kết lại với nhau theo mô hình hợp tác xã hay tổ hợp tác sẽ khó giảm chi phí, tăng lợi nhuận.

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Trong phần này, các nội dung chính bao gồm: (i) Kết luận được rút ra từ những khám phá quan trọng của luận án; (ii) Các kiến nghị đối với hộ nuôi tôm, đối với chính quyền địa phương và hướng nghiên cứu tiếp theo

1. Kết luận

Luận án đã tổng hợp được một số tài liệu quan trọng trong và ngoài nước liên quan đến các khái niệm, nội dung, phương pháp và kết quả nghiên cứu làm cơ sở khoa học để xây dựng mục tiêu, nội dung và phương pháp nghiên cứu cho đề tài.

Các hộ nuôi tôm nhận thấy hiện tượng thời tiết, khí hậu có xu thế tiêu cực và thất thường hơn, ảnh hưởng đến hoạt động nuôi tôm của họ. Để giảm những thiệt hại do biến đổi khí hậu gây ra, hộ nuôi tôm đã từng bước tìm ra các biện pháp thích ứng. Trên cơ sở thực hiện nghiên cứu chuyên sâu, luận án đã nhận diện 14 biện pháp thích ứng với BĐKH trong nuôi tôm được tổng hợp thành 4 nhóm biện pháp là điều chỉnh lịch thời vụ, điều chỉnh kỹ thuật, đa dạng hóa sản xuất và phòng ngừa rủi ro. Cường độ áp dụng các biện pháp thích ứng này thấp trong khi hiệu quả mang lại được các hộ đánh giá cao. Ngoài ra, khả năng áp dụng các biện pháp thích ứng của hộ nuôi tôm cũng gặp phải một số rào cản nhất định như hạn chế nhận thức về tầm quan trọng BĐKH, thiếu kiến thức kỹ thuật về các biện pháp thích ứng, trình độ văn hóa thấp, nguồn thu nhập thấp và tiếp cận thông tin về BĐKH hạn chế.

Luận án đã đề xuất được bộ chỉ số đánh giá tính dễ bị tổn thương do biến đổi khí hậu ở cấp hộ nuôi tôm bao gồm 3 chỉ số chính, 13 chỉ số phụ và 42 biến số, đồng thời đã thiết lập được phương pháp tính toán chỉ số dễ bị tổn thương. Bộ chỉ số có khả năng bao quát đầy đủ về các yếu tố tự nhiên, con người, kinh tế, xã hội, môi trường - phản ánh được chân thực bức tranh người nuôi tôm. Phương pháp tính cùng với bộ chỉ số này có thể đúc kết để vận dụng cho các khu vực khác hay mô hình nuôi thủy sản có điều kiện tương đồng. Luận án đã đánh giá tính dễ bị tổn thương cho từng hộ nuôi tôm tỉnh Bến Tre theo hai mô hình tôm sú quảng canh cải tiến và tôm thẻ chân trắng thâm canh với giá trị trung bình của chỉ số dễ bị tổn

thương lần lượt là 0,517 và 0,524. Nhìn chung, đa số các hộ nuôi tôm ở tỉnh Bến Tre có chỉ số dễ bị tổn thương từ mức trung bình đến cao.

Kết quả hồi quy Multivariate Probit cho thấy giữa biện pháp điều chỉnh lịch thời vụ và điều chỉnh kỹ thuật có tính bổ sung cho nhau. Giữa biện pháp điều chỉnh lịch thời vụ và phòng ngừa rủi ro, giữa biện pháp điều chỉnh kỹ thuật và đa dạng hóa sản xuất, giữa biện pháp đa dạng hóa sản xuất và phòng ngừa rủi ro có thể thay thế cho nhau. Các yếu tố bao gồm đặc điểm hộ, tiếp cận dịch vụ xã hội, nhận thức về biến đổi khí hậu và chỉ số phơi lộ có ảnh hưởng khác nhau đến việc áp dụng các biện pháp thích ứng. Các hộ có điều kiện sản xuất, tiếp cận dịch vụ xã hội, nhận thức về BĐKH tốt hơn thì khả năng áp dụng các biện pháp thích ứng biến đổi khí hậu cao hơn. Ngược lại, hộ có chỉ số phơi lộ ở mức dễ bị tổn thương càng cao thì khả năng áp dụng các biện pháp thích ứng biến đổi khí hậu càng thấp.

Mức hiệu quả tài chính, hiệu quả kỹ thuật và hiệu quả kinh tế của các hộ nuôi tôm trong nghiên cứu này là thấp hơn so với một số nghiên cứu trước đây do nghiên cứu có xem xét đến ảnh hưởng của BĐKH. Những hộ nuôi tôm có chỉ số dễ bị tổn thương do BĐKH càng cao thì hiệu quả sản xuất mang lại sẽ càng thấp.

Kiểm định trung bình mẫu độc lập, ước lượng hàm sản xuất biên ngẫu nhiên và lợi nhuận biên ngẫu nhiên đều cho thấy nhóm hộ áp dụng các biện pháp điều chỉnh lịch thời vụ, điều chỉnh kỹ thuật, phòng ngừa rủi ro có hiệu quả nuôi tôm cao hơn so với nhóm hộ không áp dụng. Tuy nhiên, hộ nuôi tôm áp dụng biện pháp đa dạng hóa sản xuất lại có xu hướng đạt hiệu quả sản xuất thấp hơn so với hộ không áp dụng do tính chất công việc nuôi tôm có sự chuyên môn hóa cao. Ngoài ra, trình độ học vấn, khuyến nông, diện tích, số lượng nguồn thông tin tiếp cận về BĐKH cũng là những yếu tố quan trọng có ảnh hưởng khác nhau đến mức hiệu quả kỹ thuật và hiệu quả kinh tế của hộ nuôi tôm.

Luận án đã đề xuất được 4 giải pháp nhằm nâng cao khả năng thích ứng với BĐKH cho hộ nuôi tôm là nâng cao nhận thức về BĐKH, giải pháp về mặt tài chính, cải thiện nguồn vốn xã hội và phòng ngừa sự tác động của BĐKH. Đồng thời, 2 giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả nuôi tôm trong bối cảnh BĐKH là giải pháp về mặt kỹ thuật và giải pháp giảm chi phí sản xuất.

2. Kiến nghị

2.1. Đối với hộ nuôi tôm

Hộ nuôi tôm cần chủ động thường xuyên theo dõi các thông tin dự báo thời tiết/môi trường để có biện pháp ứng phó kịp thời với vấn đề biến đổi khí hậu. Hộ nuôi tôm cần tăng cường áp dụng các biện pháp thích ứng BĐKH như điều chỉnh lịch thời vụ, điều chỉnh kỹ thuật, phòng ngừa rủi ro, đa dạng hóa sản xuất một cách linh hoạt và có hiệu quả. Cập nhật các thông tin liên quan đến nuôi trồng thủy sản như con giống mới, kỹ thuật nuôi trồng thủy sản tiến bộ áp dụng vào sản xuất. Hộ nuôi tôm cần nắm bắt thông tin thị trường, giá cả con giống và các đầu vào quan trọng như thức ăn, thuốc, kháng sinh, máy móc thiết bị và chọn mua ở những cơ sở có uy tín, đảm bảo chất lượng với giá cả hợp lý. Nông hộ cần tích cực tham gia vào các hoạt động tập huấn của địa phương, tham gia các tổ chức đoàn thể, các hợp tác xã, tổ hợp tác, câu lạc bộ nuôi tôm trên địa bàn nhằm chia sẻ thông tin thích ứng với biến đổi khí hậu, được hỗ trợ về kỹ thuật sản xuất và theo dõi sự biến động giá cả đầu vào và đầu ra. Ngoài ra, hộ nuôi tôm cần tự nâng cao kiến thức kỹ thuật nuôi tôm, chủ động tìm kiếm, sáng tạo các biện pháp thích ứng mới thông qua sách báo, mạng internet, tivi, học hỏi chia sẻ kinh nghiệm với bạn bè và người thân.

2.2. Đối với chính quyền địa phương

Các cơ quan chức năng có liên quan có thể hỗ trợ một số biện pháp nhằm nâng cao khả năng thích ứng và hiệu quả nuôi tôm như sau:

Cơ quan tài nguyên và môi trường cần phổ biến các thông tin về sự thay đổi khí hậu, các hiện tượng thời tiết cực đoan (bão, hạn hán, xâm nhập mặn, độ mặn) một cách nhanh chóng trên các phương tiện truyền thông như Tivi, báo, đài . . . để các hộ nuôi tôm nắm bắt và có biện pháp ứng phó kịp thời.

Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn cần thường xuyên, định kỳ thực hiện phân tích mẫu nước tại các cửa cống, lấy nước ở các vùng nuôi cũng như mẫu tôm tại một số ao nuôi để có thông tin cảnh báo sớm về môi trường và bệnh dịch.

Sở khoa học công nghệ cần nghiên cứu sản xuất và chuyển giao tôm giống tăng trưởng nhanh, kháng bệnh và có khả năng chống chịu với thời tiết khắc nghiệt

ở địa phương bằng cách phối hợp Viện, Trường và Doanh nghiệp có năng lực thực hiện nghiên cứu. Đầu tư mỗi huyện ven biển ít nhất một khu sản xuất giống tập trung để chủ động cung cấp đủ số lượng và đảm bảo chất lượng cho các vùng nuôi.

Ngành điện cần đầu tư hệ thống điện 3 pha vùng nuôi tập trung, nâng cấp công suất đảm bảo có điện ổn định đến các ao nuôi, đặc biệt là trong mùa mưa bão.

Trung tâm Khuyến nông Khuyến ngư và cán bộ phụ trách nông nghiệp cần tăng cường công tác tập huấn, chuyển giao và nhân rộng các tiến bộ khoa học công nghệ trong và ngoài nước về nuôi tôm thích ứng với BĐKH cho hộ nuôi tôm bằng nhiều hình thức khác nhau (trao đổi, hội thảo chuyên đề, tham quan).

Quản lý các cơ sở sản xuất, các đại lý mua bán giống, thức ăn, thuốc và cung cấp máy móc thiết bị phục vụ nuôi tôm trên địa bàn nhằm đảm bảo chất lượng sản phẩm, tránh trường hợp đầu cơ tăng giá.

2.3. Kiến nghị các hướng nghiên cứu tiếp theo

Trên cơ sở phương pháp tính toán và bộ chỉ số đã được đề xuất nhằm đánh giá tính dễ bị tổn thương do biến đổi khí hậu, có thể áp dụng cho các hộ nuôi tôm ở địa phương khác, thậm chí có thể điều chỉnh vận dụng đánh giá tính dễ bị tổn thương cho các loại cây trồng, vật nuôi khác.

Nên xây dựng phần mềm để tính chỉ số dễ bị tổn thương cấp hộ, nếu có sự thay đổi các thành phần trong bộ chỉ số thì việc tính toán diễn ra nhanh chóng và chính xác hơn.

Cần có những nghiên cứu sâu hơn về hiệu quả kinh tế và hiệu quả môi trường của các hộ nuôi tôm theo những kịch bản biến đổi khí hậu nhằm có định hướng tốt hơn, giúp ngành nuôi tôm phát triển một cách bền vững.

Do hạn chế về thời gian, kinh phí và nhân lực, đề tài chưa thể mở rộng nghiên cứu ở quy mô lớn hơn để đánh giá tính dễ bị tổn thương, sự thích ứng và hiệu quả sản xuất cho các hộ nuôi tôm ở các mô hình khác hay địa phương khác hay cho cả khu vực Đồng bằng sông Cửu Long.

DANH MỤC CÔNG TRÌNH ĐÃ CÔNG BỐ

1. Võ Thái Hiệp, Đặng Thanh Hà, Châu Tấn Lực, Nguyễn Ngọc Thùy, 2020. Đánh giá tính dễ bị tổn thương của hộ nuôi tôm thẻ chân trắng thâm canh ven biển tỉnh Bến Tre do biến đổi khí hậu. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, ISSN: 1859 – 4581, số 15, tr.112 – 121.
2. Võ Thái Hiệp, Đặng Thanh Hà, Nguyễn Ngọc Thùy, 2020. Phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến quyết định áp dụng chiến lược thích ứng với biến đổi khí hậu của hộ nuôi tôm nước lợ tại tỉnh Bến Tre. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*. ISSN: 1859 – 4581, Chuyên đề biến đổi khí hậu và Phát triển nông nghiệp Bền vững, tr.235 – 240.
3. Võ Thái Hiệp, Mai Đình Quý, 2020. Phân tích nguồn lực sinh kế của hộ nuôi tôm nước lợ trong bối cảnh biến đổi khí hậu tại tỉnh Bến Tre. *Tạp chí Kinh tế Kỹ thuật Bình Dương*, ISSN: 0866-7802, số 31, tr.89-98.
4. Võ Thái Hiệp, Đặng Thanh Hà, 2020. Phân tích ảnh hưởng của các biện pháp thích ứng biến đổi khí hậu đến hiệu quả kỹ thuật của các hộ nuôi tôm thẻ chân trắng tỉnh Bến Tre. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*, ISSN: 1859 – 1558, số 10(119), tr.127 – 134.
5. Võ Thái Hiệp, Đặng Thanh Hà, Nguyễn Ngọc Thùy, 2021. Ảnh hưởng của các biện pháp thích ứng biến đổi khí hậu đến hiệu quả kinh tế hộ nuôi tôm nước lợ tại tỉnh Bến Tre. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, ISSN: 1859 – 4581, số 19, tr.142 – 149.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Abid M., Scheffran J., Schneider U. A., and Ashfaq M., 2015. Farmers' perceptions of and adaptation strategies to climate change and their determinants: the case of Punjab province, Pakistan. *Earth System Dynamics* 6:225–243.
2. Adger W.N., 2006. Vulnerability. *Global Environmental Change*, 16: 268-281.
3. Advancing Capacity to Support Climate Change (ACCCA), 2010. *Improving decision-making capacity of smallholder farmers in response to climate risk adaptation in three drought-prone districts of Tigray, Northern Ethiopia. Farm level climate-change perception and adaptation in drought prone areas of Tigray, Northern Ethiopia*. Project No. 093.
4. Afroz R. and Akhtar R., 2017. Determinants of Malaysian Farmers' Choice of Adaptation Strategies for Adapting to Climate Change in Kedah Malaysia. *Asian Journal of Agricultural Research* 11 (4): 120-127.
5. Aigner D., Lovell C. and Schmidt P., 1977. Formulation and estimation of stochastic frontier production function models, *Journal of econometrics*, 6(1), 21-37.
6. Akinagbe O.M. and Irohibe I.J., 2014. Agricultural adaptation strategies to climate change impacts in Africa: a review. *Bangladesh Journal Agricultural Research*, 39 (3): 407-418.
7. Alam, M.A., Rahman, K.M.M., and Quddus, M.A., 2005. Measurement of economic efficiency of producing fish in Bangladesh with translog stochastic cost frontier. *Bangladesh J. Agric. Econ* XXVIII, 1&2: 33-48.
8. Alexander Feteke, 2009. *Assessment of Social Vulnerability for River - Floods in Germany*. Ph.D, thesis techniques, University Fakultat der Rheinischen Friedrichs-Wilhelm-Bonn.
9. Allison E.H., Perry A.L., Badjeck M.C., Neil A.W., Brown K., Conway D., Halls A.S., Pilling G.M., Reynolds J.D., Andrew A.L. and Dulvy N.K., 2009. Vulnerability of national economies to the impacts of climate change on fisheries. *Journal of Fish and Fisheries* 10 (2): 173-196.
10. Ali M. and Flinn J.C., 1989. Profit Efficiency among Basmati Rice Producers in Pakistan Punjab. *American Journal of Agricultural Economics*, 7: 303-310.
11. Ali M., Parikh, A. and Shah, M.K., 1994. Measurement of Profit Efficiency Using Behavioral and Stochastic Frontier Approaches. *Applied Economics*. 26(2): 181-188
12. Ali A. and Olaf E., 2017. Assessing farmer use of climate change adaptation practices and impacts on food security and poverty in Pakistan. *Climate Risk Management* 16: 183–194.
13. Amare Z.Y., Ayoade J.O., Adelekan I.O. and Zeleke M.T., 2018. *Barriers to and determinants of the choice of crop management strategies to combat*

climate change in Dejen District, Nile Basin of Ethiopia. PAUWES Research-2-Practice Forum 2018.

14. Antwi-Agyei P., Andrew J. D. and Lindsay C. S., 2013. Barriers to climate change adaptation in sub-Saharan Africa: evidence from northeast Ghana & systematic literature review. *School of Earth and Environment*, University of Leeds, Leeds, LS2 9JT, UK.
15. Aulong S., Kast R., 2011. *A conceptual framework for vulnerability assessment: application to global change stressors among South Indian farmers*. Presses Universitaires de Provence et Presses Universitaires d' Aix-Marseille
16. Balew S., Agwata J., Anyango S., 2014. Determinants of Adoption Choices of Climate Change Adaptation Strategies in Crop Production by Small Scale Farmers in Some Regions of Central Ethiopia. *Journal of Natural Sciences Research* 4(4): 78-93.
17. Battese, G.E. and Coelli, T.J., 1992. Frontier production functions, technical efficiency and panel data with application to paddy farmers in India. *Journal of Productivity Analysis*, 3: 153-169.
18. Battese, G.E. and Corra, G.S., 1977. Estimation of a Production Frontier Model: With Application to the Pastoral Zone off Eastern Australia. *Australian Journal of Agricultural Economics*, 21(3): 169-179.
19. Begum, M.E.A, Hossain M.I., Tsiouni M. and Papanagiotou E., 2015. Technical Efficiency of Shrimp and Prawn Farming: Evidence from Coastal Region of Bangladesh. *7th International Conference on Information and Communication Technologies in Agriculture, Food and Environment*, Kavala, Greece, 17-20.
20. Belderbos, R., Carree, M., Diederer, B., Lokshin, B. and Veugelers, R., 2004, "Heterogeneity in R&D cooperation strategies", *International Journal of Industrial Organization*, Vol. 22 Nos 8/9, pp. 1237-1263.
21. Belay S. and Benjamin F. Z. and Jeremy D. F, (2014). Agroecosystem specific climate vulnerability analysis: application of the livelihood vulnerability index to a tropical highland region. *Mitig Adapt Strateg Glob Change*, 39–65.
22. Below TB, Mutabazi KD, Kirschke D, Franke C, Sieber S, Siebert R, Tscherning K., 2012. Can farmers' adaptation to climate change be explained by socio-economic household-level variables? *Global Environ Change*, 22(1):223–235. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2011.11.012>.
23. Birkmann J., 2013. *Measuring Vulnerability to Natural Hazards: Towards Disaster Resilient Societies*. 2nd edition, United Nations University Press, 720p
24. Bộ Tài nguyên và Môi trường (MONRE), 2008. *Chương trình mục tiêu Quốc gia ứng phó với biến đổi khí hậu* (Triển khai thực hiện Nghị quyết số 60/2007/NQ-CP ngày 03/12/2007 của Chính phủ), Hà Nội.
25. Bộ Tài nguyên và Môi trường (MONRE), 2012. *Kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng cho Việt Nam*. Nhà xuất bản Tài nguyên - Môi trường và Bản đồ Việt Nam, Hà Nội, 83 trang.

26. Bộ Tài nguyên và Môi trường (MONRE), 2016. *Kịch bản BĐKH và nước biển dâng cho Việt Nam*. Nhà xuất bản Tài nguyên - Môi trường và Bản đồ Việt Nam, Hà Nội, 94 trang.
27. Boansi D., Tambo J.A. and Muller M., 2017. Analysis of farmers' adaptation to weather extremes in West African Sudan Savanna. *Weather and Climate Extremes Journal*, 16: 1-13.
28. Bucaram S.J., Fernandez M.A, Renteria W., 2016. Assessing local vulnerability to climate change in Rio Dela Platabasin, Uruguay. *Compendium*, ISSN Online 1390-9894, Volumen 3, N°6, Diciembre, pp 1 – 19.
29. Bradshaw B., Dolan H., Smit B., 2004. Farm-level adaptation to climatic variability and change: crop diversification in the Canadian Prairies. *Climatic Change* 67: 119–141.
30. Bryan E., Ringler C., Okoba B., Roncoli C., Silvesti S. and Herrero M., 2013. Adapting agriculture to climate change in Kenya: household strategies and determinants. *Journal of Environmental Management*, 14: 26-35.
31. Bùi Quang Tê, 2003. *Bệnh của tôm nuôi và biện pháp phòng trị*. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội, 200 trang.
32. Bùi Văn Trịnh và Nguyễn Quốc Nghi, 2010. Hiệu quả sản xuất tôm của nông hộ ở ĐBSCL: Trường hợp so sánh mô hình nuôi bán thâm canh Trà Vinh với Bạc Liêu. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 13, trang 105-112 .
33. Cẩn Thu Văn, 2015. *Nghiên cứu xác lập cơ sở khoa học trong đánh giá tính dễ bị tổn thương do lũ lụt lưu vực sông Vu Gia-Thu Bồn phục vụ quy hoạch phòng chống thiên tai*. Luận án tiến sĩ thủy văn học, Đại học quốc gia Hà Nội, Trường Đại học khoa học tự nhiên.
34. Cao Lệ Quyên, Trịnh Quang Tú và Phan Phương Thanh, 2015. *Dự báo ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đến nuôi tôm nước lợ ven biển: Mối tương quan giữa nhiệt độ nước và nhiệt độ không khí trong mô hình dự báo*. Viện Kinh tế và Quy hoạch thủy sản.
35. Charnes, A., Cooper, W.W., and Rhodes, E.L., 1978. Measuring the Efficiency of Decision Making Units. *Economic Journal*, 2: 429-444.
36. Chambers R. and Conway G. R., 1992. *Sustainable rural livelihoods: practical concepts for the 21st century*. Article in IDS Discussion Paper, 29 pages.
37. Chen, C. M., Delmas, M. A., & Lieberman, M. B., 2015. Production frontier methodologies and efficiency as a performance measure in strategic management research. *Strategic Management Journal*, 36(1), 19-36.
38. Chiwaka, E. and Yates, R., 2005. *Participatory Vulnerability Analysis - A step-by-step guide for field staff*. Action Aid International, 35 pp., London
39. Coelli, T., 1996. *A Guide to DEAP Version 2.1: A Data Envelopment Analysis (Computer) Program*. CEPA Working Papers, Centre for Efficiency and Productivity Analysis, University of New England, Australia.
40. Coelli, T., and Battese, G.E., 1996. Identification of factors which influence the technical efficiency of indian farmers. *Australian Journal of Agricultural Economics*, 2: 19-44.

41. David Begg, 1992. Kinh tế học. Tái bản lần thứ 3, NXB Giáo dục, 502 trang.
42. Dasgupta S., Laplante B., Meisner C., David W., and Jianping Y., 2007. *The Impact of Sea Level Rise on Developing Countries: A Comparative Analysis*. World Bank Policy Research, Working Paper 4136, 51 pages.
43. Dang H.L., Li E., Bruwer J. and Nuberg I., 2014. Farmers' perceptions of climate variability and barriers to adaptation: lessons learned from an exploratory study in Vietnam. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 19: 531–548.
44. Den, D.T., Tihomir, A., and Michael, H., 2007. *Technical efficiency of prawn farms in the Mekong Delta, Vietnam*. 51st AARES Annual Conference. Queenstown, NZ, Feb 12-15, 2007.
45. Deressa T.T., Hassan R.M., and Ringler C., 2008. *Measuring Ethiopian Farmers' Vulnerability to Climate Change across Regional States*. International food policy research institute, 22 pages.
46. Deressa T.T., Hassan R.M., 2009. Economic impact of climate change on crop production in Ethiopia: Evidence from cross-section measures. *J. Afr. Econ*, 18: 529-554.
47. Derick T.A., John K.M.K., HenryAnim S. and Nophea S., 2018. Application of livelihood vulnerability index in assessing smallholder maize farming households' vulnerability to climate change in Brong-Ahafo region of Ghana. *Kasetsart Journal of Social Sciences*, 39: 22-32.
48. Denkyirah E.K., Okoffo E.D., Adu D.T. and Bosompem O.A., 2017. What are the drivers of cocoa farmers' choice of climate change adaptation strategies in Ghana? *Cogent Food and Agriculture*, 3: 1-21
49. Devkota N., Phuyal R.K., Shrestha D.L., 2018. Perception, Determinants and Barriers for the Adoption of Climate Change Adaptation Options among Nepalese Rice Farmers. *Agricultural Sciences* 9: 272–298.
50. DFID, 2001. *Sustainable Livelihoods Guidance Sheets*. Section 7. Sustainable Livelihoods in Practice. London, DFID.
51. Dinh VT; Nguyen V. 2014. *Climate Change impacts on agricultural sector and response solutions*. Agricultural Publishing House.
52. Dương Hồng Giang, 2017. *Đánh giá tính dễ bị tổn thương lĩnh vực trồng trọt do biến đổi khí hậu huyện Hòa Vang, thành phố Đà Nẵng*. Luận văn thạc sĩ Biến đổi khí hậu, Đại học quốc gia Hà Nội, Việt Nam.
53. Đặng Thị Hoa và Chu Thị Thu, 2013. *Giải pháp nâng cao khả năng thích ứng với BĐKH trong sản xuất nông nghiệp của người dân ven biển huyện Giao Thủy, tỉnh Nam Định*. Trường Đại học Lâm nghiệp, Hà Nội.
54. Đặng Thị Phương, Huỳnh Văn Hiền, Nguyễn Thị Kim Quyên, Lê Nguyễn Đoàn Khôi và Nobuyuki Yagi, 2020. Hiệu quả kỹ thuật của mô hình nuôi tôm thẻ chân trắng *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) qui mô nông hộ ở ĐBSCL. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 56: 110-116.

55. Đặng Hoàng Xuân Huy, Phạm Xuân Thủy, Terje Vassdal, 2009. Phân tích hiệu quả kỹ thuật cho các trại nuôi tôm sú thương phẩm tại thành phố Nha Trang, Việt Nam. *Tạp chí Khoa học - Công nghệ Thủy sản*, số 4/2009.
56. Đặng Hoàng Xuân Huy và Võ Đình Quyết, 2011. *Đo lường hiệu quả lợi nhuận cho các ao nuôi tôm biển thương phẩm tại tỉnh Phú Yên*. Khoa Kinh tế - Trường Đại học Nha Trang.
57. Đỗ Minh Vạn, Trần Hoàng Tuấn, Trần Ngọc Hải và Trương Hoàng Minh, 2016. Đánh giá hiệu quả nuôi tôm thẻ chân trắng thâm canh theo các hình thức tổ chức Đồng Bằng sông Cửu Long. *Tạp chí Khoa học Trường đại học Cần Thơ*, Phần D: Khoa học Chính trị, Kinh tế và Pháp luật, 42: 50-57.
58. Ehiakpor D.S, Danso-Abbeam G. and Baah J.E, 2016. Cocoa farmer's perception on climate variability and its effects on adaptation strategies in the Suaman district of western region, Ghana. *Cogent Food & Agriculture*, 2: 1210557
59. Ellis. F, 1993. *Peasant Economics: farm households and agrarian development*. Second Edition, Cambridge University Press: Cambridge
60. Farrell, M. J., 1957. The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society: Series A*, 21: 253-281.
61. Fadina A.M.R. and Barjolle D., 2018. Farmers' Adaptation Strategies to Climate Change and Their Implications in the Zou Department of South Benin. *Environments* 5: 1-17.
62. Fosu-Mensah B.Y., Vlek P.L.G, MacCarthy D.S., 2010. Farmers' perception and adaptation to climate change: A case study of Sekyedumase district in Ghana. *Environment, Development and Sustainability*, 14(4):495-505.
63. Francis X. K. M., Lawrence D., Simon A., Suhuyini I. A., 2021. Factors influencing climate change adaptation strategies in North-Western Ghana: evidence of farmers in the Black Volta Basin in Upper West region. *SN Applied Sciences*, 3:548, <https://doi.org/10.1007/s42452-021-04503-w>
64. Gbetibouo G. A., 2009. *Understanding farmers' perceptions and adaptations to climate change and variability: The case of the Limpopo Basin, South Africa* Washington, DC: International Food Policy Research Institute (IFPRI).
65. Ghee-Thean, L., G.M.N. Islam and M.M. Ismail, 2016. Malaysian white shrimp (*P. vannamei*) aquaculture: an application of stochastic frontier analysis on technical efficiency. *International Food Research Journal* 23(2): 638-645.
66. Greene, W.H., 2003. *Econometric Analysis*. Pearson Education, Kannur.
67. Hà Hải Dương, 2014. *Nghiên cứu đánh giá tính dễ bị tổn thương do BĐKH với sản xuất nông nghiệp. Áp dụng thí điểm cho một số tỉnh vùng đồng bằng sông Hồng*. Luận án tiến sĩ kỹ thuật, Viện Khoa học thủy lợi Miền Nam, VN.
68. Hahn M. B., Riederer A. M. and Foster S. O., 2009. The Livelihood Vulnerability Index: A pragmatic approach to assessing risks from climate variability and change: A case study in Mozambique. *Global Environmental Change* 19: 74-88.
69. Hairris, 1985. *A primer of multivariate statistics*. New York: Academic Press.

70. Hair J.F., Black W.C, Babin B.J and Anderson R.E., 2014. *Multivariate Data Analysis*. Seventh edition, Pearson, New Jersey.
71. Hassan R. and Nhemachena C., 2008. Determinants of African farmers' strategies for adapting to climate change: Multinomial choice analysis. *African Journal of Agricultural and Resource Economics*, 2 (1): 83-104.
72. Heltberg R. and Bonch-Osmolovskiy M., 2010. *Mapping vulnerability to climate change*. Policy Research working paper; no. WPS 5554 Washington, D.C.: World Bank Group.
73. Hội chữ thập đỏ Việt Nam, 2010. *Đánh giá tình trạng dễ bị tổn thương và khả năng (VCA): Sổ tay dành cho hướng dẫn viên đánh giá VCA Hội Chữ thập đỏ Việt Nam*. Tập 1+2, Hà Nội.
74. Huỳnh Thị Lan Hương, 2015. *Nghiên cứu phát triển bộ chỉ số thích ứng với biến đổi khí hậu phục vụ công tác quản lý nhà nước về biến đổi khí hậu*. Chương trình khoa học công nghệ cấp nhà nước KHCN-BĐKH/11-15, Viện khoa học khí tượng thủy văn và biến đổi khí hậu.
75. Ibidun O. A., 2010. Vulnerability assessment of an urban flood in Nigeria: Abeokuta flood 2007. *Nat Hazard*, 56: 215 – 231.
76. IPCC, 1996. *Climate Change 1995: The Science of Climate Change*. Contribution of Working Group I to the Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press.
77. IPCC, 2001. *Climate Change 2001: The Scientific Basis*. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press.
78. IPCC, 2007. *Climate change 2007: Impact, adaptation and vulnerability*. Contribution of Working group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel On Climate Change, Cambridge University Press.
79. IPCC, 2013. *Climate change 2013: Impact, Adaptation and Vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press.
80. Ifeanyi-Obi C.C, Togun A.O., Lamboll R., Adesope O.M. and Arokoyu, 2017. Challenges faced by cocoyam farmers in adapting to climate change in Southeast Nigeria, *Climate Risk Management* 17: 155–164.
81. International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics (ICRISAT), 2010. *Quantitative Assessment of Vulnerability to Climate Change (Computation of Vulnerability Indices)*, 32 pages.
82. Islam G.N., Yew T.S. and Noh K.M., 2014. Technical Efficiency analysis of shrimp farming in Peninsular Malaysia: A stochastic frontier production function approach. *Trend in applied sciences research* 9 (2), 103 - 112
83. Iyengar N.S. and Sudarshan P., 1982. A Method of Classifying Regions from Multivariate Data. *Economic and Political weekly*, Special Article, 2047 – 2052.
84. Jared O. N., Jema H. M., Nelson M., Clifton M., Alex N. W. and Stephen O. A., 2020. Determinants of Smallholder Farmers' Choice of Climate Smart

- Agriculture Practices to Adapt to Climate Change in Masaba South Sub-County, Kisii, Kenya. *Asian Journal of Agricultural Extension, Economics & Sociology*, 38 (5): 29-41, ISSN: 2320-7027.
85. Jiri, O., Mafongoya, P., and Chivenge, P., 2015. Smallholder farmer perceptions on climate change and variability: A predisposition for their subsequent adaptation strategies. *Journal of Earth Science and Climate Change*, 6(5):1-5.
 86. Jondrow, J., Lovell, C. K., Materov, I. S., & Schmidt, P. (1982). On the estimation of technical inefficiency in the stochastic frontier production function model. *Journal of econometrics*, 19(2-3), 233-238.
 87. Kam S.P, M.C. Badjeck, The L., Bé Năm V.T, Hiền T.T, Huệ N.T, Phillips M., Pomeroy R. and Sinh L.X., 2010. *Economics of adaptations to climate change in Vietnam's Aquaculture sector: A case study*. World Bank, Hanoi.
 88. Kim Anh T.N, Tram Anh T.N, Curtis J. and Brice M. N., 2020. Economic Efficiency of Extensive and Intensive Shrimp Production under Conditions of Disease and Natural Disaster Risks in Khánh Hòa and Trà Vinh Provinces, Vietnam. *Sustainability* 2020, 2140, 1-19.
 89. Komba C. and Muchwajonda D., 2012. Adaptation to Climate Change by Smallholder Farmers in Tanzania. *Economic Research Southern Africa*. Working paper 299.
 90. Kumbhakar S. C., Wang, H.-J., Horncastle, A. P., 2015. *A practitioner's guide to stochastic frontier analysis using Stata*. Cambridge University
 91. Kolleh J.B. and Jones M.T., 2017. Rice farmers' perception of climate change and adaptation strategies in the Ketu North District, Volta Region of Ghana. *African Journal of Agricultural Research* 13(15): 782-791
 92. Lê Anh Tuấn, 2011. *Phương pháp lồng ghép biến đổi khí hậu vào kế hoạch phát triển kinh tế, xã hội địa phương*. NXB Nông nghiệp, TPHCM, 42 trang.
 93. Lamichhane K., 2010. *Sustainable livelihood approach in assessment of vulnerability to the impacts of climate change: A study of Chhekampar VDC, Gorkha District of Nepal*. B.A, Thesis, Center for Development Studies, National College, Baluwatar, Kathmandu, Nepal.
 94. Lê Anh Tuấn, Lê Văn Dũng và Tristan Skinner, 2012. *Đánh giá nhanh, tổng hợp tính tổn thương và khả năng thích ứng với BĐKH tỉnh Bến Tre*. Trong dự án “Hợp tác Toàn cầu về Quản lý Nguồn nước” (WWF và Coca-Cola) và dự án “Xây dựng Năng lực và Sản xuất bền vững” (WWF – DANIDA) bởi WWF.
 95. Lê Thị Kim Thoa, 2013. Năng lực thích ứng của cộng đồng dân cư ven biển tỉnh Bến Tre trong bối cảnh biến đổi khí hậu. *Tạp chí Đại học Thủ Dầu Một*, 5(12): 72 – 78.
 96. Lê Thị Diệu Hiền, 2014. Nghiên cứu tác động của BĐKH đến sinh kế của cộng đồng xã Đất Mũi, huyện Ngọc Hiển, tỉnh Cà Mau. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ* 32: 103-108.
 97. Lê Kim Long và Lê Văn Thập, 2017. Phân tích hiệu quả sử dụng các yếu tố đầu vào cho nghề nuôi tôm thẻ chân trắng thâm canh của tỉnh Ninh Thuận. *Tạp chí Khoa học - Công nghệ Thủy sản*, Số 1: 37 – 44.

98. Lê Thị Phương Mai, Dương Văn Ni và Trần Ngọc Hải, 2014. Phân tích khía cạnh kỹ thuật và tài chính của mô hình nuôi tôm sú (*penaeus monodon*) thâm canh Ở Sóc trăng, Bạc Liêu và Cà Mau. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*. Số chuyên đề: Thủy sản: 114 – 122.
99. Lê Thị Phương Mai, Võ Nam Sơn, Dương Văn Ni và Trần Ngọc Hải, 2016. Đánh giá tác động của BĐKH và giải pháp ứng phó trong mô hình tôm sú quảng canh cải tiến ở đồng bằng sông Cửu Long. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 42: 28-39.
100. Lê Quốc Việt, Trần Ngọc Hải, 2016. Khía cạnh kỹ thuật và hiệu quả kinh tế của mô hình nuôi tôm-rừng ở huyện Năm Căn, tỉnh Cà Mau. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Biển*, Tập 16, Số 1; 2016: 99-105.
101. Mai L.K., 2019. Vulnerability Assessment of Climate Change on Sea Level Rise Impacts on Some Economic Sectors in Binh Dinh Province, Vietnam. *American Journal of Climate Change*, 8, 302-324.
102. Mabe F.N., Sienso G. and Donkoh S., 2014. Determinants of Choice of Climate Change Adaptation Strategies in Northern Ghana. *Research in Applied Economics*, 6(4): 75 – 94.
103. Maddison, D., 2006. *The perception of and adaptation to climate change in Africa*. CEEPA Discussion Paper No. 10. Centre for Environmental Economics and Policy in Africa, University of Pretoria, South Africa.
104. Makki M. F., Ferrianta Y., Rifiana, Suslinawati, 2012. Impacts of Climate Change on Productivity and Efficiency Paddy Farms: Empirical Evidence on Tidal Swamp Land South Kalimantan Province – Indonesia. *Journal of Economics and Sustainable Development*, Vol.3, No.14, 66 – 73.
105. Mallari A.E.C, 2016. Climate Change Vulnerability Assessment in the Agriculture Sector: Typhoon Santi Experience. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 216: 440 – 451.
106. Messner F., Penning-Rowsell E., Green C., Meyer V., Tunstall S., Anne van der Veen, 2007. *Evaluating flood damages: guidance and recommendations on*. www.floodsite.net, EUROPE.
107. Mihiretu A., Okoyo E. N. and Lemma T., 2020. Determinants of adaptation choices to climate change in agro-pastoral dry lands of Northeastern Amhara, Ethiopia. *Cogent Environmental Science*, ISSN: (Print) 2331-1843 (Online)
108. Mulwa C., Marenya P., Rahut D.B. and Kassie M., 2017. Response to climate risks among smallholder farmers in Malawi: A multivariate probit assessment of the role of information, household demographics, and farm characteristics. *Climate Risk Management* 16: 208–221.
109. Muzamhindo N., Mtabheni S., Jir O., Mwakiwa E., Hanyani-mlambo B., 2015. Factors Influencing Smallholder Farmers' Adaptation to Climate Change and Variability in Chiredzi District of Zimbabwe. *Journal of Economics and Sustainable Development* (6) 9: 1-8.
110. Muralidhar M., Kumaran M., Jayanthi M., Muniyandi B., Ponniah A.G., Nagothu U. S., Patrick White and Ambekar Eknath, 2012. *Case study on the*

impacts of climate change on shrimp farming and developing adaptation measures for small-scale shrimp farmers in Krishna District, Andhra Pradesh, India. AquaClimate – Indian Case Study Report, Network of Aquaculture Centers in Asia-Pacific, 126 pages.

111. Nagothu U. S., Muralidhar M., Kumaran M., Muniyandi B., Umesh N.R., Krishna Prasad K.S. and Sena De Silva, 2012. Climate Change and Shrimp Farming in Andhra Pradesh, India: Socio-economics and Vulnerability. *Energy and Environment Research*; Vol. 2, No. 2; 2012.
112. Ndamani F. and Watanabe T., 2015. Farmers' Perceptions about Adaptation Practices to Climate Change and Barriers to Adaptation: A Micro-Level Study in Ghana. *Water*. 7: 4593-4604.
113. Niggol S.S. and Mendelsohn R., 2008. An analysis of crop choice: Adapting to climate change in South American farms. *Ecological economics* 67: 109-116.
114. Ngô Quang Thành, 2014. Đánh giá ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đến thu nhập nông nghiệp của hộ nông dân Đồng bằng sông Cửu Long. *Tạp chí Phát triển kinh tế*, 26(7), 87 – 104.
115. Ngô Chí Tuấn, Nguyễn Thanh Sơn và Trương Thị Minh Thư (2015). Nghiên cứu áp dụng công thức Balica-Unesco để đánh giá tính dễ bị tổn thương do lũ lụt huyện Triệu Phong, tỉnh Quảng Trị. *Tạp chí Khoa học ĐHQGHN: Khoa học Tự nhiên và Công nghệ*, Tập 31, Số 3S, Trang 247-252.
116. Nguyễn Mậu Dũng, 2010. Tổng quan về biến đổi khí hậu và những thách thức trong phân tích kinh tế BĐKH ở Việt Nam. *Tạp chí Khoa học và phát triển* 8 (20): 350-358, Trường Đại học nông nghiệp Hà Nội.
117. Nguyễn Hữu Đăng, 2017. Phân tích hiệu quả kỹ thuật của hộ trồng thanh long tại huyện Châu Thành, tỉnh Tiền Giang. *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*, tập 15, số 4:537-544.
118. Nguyễn Lê Hiệp, 2016. *Hiệu quả kinh tế chăn nuôi gà thịt ở tỉnh Thừa thiên Huế*. Luận án tiến sĩ kinh tế, Trường Đại học kinh tế, Đại học Huế.
119. Nguyễn Ngọc Thanh, Nguyễn Việt Thành, Nguyễn Thị Vĩnh Hà và Nguyễn Quốc Việt, 2015. *Tác động của BĐKH đối với thủy sản miền Bắc*. Trường Đại học Kinh tế, Đại học Quốc gia Hà Nội, Việt Nam.
120. Nguyễn Ngọc Trục, Trương Văn Thịnh, Nguyễn Văn Thương, Nguyễn Thảo Ly, 2017. Hiện trạng và khả năng dễ bị tổn thương do nhiễm mặn trong bối cảnh BĐKH ở thành phố Đà Nẵng. *Tạp chí khoa học Đại học Quốc gia Hà Nội*, 33(2): 90-107.
121. Nguyễn Quốc Nghi, 2016. Đánh giá sự tổn thương do biến đổi khí hậu tác động đến sinh kế của cộng đồng dân cư ven biển tỉnh Cà Mau. *Tạp chí khoa học và công nghệ Lâm Nghiệp* 4: 133-141.
122. Nguyễn Thị Kim Anh, Bùi Nguyễn Phúc Thiên Chương, Hồ Xuân Hương và Lê Thị Huyền Trang, 2013. Đánh giá mức độ tổn thương do BĐKH của các hộ dân ven biển tỉnh Bến Tre. *Tạp chí Kinh tế & Phát triển* 194: 63-73.
123. Nguyễn Thị Hảo, Nguyễn Tài Tuệ, Trần Đăng Quy, Nguyễn Đức Hoài, Mai Trọng Nhuận, 2016. Đánh giá khả năng thích ứng với biến đổi khí hậu cấp

- hộ gia đình tại huyện Hòa Vang, thành phố Đà Nẵng. *Tạp chí Khoa học ĐHQGHN: Các Khoa học Trái đất và Môi trường*, Tập 32, trang 140-152.
124. Nguyễn Quang Linh, Tôn Thất Chất, Nguyễn Phi Nam, Lê Văn Dân, 2006. *Giáo trình nuôi trồng thủy sản đại cương*. Nhà xuất bản Nông nghiệp Huế.
 125. Nguyễn Thanh Phương và Trần Ngọc Hải, 2009. *Giáo trình Kỹ thuật sản xuất giống và nuôi giáp xác*. Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ.
 126. Nguyễn Thị Phương Hào, 2012. Hiệu quả sản xuất chèo của các hộ nông dân tại Thái Nguyên. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ*, 117(03):103 – 110.
 127. Nguyễn Thị Hồng Liễu, 2020. Phân tích hiệu quả kỹ thuật của mô hình nuôi tôm thẻ chân trắng ở tỉnh Trà Vinh. *Tạp chí Công Thương*, các kết quả nghiên cứu khoa học và ứng dụng công nghệ, số 13, 7 trang.
 128. Nguyễn Thị Bích Vân, Nguyễn Phúc Cẩm Tú, Đinh Thế Nhân, Nguyễn Phú Hòa, 2018. Khảo sát hiện trạng kỹ thuật nuôi và sự tích lũy carbon hữu cơ, nitrogen và phosphorus trong ao nuôi tôm thẻ chân trắng thâm canh tại Bạc Liêu. *Tạp chí Khoa học và công nghệ Việt Nam*, 60(5): 49-55.
 129. Nguyễn Thị Kim Quyên, 2017. Phân công lao động và vai trò của giới trong nuôi trồng thủy sản: nghiên cứu trường hợp nuôi tôm sú quảng canh cải tiến ở tỉnh Bạc Liêu. *Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ*, 51: 64 – 73.
 130. Nguyễn Trọng Hoài và Nguyễn Văn Hiếu, 2013. *Giải pháp và chính sách phát triển ngành kinh tế thế mạnh và tiềm năng tại tỉnh Bến Tre giai đoạn 2011 – 2015*. Trường Đại học Kinh tế TP. Hồ Chí Minh.
 131. Nguyễn Thanh Long, Dương Vĩnh Hào và Lê Xuân Sinh, 2010. Phân tích các khía cạnh kinh tế và kỹ thuật của mô hình nuôi tôm sú (*penaeus monodon*) thâm canh ở tỉnh Sóc Trăng. *Tạp chí Khoa học trường Đại học Cần Thơ*, 14:119 - 127
 132. Nguyễn Thanh Long và Huỳnh Thanh Hiền, 2015. Phân tích hiệu quả kỹ thuật và tài chính của mô hình nuôi tôm thẻ chân trắng ở tỉnh Cà Mau. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 1:105-111.
 133. Nguyễn Thùy Trang, Huỳnh Việt Khải và Võ Hồng Tú, 2018. Hiệu quả kinh tế của mô hình nuôi tôm vùng ven biển tỉnh Sóc Trăng. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*. Tập 54(7D): 146-154.
 134. Nguyễn Văn Tiên và Phạm Lê Thông, 2014. Phân tích hiệu quả kinh tế của nông hộ trồng sen trên địa bàn tỉnh Đồng Tháp. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 30: 120-128
 135. Nguyễn Viêt Thành, Nguyễn Thị Vĩnh Hà, Đàm Thị Tuyết, Trần Quốc Toàn và Nguyễn Ngọc Thanh, 2017. Đánh giá tổn thương do BĐKH đối với khai thác và nuôi trồng thủy sản. *Tạp chí khoa học Đại học Quốc gia Hà Nội*, 33(1): 64-73.
 136. Nguyễn Quyết, Võ Thanh Hải, Đinh Bá Hùng Anh, 2015. *Giáo trình xác xuất thống kê*. Nhà xuất bản TPHCM, 342 trang.
 137. Niên giám thống kê tỉnh Bến Tre, 2008, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2017, 2018. Cục thống kê tỉnh Bến Tre.

138. Ogundari K., Ojo S.O., and Brummer B, 2006. Productivity potential and technical efficiency of aquaculture production in alleviating poverty: Empirical evidence from Nigeria,” *Journal of Fisheries International*, vol. 1, no. 2, pp. 21–26.
139. Ojo T. and Baiyegunhi L., 2018. *Determinants of Adaptation Strategies to Climate Change among Rice Farmers in Southwestern Nigeria: A Multivariate Probit Approach*. 30th international conference of agricultural economics, University of KwaZulu-Natal, Agricultural Economics, South Africa.
140. Oladeebo, J. O., & Oluwaranti, A. S., 2012. Profit efficiency among cassava producers: Empirical evidence from South western Nigeria. *Journal of Agricultural Economics and Development*, 1(2), 46-52
141. O’Brien K., Leichenko R., kelar U., Venema H., Aandahl G., Tompkins H., Javed A., Bhadwal., Barg S., Nygaard L., West Jennifer., 2004. *Mapping vulnerability to multiple stressors: climate change and globalization in India*. *Global Environmental Changes* (14), pp.303-313.
142. Oyekale A. S., 2012. Impact of Climate Change on Cocoa Agriculture and Technical Efficiency of Cocoa Farmers in South-West Nigeria. *J Hum Ecol* 40(2): 143-148.
143. Otitoju M.A., Taru V.B, Ezihe J.A.C., 2012. Factor analysis of constraints to climate change adaptation among food crop farming households in Ekiti, Nigeria. FAMAN Conference, *Farm Management Association of Nigeria*.
144. Otitoju M.A. and Enete A.A., 2014. Climate change adaptation strategies and farm-level efficiency in food crop production in Southwestern, Nigeria. *Tropicultura*, 32 (3): 113-120.
145. Patnaik, U. và Narayanan, K., 2005. *Vulnerability and Climate Change: An Analysis of the Eastern Coastal Districts of India*, Human Security and Climate Change: An International Workshop, Asker.
146. Phan Sĩ Mẫn và Hà Huy Ngọc, 2013. Tác động của biến đổi khí hậu đến nông nghiệp, nông thôn Việt Nam, thực trạng và giải pháp ứng phó. *Tạp chí khoa học xã hội Việt Nam* 5(66): 23 – 30.
147. Phạm Thị Sến, Đỗ Trọng Hiếu, Lưu Ngọc Quyên, Lê Việt Dũng, Nguyễn Thị Thanh Hải, Nguyễn Văn Chinh, Lê Khải Hoàn, Hà Quang Thượng, Cao Anh Dương, Lê Thị Hoa Sen, Hồ Huy Cường, Mai Văn Trinh, Trần Thế Tường, Chế Thị Đa, Bùi Tân Yên, Ngô Đức Minh, 2017. *CSA: Thực hành nông nghiệp thông minh với khí hậu ở Việt Nam*. CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS), 202 pages.
148. Phạm Thị Thanh Xuân, 2015. *Hiệu quả kinh tế và những rủi ro trong sản xuất hồ tiêu trên địa bàn tỉnh Quảng Trị*. Luận án tiến sĩ kinh tế, Đại học kinh tế Huế.
149. Phạm Lê Thông, Huỳnh Thị Đan Xuân và Trần Thị Duyên (2011). So sánh hiệu quả kinh tế của vụ lúa Hè thu và thu Đông ở Đồng bằng sông Cửu Long. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 18a 267 - 276.
150. Phạm Lê Thông và Đặng Thị Phụng, 2015. Hiệu quả kinh tế của mô hình nuôi tôm sú thâm canh, và bán thâm canh ở Đồng bằng sông Cửu Long. *Tạp chí Kinh tế và phát triển*, 217: 46-55.

151. Phùng Thị Hồng Gấm, Võ Nam Sơn và Nguyễn Thanh Phương, 2014. Phân tích hiệu quả sản xuất các mô hình nuôi tôm thẻ chân trắng và tôm sú thâm canh ở tỉnh Ninh Thuận. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 2:37-43.
152. Phù Vĩnh Thái, Trương Hoàng Minh, Trần Hoàng Tuấn và Trần Ngọc Hải, 2015. So sánh hiệu quả sản xuất giữa nuôi tôm sú và tôm thẻ chân trắng luân canh với lúa ở tỉnh Kiên Giang. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ* Phần B: Nông nghiệp, Thủy sản và Công nghệ Sinh học: 41 (2015): 111-120.
153. Pindiriri C., Mumbengegwi and Zhou H., 2015. *Impact of Drought on Technical Efficiency of Smallholder Farmers in Hurungwe, Zimbabwe*. Corresponding author: Department of Economics, University of Zimbabwe, 71 – 92.
154. Ringler C. and Gbetibouo G.A., 2009. *Mapping South African Farming Sector Vulnerability to Climate Change and Variability*. International food policy research institute, IFPRI Discussion Paper 00885, 52 pages.
155. Samuelson, P.A. and W.D. Nordhaus, 2010. *Economics*. Nineteenth edition. New York, McGraw-Hill.
156. Satishkumar N., Prabhuling T. and Amit S., 2013. A Study on constraints Faced by Farmers in Adapting to Climate Change in Rainfed Agriculture. *J Hum Ecol*, 44(1): 23-28.
157. Shah K.U., Dulal H.B., Johnson C. and Baptiste A., 2013. Understanding livelihood vulnerability to climate change: Applying the livelihood vulnerability index in Trinidad and Tobago. *Geoforum* 47: 125-137.
158. Shantosh Karki, 2011. *GIS based flood hazard mapping and vulnerability assessment of people due to climate change*, Final report National Adaptation Programme of Action (NAPA), Ministry of Environment.
159. Sarker M., Alam K, Gow J. 2013. Assessing the determinants of rice farmers' adaptation strategies to climate change in Bangladesh. *International Journal of Climate Change Strategies and Management* 5(4): 382-403.
160. Setsoafia E. D., Owusu E., and Danso-Abbeam G., 2017. Estimating Profit Efficiency of Artisanal Fishing in the Pru District of the Brong-Ahafo Region, Ghana. *Hindawi, Advances in Agriculture*, Volume 2017, Article ID 5878725, 7 pages, <https://doi.org/10.1155/2017/5878725>
161. Simtowe F., Zeller M., 2006. The impact of access to credit on the adoption of hybrid maize in Malawi: an empirical test of an Agricultural Household Model under Credit Market Failure. *Munich Personal RePEc Archive*, Online at <http://mpra.ub.uni-muenchen.de/45/>. MPRA Paper No. 45, posted 07. November 2007 / 00:45
162. Smit, B. and Skinner, M.W., 2002. Adaptation options in agriculture to climate change: a typology. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, vol. 7, no. 1, pp. 85-114.
163. Singh, K., 2008. Farm specific economic efficiency of fish production in South Tripura district: A stochastic frontier approach. *Indian Journal of Agricultural Economics*, 63: 1-18.

164. Tasnim Z., Hafeez ASM. G. and Majumder S., 2014. Climate Change and Wheat Production in Drought Prone Areas of Bangladesh – A Technical Efficiency Analysis. *Journal of Agricultural Science*; Vol. 7, No. 1, 43 – 53
165. Takele A., Abelieneh A. and Beneru A. W., 2019. Factors affecting farm management adaptation strategies to climate change: The case of western Lake Tana and upper Beles watersheds, North West Ethiopia. *Cogent Environmental Science*, 5: 1708184. <https://doi.org/10.1080/23311843>.
166. Tazeze A., Haji J. and Mengistu M., 2014. Climate Change Adaptation Strategies of Smallholder Farmers: The Case of Babilie District, East Harerghe Zone of Oromia Regional State of Ethiopia. *Journal of Economics and Sustainable Development* (3) 14: 1-3.
167. Tarvinga A., Visser M. and Zhou L., 2016. Barriers and opportunities to climate change adaptation in rural Africa: Evidence from the Eastern Cape Province of South Africa. *International Journal of Development and Sustainability*, 5(11): 518-535.
168. Teklewold H., Kassie M., and Shiferaw B., 2013. Adoption of multiple sustainable agricultural practices in rural Ethiopia. *Journal of Agricultural Economics*, 64(3), 597–623. doi:10.1111/1477-9552.12011.
169. Thomas, D.S.G., Twyman, C., Osbahr, H. and Hewitson, 2007. *Climate change, Adaptation to climate change and variability: farmer responses to intra-seasonal precipitation trends in South Africa*, pp 301-322.
170. Teklewold H. and Kohlin G., 2010. *Risk Preferences as Determinants of Soil Conservation Decisions in Ethiopia*. Environment for Development, Discussion Paper Series, August 2010, EfD DP 10-19, 24 pages.
171. Till Below, Astrid Artner, Rosemarie Siebert and Stefan Siebert, 2010. *Micro-level Practices to Adapt to Climate Change for African Small-scale Farmers*. International food policy research institute, sustainable solution for ending hunger and poverty, 20 pages.
172. Tống Đình Quý, 2016. *Giáo trình xác suất thống kê*. Nhà xuất bản Bách Khoa Hà Nội, 243 trang.
173. Trần Duy Hiền, 2016. *Nghiên cứu xây dựng mô hình đánh giá tác động của BĐKH đến một số lĩnh vực kinh tế-xã hội cho thành phố Đà Nẵng*. Luận án tiến sĩ khoa học trái đất, Viện Khoa học khí tượng thủy văn và Biến đổi khí hậu, VN.
174. Trần Thụy Ái Đông, Quan Minh Nhựt, Thạch Kim Khánh, 2017. Phân tích hiệu quả kỹ thuật của nông hộ sản xuất cam sành ở huyện Cái Bè, Tiền Giang. *Tạp chí khoa học Đại học Cần Thơ*, tập 48, Phần D: 112 – 119.
175. Trần Ngọc Tùng, 2019. *Nâng cao hiệu quả sản xuất mô hình hình nuôi tôm nước lợ ở vùng ven biển tỉnh Sóc Trăng*. Luận án tiến sĩ kinh tế nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ.
176. Trần Hoàng Tuấn, Nguyễn Tuấn Lộc, Huỳnh Văn Hiền, Trương Hoàng Minh, Trần Ngọc Hải và Robert S.Pomeroy (2014). Đánh giá hiệu quả sản xuất và tác động của thay đổi thời tiết đến nuôi cá lóc trong ao ở tỉnh An Giang và Trà Vinh. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, (2): 141 – 149.

177. Trần Đại Nghĩa, Lê Trọng Hải, Nguyễn Anh Phong, 2015. Tác động của BĐKH đến sản xuất nông nghiệp vùng đồng bằng sông Cửu Long. *Những vấn đề kinh tế chính trị thế giới*, số 8 (232).
178. Trần Ngọc Hải và Nguyễn Thanh Phương, 2009. *Nguyên lý và kỹ thuật nuôi tôm sú*. Nhà xuất bản Nông nghiệp.
179. Trần Xuân Bình, Đỗ Việt Hương, Phạm Văn Thiện và Đoàn Lê Minh Châu, 2018. *Đánh giá tính dễ bị tổn thương do biến đổi khí hậu trên hệ thống đầm phá Tam Giang - Cầu Hai tỉnh Thừa Thiên Huế*. Kết quả nghiên cứu dự án Trường Sơn Xanh của USAID, Trung tâm KHXH và Nhân văn Huế
180. UBND tỉnh Bến Tre, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017. *Báo cáo tổng kết công tác phòng chống lụt bão và tìm kiếm cứu nạn*. Ban chỉ huy phòng chống lụt bão và tìm kiếm cứu nạn.
181. UBND tỉnh Bến Tre, 2015. *Báo cáo tóm tắt dự án “Cập nhật kế hoạch hành động ứng phó với BĐKH tỉnh Bến Tre”*. Văn phòng chương trình mục tiêu quốc gia ứng phó với biến đổi khí hậu, 140 trang.
182. UBND tỉnh Bến Tre, 2018. *Kế hoạch hành động phát triển ngành tôm tỉnh Bến tre đến năm 2025*, ngày 17/8/2018. Số: 3809/KH-UBND.
183. UNDP, 2006. *Human Development Report*. New York 2006.
184. UNDP, 2007. *Climate Change and Human Development in Vietnam: A case study for the Human Development Report*.
185. Viện môi trường nông nghiệp, 2010. *Phân tích tác động của BĐKH đến nông nghiệp Việt Nam, đề xuất các biện pháp thích ứng và chính sách giảm thiểu*.
186. Viện Kinh tế và Quy hoạch thủy sản, 2015. *Quy hoạch nuôi tôm nước lợ vùng Đồng bằng sông Cửu Long đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2030*. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 139 trang.
187. Võ Nam Sơn, Bàn Văn Nhẫn, Lý Văn Khánh, Trần Ngọc Hải và Nguyễn Thanh Phương, 2018. Đánh giá hiệu quả kỹ thuật và tài chính của mô hình nuôi tôm sú quảng canh cải tiến và tôm - lúa tại huyện Thới Bình, tỉnh Cà Mau. *Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ*, 54: 164 – 176.
188. Võ Thị Thanh Lộc, 2010. *Giáo trình phương pháp nghiên cứu khoa học và viết đề cương nghiên cứu*. NXB Đại học Cần Thơ. Thành phố Cần Thơ, 96 trang.
189. Villagran de Leon JC, 2006. *Vulnerability – conceptual and methodological review*. Studies of the university- UNU-EHS4/2006. Bonn.
190. Young G., Valdez E.A., Kohn R., 2009. Multivariate probit models for conditional claim-types. *Insurance Math Econ*, 44(2): 214–228.
191. Yusuf A.A. and Francisco H., 2009. *Climate Change Vulnerability Mapping for Southeast Asia*. International Development Research Centre (IDRC), Economy and Environment Program for Southeast Asia (EEPSEA), Singapore, 26 pages.

PHỤ LỤC

Phụ lục 1. Cơ sở lý thuyết và thực nghiệm

1.1. Một số phương pháp khác đánh giá tính dễ bị tổn thương

Phương pháp Villagran de Leon (2006): Phương pháp này đề xuất mối quan hệ giữa tính dễ bị thương, sự lộ diện, nhạy cảm và khả năng chống chịu như sau: Chỉ số dễ bị tổn thương = [(Diện lộ) x (Tính nhạy)]/(Khả năng chống chịu). Phương pháp này xét đến tính dễ bị tổn thương ở các quy mô khác nhau từ trung ương đến địa phương, do đó có thể áp dụng ở bất kỳ khu vực nào. Tuy nhiên nó lại yêu cầu phải có số liệu điều tra cụ thể và chi tiết về cả ba tiêu chí: Diện lộ, tính nhạy, khả năng chống chịu.

Phương pháp Messner và Meyer (2007): Tác giả đã đề xuất quan hệ về chỉ số dễ bị tổn thương dạng đơn giản trong trường hợp giá trị tính nhạy và khả năng phục hồi khó xác định thì có thể kết hợp thành chỉ số khả năng chống chịu:

Chỉ số dễ bị tổn thương = Độ phơi nhiễm – Khả năng chống chịu

Phương pháp Alexander Feteke (2009): Tính dễ bị tổn thương bao gồm: tiếp xúc, nhạy cảm và khả năng của các đơn vị nghiên cứu trong mối nguy hiểm cụ thể. Chỉ số dễ bị tổn thương được xác định bởi phương trình trọng số ba thành phần: SSI - Chỉ số nhạy của xã hội; IDI - Chỉ số mật độ cơ sở hạ tầng; EI - Chỉ số diện lộ thể hiện qua công thức: $SIFVI = (SSI - 3) \times 100 \times (EI) \times (IDI)$. Nhược điểm của phương pháp này là chủ yếu tập trung vào việc xác định tác động về mặt xã hội của thiên tai.

Phương pháp Ibidun O. Adelekan (2010): Phương pháp này chủ yếu dựa vào hình thức điều tra xã hội học và niên giám thống kê. Bảng câu hỏi điều tra được thiết kế bao gồm các tham số: Chỉ số kinh tế - xã hội (tuổi, giới tính, trình độ học vấn, thu nhập); Chỉ số nhạy cảm (cấu trúc nhà, nhận thức về biến đổi khí hậu, kinh nghiệm đối phó với BĐKH, sự chuẩn bị cho việc xuất hiện thiên tai); Chỉ số phơi nhiễm (khoảng cách từ nhà tới dòng sông, suối; hiện trạng sử dụng đất); Chỉ số chống chịu năng lực đối phó và sự cứu trợ, hỗ trợ có thể nhận được. Phương pháp này có nhược điểm là thời gian tiến hành thu thập phiếu điều tra có thể bị kéo dài và mang tính chủ quan nhiều.

Phương pháp Shantosh Karki (2011): Chương trình Rừng và cuộc sống đã đề xuất công thức tính dễ bị tổn thương như sau: Chỉ số dễ bị tổn thương = (tần suất + diện lộ) x mức độ nghiêm trọng. Phương pháp này đơn giản nhưng nhược điểm là không tính đến những tác động xã hội.

1.2. Các biện pháp thích ứng với BĐKH trong nông nghiệp và thủy sản

Bảng 1.1. Biện pháp thích ứng BĐKH của nông hộ ngành trồng trọt

Biện pháp thích ứng	Tham khảo
1. Đa dạng hóa cây trồng	
2. Hệ thống canh tác kết hợp cây trồng – vật nuôi,	
3. Sử dụng các giống cây trồng phù hợp: giống ngắn ngày, giống chịu hạn, chịu mặn, giống có năng suất cao	
4. Thay đổi lịch thời vụ: ngày trồng và thu hoạch	
5. Thực hiện cải thiện các biện pháp tưới tiêu, tìm nguồn nước tưới mới (dự trữ nước mưa, nước ngọt; hệ thống ao, mương thau phèn, rửa mặn; tưới nhỏ giọt; tưới phun sương; tưới rãnh)	Adger và ctv (2003),
6. Điều chỉnh kỹ thuật trồng (ứng dụng quản lý cây trồng tổng hợp; thâm canh; VietGap, GlobalGap; thay đổi cách bón phân; nuôi thiên địch; điều khiển cây ra hoa, tạo quả theo ý muốn; cải tạo lại vườn cây; sử dụng phân hữu cơ và phân vi sinh)	Bradshaw và ctv (2004),
7. Trồng xen canh, luân canh (hồ tiêu, cà phê, cây ngắn ngày, lâu năm)	Akinagbe và Irohibe (2014),
8. Chuyển diện tích đất sang trồng các loại cây khác có giá trị kinh tế cao hơn (cây ăn quả) hoặc nuôi trồng thủy sản	Phạm Thị Sến và ctv (2017)
9. Bảo tồn đất (che phủ đất bằng tàn dư thực vật; trồng xen cây họ đậu, cây ngắn ngày; làm tiểu bậc thang trên đất dốc; tạo băng chống xói mòn đất bằng cách trồng cỏ, cây xanh)	
10. Trồng rừng và nông lâm kết hợp (trồng cây che bóng, làm cây trụ, cây chắn gió, chắn cát; thâm canh bền vững vườn tạp)	
11. Quản lý tài chính trang trại (tăng cường đầu tư, kiểm soát chi phí)	

Nguồn: Tổng hợp của tác giả

Bảng 1.2 Biện pháp thích ứng BĐKH của nông hộ ngành chăn nuôi

Biện pháp thích ứng	Tham khảo
1. Đa dạng hoá vật nuôi	
2. Tăng cường quản lý đồng cỏ	
3. Thay đổi thời gian chăn nuôi	
4. Chăn nuôi kết hợp (nuôi trùn quế)	
5. Áp dụng giống đã thích nghi với áp lực khí hậu địa phương; sử dụng giống có nguồn gốc xuất xứ rõ ràng	Akinagbe và Irohibe (2014)
6. Cung cấp đầy đủ bóng râm và nước để giảm stress nhiệt, giảm số lượng vật nuôi	Phạm Thị Sến và ctv (2017)
7. Thay đổi loại vật nuôi phù hợp	
8. Chăn nuôi sử dụng điệtm lót sinh học	
9. Sử dụng chế độ dinh dưỡng cân đối	
10. Sử dụng thức ăn có sẵn ở địa phương	
11. Biogas	

Nguồn: Tổng hợp của tác giả

Bảng 1.3. Biện pháp thích ứng BĐKH của nông hộ nuôi trồng thủy sản
NGÀNH NUÔI TRỒNG THỦY SẢN

Biện pháp thích ứng	Tham khảo
1. Thay đổi giống nuôi trồng (tăng sức đề kháng, tăng sức chống chịu với sự thay đổi bất thường của độ ngọt, độ mặn, nắng nóng bất thường...),	
2. Thay đổi kỹ thuật nuôi trồng (thay đổi chế độ dinh dưỡng, cách thức chăm sóc, điều tiết nguồn nước vào ra...),	Muralidhar và ctv (2012),
3. Nâng cấp tu sửa đê bao bảo vệ các đầm ao nuôi,	Dinh và Nguyen (2014),
4. Thay đổi cơ cấu nuôi trồng, cơ cấu giống loài khác nhau,	Phạm Thị Sến và ctv (2017)
5. Tăng cường theo dõi dự báo thời tiết,	
6. Điều chỉnh thời gian thu hoạch và thả giống,	
7. Thay thế máy móc, bao lưới xung quanh trang trại	
8. Nuôi tôm xen với cá, cua; nuôi tôm trên ruộng lúa (lúa – tôm); nuôi tôm quảng canh kết hợp nuôi tôm thâm canh; nuôi tôm cua sinh thái trong rừng ngập mặn; nuôi tôm sú trên ruộng muối (tôm – muối).	
9. Chuyển sang nghề khác	

Nguồn: Tổng hợp của tác giả

Bảng 1.4. Một số biện pháp thích ứng với BĐKH của chính phủ

Biện pháp thích ứng	Tham khảo
1. Phát triển công nghệ, cải tiến công tác di truyền thông qua lai tạo với giống chịu nhiệt và bệnh tật ở địa phương; lai tạo giống mới cho năng suất cao, xây dựng lịch thời vụ.	
2. Quy hoạch vùng chăn nuôi, trồng trọt, nuôi trồng thủy sản. Đa dạng hoá sản xuất cây trồng, vật nuôi.	
3. Lựa chọn, hoàn thiện và chuyển giao các gói kỹ thuật phù hợp với điều kiện và nhu cầu cụ thể cho nông dân	
4. Hỗ trợ nông dân tiếp cận nguồn tài chính, tiếp cận thông tin và tiếp cận thị trường (tín dụng quy mô nhỏ, cải thiện kỹ năng về tiếp cận thị trường cho các nông hộ, tạo điều kiện để nông dân có thể tiếp cận các nguồn vật tư chất lượng)	
5. Thúc đẩy các hoạt động tập thể ở cấp cộng đồng (quản lý tài sản chung của cộng đồng, giảm các mâu thuẫn liên quan trong việc sử dụng tài sản chung đó; phát triển tổ hợp tác, hợp tác xã; liên kết giữa các đơn vị có liên quan ở các cấp để chia sẻ thông tin, kinh nghiệm)	Smit và Skinner (2002), Deressa và ctv (2009), Till Below (2010), Dang và ctv (2015), Phạm Thị Sến, (2017)
6. Can thiệp của chính phủ vào cơ sở hạ tầng (gia cố đê bao, bờ kè, cống đập; xây dựng các công trình thủy lợi, trạm bơm, trạm điện, nạo vét kênh mương)	
7. Các chương trình bảo hiểm của chính phủ,	
8. Xây dựng cụm, tuyến dân cư tránh bão	
9. Nâng cao kiến thức về chăn nuôi, trồng trọt và BĐKH cho người nông dân.	
10. Các chương trình ổn định thu nhập, đa dạng hóa nguồn thu nhập, tạo việc làm phi nông nghiệp và di cư.	
11. Tuyên truyền trên báo đài, đài cảnh báo về thiên tai; tập huấn phòng chống thiên tai, bão lụt và cứu hộ cứu nạn và lập kế hoạch phòng chống thiên tai hàng năm	
12. Các chương trình cải thiện sức khỏe	
13. Lồng ghép, tích hợp mối quan tâm về khí hậu và phản ứng thích ứng vào các chính sách có liên quan, kế hoạch, chương trình và các dự án ở quy mô quốc gia và địa phương	

Nguồn: Tổng hợp của tác giả

1.3. Các yếu tố ảnh hưởng quyết định áp dụng các biện pháp thích ứng BĐKH của nông hộ

Bảng 1.5. Một số nghiên cứu phân tích các yếu tố ảnh hưởng quyết định áp dụng các biện pháp thích ứng BĐKH của nông hộ

Stt	Năm	Tác giả	Quốc gia	Dữ liệu	Mô hình
1	2008	Hassan và Nhemachena	Châu Phi	8200 hộ	Multinomial Logistic
2	2008	Niggol Seoa và Mendelsohn	Nam Mỹ	949 hộ	Multinomial Logistic
3	2010	Fosu-Mensah và ctv	Ghana	180 hộ	Binary Logistic
4	2012	Komba và Muchwaponda	Tanzania	5346 hộ	Binary Probit Multinomial Logistic
5	2013	Sarker Mar và ctv	Bangladesh	550 hộ	Multinomial Logistic
6	2014	Balew và ctv	Ethiopia	899 hộ	Binary/Multinomial Logistic
7	2014	Mabe và ctv	Ghana	155 hộ	Binary Logistic
8	2014	Tazeze Aemro và ctv	Ethiopia	160 hộ	Multinomial Logistic
9	2015	Abid và ctv	Pakistan	450 hộ	Binary Logistic
10	2015	Muzamhindo và ctv	Zimbabwe	97 hộ	Binary Logistic
11	2016	Taruvinga và ctv	Nam Phi	250 hộ	Binary Logistic
12	2017	Akhter và Olaf	Pakistan	950 hộ	Multinomial Logistic
13	2017	Boansi David và ctv	Sudan Savanna	450 hộ	Multinomial Logistic
14	2017	Denkyirah và ctv	Ghana	240 hộ	Binary Logistic
15	2017	Kolleh and Jones	Ghana	340 hộ	Binary Logistic
16	2018	Amare và ctv	Ethiopia	398 hộ	Binary Logistic
17	2018	Devkota và ctv	Nepalese	773 hộ	Binary Logistic
18	2018	Fadina and Barjolle	Benin	120 hộ	Binary/Multinomial Logistic
19	2018	Ojo và Baiyegunhi	Nigeria	360 hộ	Multivariate Probit
20	2019	Mihiretu và ctv	Ethiopia	260 hộ	Multivariate Probit
21	2019	Takele và ctv	Ethiopia	338 hộ	Multivariate Probit
22	2020	Jared và ctv	Kenya	196 hộ	Multivariate Probit
23	2021	Francis và ctv	Ghana	450 hộ	Multivariate Probit

Nguồn: Tổng hợp của tác giả

1.4. Rào cản thích ứng với biến đổi khí hậu

Bảng 1.6. Tổng hợp một số nghiên cứu về rào cản thích ứng với BĐKH

Stt	Tác giả	Năm	Quốc gia	Phương pháp	Rào cản
1	Otioju và ctv	2012	Nigeria	Thống kê mô tả Nhân tố khám phá	Thông tin về thời tiết; Đất đai, Quan hệ công đồng; Tín dụng; Trình độ học vấn; Khuyến nông; Hệ thống cảnh báo
2	Antwi-Agyei và ctv	2013	Saharah	Thống kê mô tả	Tài chính; Văn hóa xã hội; Thông tin về thời tiết; Thể chế; Cơ sở hạ tầng; Kỹ thuật
3	Ifeanyi-Obi	2013	Oron, Pháp	Thống kê mô tả Nhân tố khám phá	Đất đai; Lao động; Chi phí đầu vào; Truyền thông sản xuất; Thông tin về BĐKH; Dịch vụ khuyến nông; Thu nhập; Sự quan tâm của chính phủ đến vấn đề BĐKH.
4	Satishkumar	2013	Ấn Độ	Thống kê mô tả	Đất đai; Trình độ học vấn; Kiến thức về BĐKH; Khuyến nông; Giống chịu hạn; Công nghệ dự báo thời tiết; Gió mùa
5	Ndamani and Watanabe	2015	Ghana	Chỉ số đối đầu vấn đề	Thời tiết thất thường; Chi phí đầu vào; Thông tin thời tiết và Nguồn nước
6	Boansi và ctv	2017	Tây Phi	Thống kê mô tả Nhân tố khám phá	Tín dụng, Thị trường; Khuyến nông; Đất đai; Cơ giới hóa
7	Makuvaro và ctv	2017	Zimbabwe	Thống kê mô tả	Lượng mưa cao; Đầu vào; Công cụ sản xuất; Phương tiện vận chuyển.

Nguồn: Tổng hợp của tác giả

1.5. Đánh giá hiệu quả nuôi tôm

Bảng 1.7. Tổng hợp một số nghiên cứu đánh giá hiệu quả nuôi tôm

Stt	Tác giả	Mô hình nuôi/ Số hộ khảo sát	Địa bàn nghiên cứu	Phương pháp phân tích
1	Nguyễn Thanh Long và ctv (2009)	Tôm sú thâm canh (15 hộ) và bán thâm canh (15 hộ)	Sóc Trăng	Đánh giá hiệu quả tài chính
2	Nguyễn Thanh Long và Huỳnh Văn Hiền (2015)	Tôm thẻ chân trắng (34 hộ)	Cà Mau	Đánh giá hiệu quả tài chính
3	Lê Thị Phương Mai và ctv (2014)	Tôm sú thâm canh (93 hộ)	Sóc Trăng, Bạc Liêu và Cà Mau	Đánh giá hiệu quả tài chính/Hồi quy tuyến tính đơn biến
4	Bùi Văn Trịnh và Nguyễn Quốc Nghi (2010)	Bán thâm canh (80 hộ)	Bạc Liêu và Trà Vinh	Đánh giá hiệu quả tài chính
5	Lê Quốc Việt và Trần Ngọc Hải (2015)	Tôm - rừng (37 hộ)	Cà Mau	Đánh giá hiệu quả tài chính
6	Trương Hoàng Minh và ctv (2013)	Tôm sú-lúa luân canh truyền thống (30 hộ) và cải tiến (30 hộ)	Kiên Giang	Đánh giá hiệu quả tài chính/ Hồi quy tuyến tính đơn biến
7	Phù Vĩnh Thái và ctv (2015)	Tôm sú – lúa (65 hộ) và Tôm thẻ chân trắng – lúa (62 hộ)	Kiên Giang	Đánh giá hiệu quả tài chính
8	Nguyễn Thị Kim Quyên (2017)	Tôm sú quảng canh cải tiến (60 hộ)	Bạc Liêu	Đánh giá hiệu quả tài chính
9	Võ Nam Sơn và ctv (2018)	Tôm sú quảng canh cải tiến (123 hộ) và mô hình tôm - lúa (141 hộ)	Huyện Thới Bình Cà Mau	Đánh giá hiệu quả tài chính
10	Đỗ Minh Vạn (2015)	Tôm thẻ chân trắng thâm canh (90 hộ)	Đồng bằng sông Cửu Long	Đánh giá hiệu quả tài chính
11	Đặng Hoàng Xuân Huy (2009)	Tôm sú thâm canh (64 hộ)	Nha Trang, Khánh Hòa	DEA (hiệu quả kỹ thuật)
12	Đặng Hoàng Xuân Huy (2011)	Tôm sú thâm canh (62 hộ)	Phú Yên	DEA (hiệu quả lợi nhuận)

Nguồn: Tổng hợp của tác giả

Bảng 1.7. Tổng hợp một số nghiên cứu đánh giá hiệu quả nuôi tôm (tiếp theo)

Stt	Tác giả	Mô hình nuôi/ Số hộ khảo sát	Địa bàn nghiên cứu	Phương pháp phân tích
13	Nguyễn Thị Hồng Liễu (2016)	Tôm thẻ chân trắng (112 hộ)	Trà Vinh	DEA (hiệu quả kỹ thuật)
14	Lê Kim Long và Lê Văn Tháp (2017)	Tôm thẻ chân trắng (102 hộ)	Ninh Thuận	DEA (hiệu quả kỹ thuật)/Hồi quy Tobit
15	Trần Ngọc Tùng và Bùi Văn Trịnh (2015)	Tôm sú quảng canh cải tiến và tôm thẻ chân trắng thâm canh (123 hộ)	Sóc Trăng	DEA/Hồi qui tuyến tính
16	Nguyễn Thùy Trang và ctv (2018)	Tôm thẻ chân trắng thâm canh (90 hộ)	Cù Lao Dung, Sóc Trăng	SFA (Hàm chi phí biến đổi Translog)
17	Đặng Thị Phượng và ctv (2020)	Tôm thẻ chân trắng (204 hộ)	Đồng bằng sông Cửu Long	SFA (Hàm sản xuất biên ngẫu nhiên Cobb-Douglas) kết hợp với hàm phi hiệu quả kỹ thuật
18	Phạm Lê Thông và Đặng Thị Phượng (2015)	Tôm sú thâm canh và bán thâm canh (398 hộ)	Đồng bằng sông Cửu Long	SFA (Hàm lợi nhuận biên ngẫu nhiên Cobb-Douglas)/ Hồi qui tuyến tính
19	Ghee-Thean và ctv (2016)	Tôm thẻ chân trắng thâm canh (100 hộ)	Malaysia	SFA (Hàm sản xuất biên ngẫu nhiên Translog) kết hợp với hàm phi hiệu quả kỹ thuật
20	Begum và ctv (2015)	Tôm thẻ chân trắng và tôm sú (180 hộ)	Bangladesh	SFA (Hàm sản xuất biên ngẫu nhiên Cobb-Douglas) kết hợp với hàm phi hiệu quả kỹ thuật

Nguồn: Tổng hợp của tác giả

1.7. Tình hình thời tiết khí hậu tỉnh Bến Tre**Bảng 1.8.** Nhiệt độ, lượng mưa, độ ẩm, số giờ nắng tỉnh Bến Tre
giai đoạn 1980 – 2017

Năm	Nhiệt độ không khí	Lượng mưa	Số giờ nắng	Độ ẩm không khí	Năm	Nhiệt độ không khí	Lượng mưa	Số giờ nắng	Độ ẩm không khí
1980	25,2	1477	2697	82	1999	26,77	2085	1971	84,6
1981	26,64	1153	2356	82,42	2000	27,1	1462	2082	84
1982	26,68	1387	2727	82,5	2001	27,2	1686	2232	83
1983	26,73	1248	2690	82,42	2002	27,09	1214	2539	82,3
1984	26,36	1145	2312	83,17	2003	27,08	1500	2172	83,9
1985	26,7	1548	2695	82,58	2004	26,99	1475	2106	84,1
1986	26,6	1296	2521	82,91	2005	27	1695	2046	84
1987	27,1	976	2518	74,25	2006	27,2	1683	2062	84
1988	26,4	1594	2659	81,75	2007	27,1	1393	1970	83
1989	26,51	1473	2505	78,26	2008	26,9	1747	2019	84
1990	26,62	1615	2473	79,1	2009	27	1317	2018	83
1991	26,78	1035	2053	82	2010	27,7	2005	2221	82
1992	26,83	966	2491	81,91	2011	27,3	1488	2161	81
1993	26,82	1391	2360	81,25	2012	27,5	1486	2414	82
1994	26,95	1346	2368	82,17	2013	27,3	1307	2110	83
1995	25,4	1213,4	2282	79	2014	27,1	1461	2341	89
1996	26,63	1917	2055	84,17	2015	27,5	995	2702	87
1997	27,04	1377	2407	82,73	2016	27,7	1674	2429,2	83
1998	27,58	1436	2371	83,1	2017	27,5	1444	2248,9	84

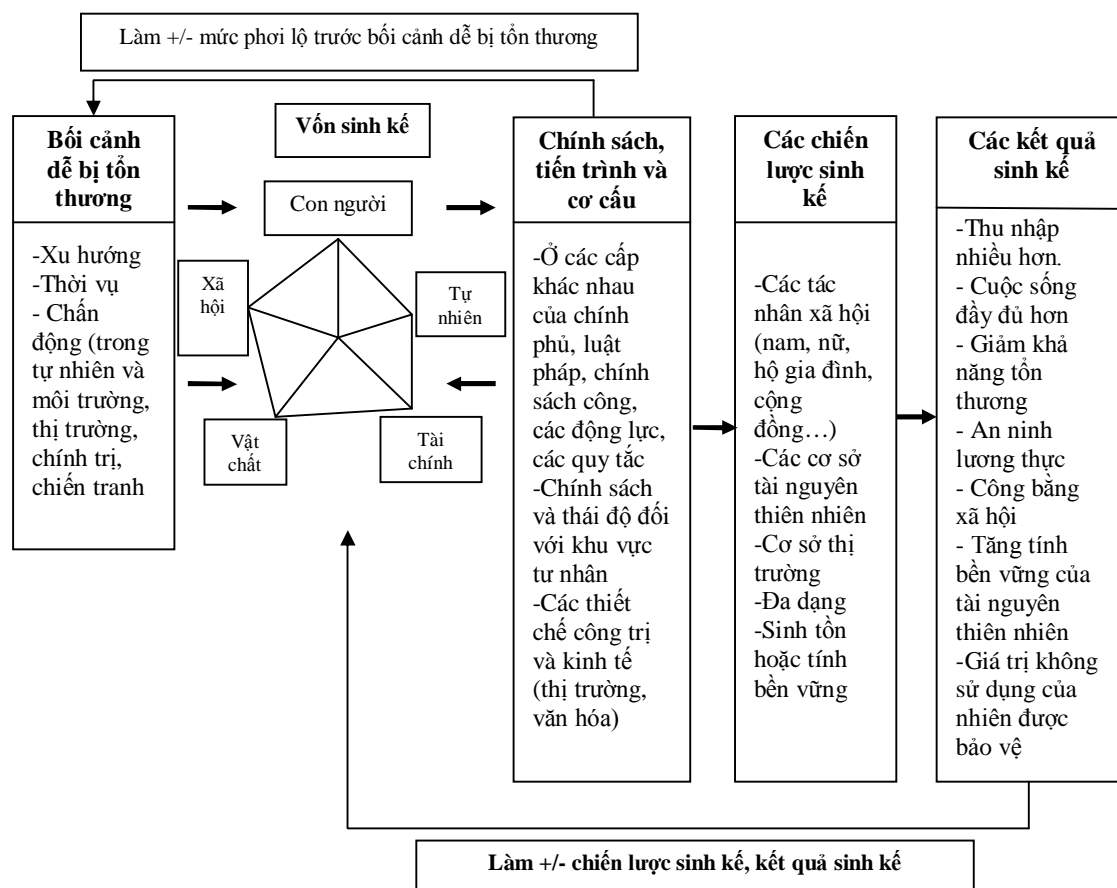
Nguồn: Cục thống kê tỉnh Bến Tre, 2018

Phụ lục 2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Một số khung phân tích về tổn thương và thích ứng với biến đổi khí hậu

2.1.1. Khung sinh kế bền vững của DFID, 2001

Khung sinh kế bền vững có 5 yếu tố chính là 5 loại nguồn lực sinh kế: con người, xã hội, tự nhiên, vật chất và tài chính; trong đó lấy nguồn lực con người làm trung tâm nhằm giải thích mối quan hệ giữa con người, sinh kế của họ, các môi trường và các loại thiết chế. Sinh kế bao gồm năng lực sinh kế và các tài sản hữu hình, vô hình. Trong khung sinh kế bền vững, khái niệm tính bền vững có quan hệ chặt chẽ với khả năng ứng phó và phục hồi sau các căng thẳng, chấn động (các cú sốc) cũng như duy trì các nguồn lực tự nhiên.



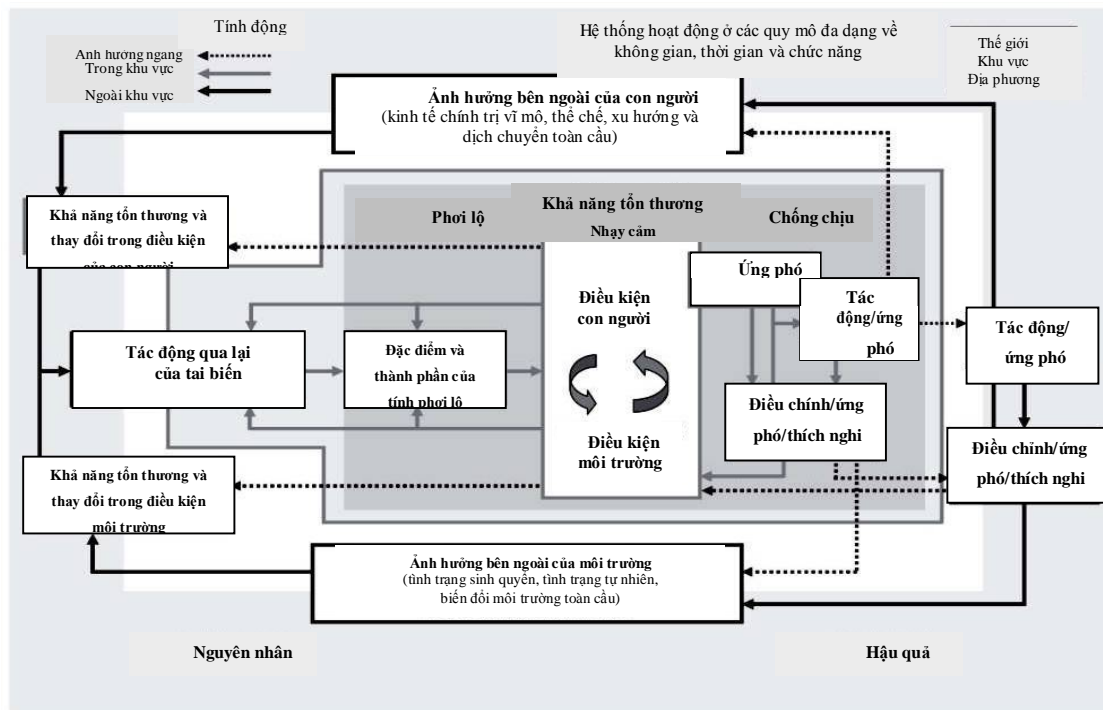
Sơ đồ 2.1. Khung sinh kế bền vững (DFID, 2001)

Trong khung khái niệm này, bối cảnh dễ bị tổn thương được xem tương ứng với các tai biến, nguồn lực sinh kế đại diện cho mức độ nhạy cảm của các yếu tố

chịu tác động của tai biến; các chính sách, chiến lược, cơ cấu, chiến lược sinh kế và kết quả sinh kế được xem như là các biện pháp can thiệp và ứng phó đối với tai biến. Khung sinh kế bền vững có thể được sử dụng nhằm xác định loại hộ gia đình hay cộng đồng nào có khả năng dễ bị tổn thương do tác động của biến đổi khí hậu.

2.1.2. Khung phân tích khả năng tổn thương của Turner và cộng sự

Khung phân tích này do Turner và ctv (2003) đưa ra, trong đó xem xét khả năng tổn thương bao gồm 3 khía cạnh là tính phơi lộ, tính nhạy cảm và khả năng chống chịu (thích ứng) .



Sơ đồ 2.2. Khung mô hình phân tích tổn thương của Turner và ctv (2003)

Theo mô hình này, khả năng tổn thương được xem xét trong bối cảnh liên kết hệ thống môi trường và con người, nhằm trả lời câu hỏi ai, cái gì, khi nào bị tác động do sự thay đổi của môi trường toàn cầu. Mô hình nhấn mạnh: Các mối liên hệ của nhiễu loạn, stress, căng thẳng và hậu quả của chúng; Tính phơi lộ khi có tai biến, bao gồm cách thức hệ thống môi trường - con người gặp phải tai biến; Tính nhạy cảm của hệ thống môi trường - con người trước phơi lộ; Khả năng của hệ thống ứng phó với tai biến, bao gồm các hậu quả của việc kém hay chậm phục hồi; Sự

Các khía cạnh chính của khung phân tích: Nhận thức của nông dân liên quan đến các rủi ro khí hậu khác nhau; Độ nhạy cảm của nông dân đối với rủi ro khí hậu phụ thuộc vào sự sẵn có của nguồn lực; Nông dân thích ứng với các rủi ro khí hậu tùy thuộc vào các rào cản khác nhau; Sự hợp tác và xung đột ảnh hưởng đến quá trình thích ứng ở cấp độ trang trại; Tiếp cận các dịch vụ thể chế, đặc biệt là các dịch vụ tư vấn về khí hậu cụ thể, cần được tăng cường.

2.2. Các chỉ tiêu phản ánh thực trạng thích ứng biến đổi khí hậu

2.2.1. Nhóm chỉ tiêu phản ánh nhận thức của hộ nuôi tôm về biến đổi khí hậu

- Đánh giá chung về thời tiết, khí hậu địa phương 10 năm qua
- Số lượng nguồn thông tin tiếp cận về biến đổi khí hậu
- Số lượng và tỷ lệ nguyên nhân gây ra BĐKH
- Nhận thức xu hướng của các hiện tượng biến đổi khí hậu
- Mức độ ảnh hưởng của các hiện tượng BĐKH đến nuôi tôm

2.2.2. Nhóm chỉ tiêu về nguồn lực sinh kế

- Nguồn lực con người: quy mô hộ, số người phụ thuộc số lao động, trình độ học vấn, kinh nghiệm, hiệu quả dịch vụ khám chữa bệnh địa phương
- Nguồn lực tự nhiên: tổng diện tích đất, diện tích đất nuôi tôm, nguồn nước sản xuất và sinh hoạt, khoảng cách đến bờ biển,
- Nguồn lực vật chất: Số lượng và tỷ lệ loại nhà ở, số lượng và tỷ lệ tài sản sinh hoạt và tài sản phục vụ nuôi tôm, đánh giá tình hình nguồn lực vật chất địa phương (giao thông, đê bao, đê biển, kênh rạch và điện).
- Nguồn lực tài chính: số lượng và tỷ lệ vốn vay, các nguồn thu nhập của hộ, thu nhập trung bình năm.

- Nguồn lực xã hội: Số lượng và tỷ lệ hộ tham gia tổ chức đoàn thể địa phương, tỷ lệ hộ tham gia khuyến nông, mức độ chia sẻ thông tin thích ứng BĐKH.

2.2.3. Nhóm chỉ tiêu về biện pháp thích ứng với BĐKH của hộ nuôi tôm

- Số lượng và tỷ lệ áp dụng các biện pháp thích ứng
- Đặc điểm các biện pháp thích ứng
- Cường độ và hiệu quả áp dụng các biện pháp thích ứng
- Số lượng và tỷ lệ hộ nuôi tôm gặp phải rào cản thích ứng với BĐKH.

2.3. Các chỉ tiêu đánh giá hiệu quả tài chính các hộ nuôi tôm

Năng suất (kg/ha/vụ): Khối lượng sản phẩm tôm thương phẩm thu được.

Giá bán tôm: Giá bán tôm luôn biến động qua các năm cũng như trong cùng một năm. Để tính toán kết quả, hiệu quả tài chính nuôi tôm, chọn mức giá trung bình thời điểm điều tra theo vụ nuôi.

Giá các yếu tố đầu vào (giống, thức ăn, vôi, năng lượng, máy móc thiết bị): Giá yếu tố đầu vào được tính theo giá thực tế trên thị trường mà đa số các hộ sử dụng để mua các yếu tố đầu vào ở thời điểm điều tra.

Doanh thu (triệu đồng/ha/vụ): Toàn bộ số tiền mà hộ thu được do bán sản phẩm tôm trên mỗi ha/vụ: $DT = P \cdot Q$. Trong đó: DT: Doanh thu (triệu đồng/ha/vụ); P: Giá bán tôm (1000 đ/kg); Q: Sản lượng sản phẩm tôm (kg/ha/vụ)

Chi phí bằng tiền (triệu đồng/ha/vụ): Là toàn bộ chi phí vật chất và dịch vụ bằng tiền mà nông hộ bỏ ra cho hoạt động sản xuất tôm tính trên một ha/vụ. Chi phí bằng tiền bao gồm chi phí giống, thức ăn công nghiệp, thức ăn tươi, thuốc thủy sản, vôi, lao động thuê ngoài và các chi phí khác.

Chi phí tự có (triệu đồng/ha/vụ): Là toàn bộ các khoản chi phí vật chất cho hoạt động sản xuất tôm mà hộ không phải trả bằng tiền tính trên một ha. Chi phí tự có bao gồm chi phí lao động gia đình và các chi phí tự có khác.

Chi phí lao động gia đình (triệu đồng/ha/vụ): Lao động gia đình là những người tham gia trực tiếp trong thời gian nuôi tôm (từ khi cải tạo ao đến thu hoạch), sau đó được quy đổi thành số ngày công trong vụ nuôi. Toàn bộ chi phí lao động gia đình trong vụ nuôi được tính theo giá của một ngày công lao động thuê nuôi tôm tại địa phương vào thời điểm điều tra

Chi phí khấu hao (triệu đồng/ha/vụ): Trong hoạt động nuôi tôm biển, toàn bộ chi phí đầu tư ở thời kỳ kiến thiết cơ bản sẽ trở thành tài sản cố định (chi phí đào ao, máy móc thiết bị). Giá trị đầu tư này sẽ được phân bổ vào chi phí trong thời kỳ kinh doanh. Trong phạm vi nghiên cứu, đề tài xác định mức khấu hao hàng năm theo phương pháp khấu hao đường thẳng dựa vào thời gian sử dụng trung bình của các loại tài sản cố định. Mức khấu hao cho từng vụ nuôi được tính bằng cách lấy mức

khấu hao hàng năm chia cho số vụ nuôi trung bình trên năm. Khoản mục chi phí khấu hao được đưa vào chi phí ao nuôi (bao gồm chi phí khấu hao và cải tạo ao).

Chi phí các loại vật dụng rẻ tiền mau hỏng (chài kiểm tra, thau, ca, vợt . . .) (triệu đồng/ha/vụ): được phân bổ theo thời gian bằng cách chia đều cho các lần sử dụng trung bình trong năm nhưng không quá 3 năm và được tính vào chi phí khác.

Tổng chi phí - TC (triệu đồng/ha): Là toàn bộ chi phí sản xuất cho mỗi ha nuôi tôm bao gồm chi phí trực tiếp bằng tiền, chi phí tự có của gia đình và chi phí khấu hao

$$TC = \text{Chi phí bằng tiền} + \text{Chi phí tự có} + \text{Khấu hao}$$

Lợi nhuận (triệu đồng/ha): là phần giá trị còn lại của doanh thu sau khi đã trừ đi tổng chi phí sản xuất tính trên mỗi ha. Lợi nhuận = DT – TC

Thu nhập – TN (triệu đồng/ha): là phần thu nhập tính bằng tiền sau khi trừ đi các khoản chi phí trực tiếp bằng tiền và khấu hao tính trên mỗi ha.

$$TN = DT - \text{Chi phí trực tiếp bằng tiền} - \text{Khấu hao}$$

Hiệu quả tính trên một đồng chi phí, bao gồm: Tỷ suất doanh thu trên chi phí (DT/CP), tỷ suất lợi nhuận trên chi phí (LN/CP), tỷ suất thu nhập trên chi phí (TN/CP)

Hiệu quả tính trên một đồng doanh thu, bao gồm: Tỷ suất lợi nhuận trên doanh thu (LN/DT) và tỷ suất thu nhập trên doanh thu (TN/DT).

Phụ lục 3. Nhận thức của hộ nuôi tôm về biến đổi khí hậu

Bảng 3.1. Hộ nuôi TSQCCT đánh giá mức độ ảnh hưởng của BĐKH

Đơn vị tính: %

Hiện tượng BĐKH	Hoàn toàn không đồng ý	Không đồng ý	Phân vân	Đồng ý	Hoàn toàn đồng ý
Nhiệt độ	8,70	6,52	18,48	46,74	19,6
Lượng mưa	7,61	14,13	26,09	35,87	16,3
Mưa trái mùa	14,13	17,39	23,91	29,35	15,2
Mực nước	25,00	21,74	27,17	18,48	7,6
Độ mặn	18,48	19,57	25,00	29,35	7,6
Hạn hán	38,04	16,30	15,22	19,57	10,9
Bão	55,43	10,87	9,78	15,22	8,7
Sạt lở	71,74	14,13	7,61	2,17	4,3

Nguồn: Phân tích số liệu khảo sát, 2018

Bảng 3.2. Hộ nuôi TTCTTC đánh giá mức độ ảnh hưởng của BĐKH

Đơn vị tính: %

Hiện tượng BĐKH	Hoàn toàn không đồng ý	Không đồng ý	Phân vân	Đồng ý	Hoàn toàn đồng ý
Nhiệt độ	5,88	4,71	19,41	44,12	25,88
Lượng mưa	2,94	14,71	21,76	41,18	19,41
Mưa trái mùa	8,24	12,35	22,94	37,06	19,41
Mực nước	25,29	18,24	33,53	18,24	4,71
Độ mặn	27,65	22,35	26,47	17,06	6,47
Hạn hán	32,35	18,82	21,76	21,76	5,29
Bão	37,65	18,24	14,71	18,24	11,18
Sạt lở	64,12	16,47	9,41	6,47	3,53

Nguồn: Phân tích số liệu khảo sát, 2018

Bảng 3.3. Hộ nuôi tôm biển đánh giá mức độ ảnh hưởng của BĐKH

Đơn vị tính: %

Hiện tượng BĐKH	Hoàn toàn không đồng ý	Không đồng ý	Phân vân	Đồng ý	Hoàn toàn đồng ý
Nhiệt độ	6,87	5,34	19,08	45,04	23,66
Lượng mưa	4,58	14,50	23,28	39,31	18,32
Mưa trái mùa	10,31	14,12	23,28	34,35	17,94
Mực nước	25,19	19,47	31,30	18,32	5,73
Độ mặn	24,43	21,37	25,95	21,37	6,87
Hạn hán	34,35	17,94	19,47	20,99	7,25
Bão	43,89	15,65	12,98	17,18	10,31
Sạt lở	66,79	15,65	8,78	4,96	3,82

Nguồn: Phân tích số liệu khảo sát, 2018

Phụ lục 4. Nguồn lực sinh kế của hộ nuôi tôm

Bảng 4.1. Tổng dân số và lao động tỉnh Bến Tre 2007 - 2017

Chỉ tiêu	2007		2012		2017	
	Số lượng (người)	Tỷ lệ (%)	Số lượng (người)	Tỷ lệ (%)	Số lượng (người)	Tỷ lệ (%)
Dân số	1.354.112		1.258.894		1.266.726	
Phân theo giới tính						
Nam	658.787	48,65	617.069	49,02	622.971	49,18
Nữ	695.325	51,35	641.825	50,98	643.755	50,82
Phân theo vùng						
Thành thị	132.441	9,78	126.414	10,04	135.143	10,67
Nông thôn	1.221.671	90,22	1.132.480	89,96	1.131.583	89,33
Lực lượng lao động 15 tuổi trở lên	774.087		770.828		810.389	
Phân theo giới tính						
Nam	405.683	52,41	401.590	52,10	430.894	53,17
Nữ	368.404	47,59	369.238	47,90	379.495	46,83
Phân theo vùng						
Thành thị	71.546	9,24	71.274	9,25	75.275	9,29
Nông thôn	702.541	90,76	699.554	90,75	735.114	90,71

Nguồn: Niên giám thống kê tỉnh Bến Tre

Bảng 4.2. Tình hình theo dõi sức khỏe của hộ nuôi tôm biển

Đơn vị tính: %

Chỉ tiêu	Mô hình		
	TSQCCT (n=92)	TTCTTC (n=170)	TB chung (n =262)
Hiệu quả dịch vụ khám chữa bệnh			
Hiệu quả	36,96	32,35	33,97
Tương đối hiệu quả	56,52	60,00	58,78
Kém hiệu quả	6,52	7,65	7,25
Mức độ dễ dàng di chuyển đến nơi khám bệnh			
Dễ dàng	90,22	82,35	85,11
Tương đối dễ dàng	7,61	17,06	13,74
Không dễ dàng	2,17	0,59	1,15

Nguồn: Phân tích số liệu khảo sát, 2018

Bảng 4.3. Tình hình phân bổ đất đai của tỉnh Bến Tre

Chỉ tiêu	2007		2012		2017	
	Số lượng (ha)	Tỷ lệ (%)	Số lượng (ha)	Tỷ lệ (%)	Số lượng (ha)	Tỷ lệ (%)
Tổng diện tích đất tự nhiên	236.020		235.953		239.481	
Diện tích đất nông nghiệp	181.551	76,92	179.746	76,18	181.895	75,95
Đất sản xuất nông nghiệp	136.196	75,02	144.090	80,16	140.533	77,26
Đất lâm nghiệp có rừng	6.431	3,54	4.512	2,51	6.914	3,80
Đất nuôi trồng thủy sản	37.265	20,53	29.132	16,21	31.474	17,30
Đất làm muối	1.314	0,72	1.753	0,98	1.170	1,19
Đất nông nghiệp khác	345	0,19	259	0,14	805	0,44
Đất phi nông nghiệp	54.398	23,05	56.062	23,76	57.104	23,84
Đất chưa sử dụng	71	0,03	144	0,08	482	0,20

Nguồn: Niên giám thống kê Bến Tre

Bảng 4.4. Hiện trạng sử dụng đất phân theo loại đất và theo huyện

Chỉ tiêu	Bình Đại		Ba Tri		Thanh Phú	
	SL (ha)	Tỷ lệ (%)	SL (ha)	Tỷ lệ (%)	SL (ha)	Tỷ lệ (%)
Tổng diện tích đất tự nhiên	42.758	100,00	36.739	100,00	42.655	100,00
Đất sản xuất nông nghiệp	14.244	33,31	20.466	55,71	18.879	44,26
Đất lâm nghiệp có rừng	2.882	6,74	1.489	4,05	2.543	5,96
Đất chuyên dùng	1.337	3,13	2.971	8,09	1.784	4,18
Đất ở	840	1,96	1.253	3,41	789	1,85
Đất khác	23.455	54,86	10.560	28,74	18.660	43,75

Nguồn: Niên giám thống kê Bến Tre, 2017

Bảng 4.5. Mức độ đáp ứng nhu cầu và loại nước sinh hoạt

Đơn vị tính: %

Chỉ tiêu	Mô hình		TB Chung (n = 262)
	TSQCCT (n = 92)	TTCTTC (n = 170)	
Mức độ đáp ứng nhu cầu về nước sinh hoạt			
Thường xuyên thiếu	2,17	4,12	3,44
Thỉnh thoảng thiếu	5,43	13,53	10,69
Đủ dùng	92,40	82,35	85,87
Loại nguồn nước sinh hoạt			
Nước giếng	42,39	28,24	33,20
Nước mưa	72,83	65,50	68,32
Nước máy	55,43	50,00	52,29

Nguồn: Phân tích số liệu khảo sát, 2018

Bảng 4.6. Khoảng cách từ ao nuôi tôm đến trung tâm huyện, xã và bờ biển

Đơn vị tính: km

Chỉ tiêu	Mô hình		TB Chung (n = 262)
	TSQCCT (n = 92)	TTCTTC (n = 170)	
Đến huyện	12,8	12,05	12,31
Đến xã	2,04	2,87	2,58
Đến bờ biển	10,30	12,6	11,81

Nguồn: Phân tích số liệu khảo sát, 2018

Bảng 4.7. Đánh giá cơ sở hạ tầng phục vụ nuôi tôm ở ba huyện ven biển

Đơn vị tính: %

Chỉ tiêu	Thuận lợi	Tương đối thuận lợi	Không thuận lợi
Giao thông	63,36	30,15	6,11
Đê bao, đê biển	67,94	25,95	5,73
Kênh rạch	76,72	19,85	3,44
Điện	66,41	28,24	5,34

Nguồn: Phân tích số liệu khảo sát, 2018

Phụ lục 5. Tỷ lệ hộ áp dụng biện pháp thích ứng biến đổi khí hậu

Bảng 5.1. Tỷ lệ hộ áp dụng biện pháp thích ứng biến đổi khí hậu

Biện pháp thích ứng	TSQCCT		TTCTTC		TB chung	
	Số hộ (hộ)	Tỷ lệ (%)	Số hộ (hộ)	Tỷ lệ (%)	Số hộ (hộ)	Tỷ lệ (%)
Điều chỉnh lịch thời vụ	37	40,2	130	76,4	163	62,2
Điều chỉnh thời điểm thả giống	32	34,78	122	71,76	154	58,78
Điều chỉnh thời điểm thu hoạch	6	6,52	36	21,18	42	16,03
Điều chỉnh kỹ thuật	42	45,6	77	84,1	211	80,50
Thay đổi giống nuôi	36	39,13	132	77,65	168	64,12
Thay đổi mật độ nuôi	35	38,04	105	61,76	140	53,44
Điều chỉnh tần suất thay nước	40	43,48	87	51,18	127	48,47
Xây dựng ao lắng lọc	5	5,43	130	76,47	135	51,53
Thay đổi cách cho ăn	8	8,7	80	47,06	88	33,59
Sử dụng thuốc, hóa chất, chế phẩm sinh học, vôi	5	5,43	131	77,06	136	51,91
Tăng cường sử dụng máy móc thiết bị	2	2,17	75	44,12	77	29,39
Đa dạng hóa sản xuất	75	81,5	61	35,8	140	53,40
Nuôi tôm kết hợp/cây con khác	68	73,91	11	6,47	79	30,15
Chuyển một hay một vài ao sang nuôi loại nuôi loại thủy sản khác/làm muối/trồng cây	16	17,39	21	12,35	37	14,12
Làm thêm nghề phi nông nghiệp	30	32,61	36	21,18	66	25,19
Phòng ngừa rủi ro	27	29,35	107	62,94	134	51,15
Củng cố đảm bảo an toàn tài sản cho ao tôm	24	26,09	101	59,41	125	47,71
Mua bảo hiểm tôm	3	3,30	11	6,47	14	5,34

Nguồn: Phân tích số liệu khảo sát, 2018

Phụ lục 6. Kết quả tính trọng số và chỉ số dễ bị tổn thương

6.1. Kết quả tính trọng số và chỉ số dễ bị tổn thương của hộ nuôi TSQCCT

Bảng 6.1. Trọng số các biến số và chỉ số phụ của sự phơi lộ mô hình TSQCCT

Chỉ số phụ	Trọng số	Biến số	Trọng số
Khí hậu (E1)	0,201	Hoạt động nuôi tôm của hộ bị ảnh hưởng do <i>nhật độ</i> ngày càng nghiêm trọng (E11)	0,340
		Hoạt động nuôi tôm của hộ bị ảnh hưởng do <i>lượng mưa thay đổi</i> ngày càng nghiêm trọng (E12)	0,344
		Hoạt động nuôi tôm của hộ bị ảnh hưởng do <i>mưa trái mùa</i> ngày càng nghiêm trọng (E13)	0,316
Hiện tượng thời tiết cực đoan (E2)	0,291	Hoạt động nuôi tôm của hộ bị ảnh hưởng do <i>mức nước thay đổi</i> ngày càng nghiêm trọng (E21)	0,190
		Hoạt động nuôi tôm của hộ bị ảnh hưởng do <i>mặn</i> ngày càng nghiêm trọng (E22)	0,189
		Hoạt động nuôi tôm của hộ bị ảnh hưởng do <i>hạn hán kéo dài</i> ngày càng nghiêm trọng (E23)	0,166
		Hoạt động nuôi tôm của hộ bị ảnh hưởng do <i>bão</i> ngày càng nghiêm trọng (E24)	0,172
		Hoạt động nuôi tôm của hộ bị ảnh hưởng do <i>sạt lở</i> ngày càng nghiêm trọng (E25)	0,283
Chi phí thiệt hại (E3)	0,239	<i>Tổng chi phí thiệt hại</i> do các hiện tượng thiên tai gây ra trong 10 năm qua (E31)	1,000
Khoảng cách (E4)	0,269	Khoảng cách từ ao tôm đến bờ biển (E41)	1,000

Nguồn: Kết quả xử lý số liệu khảo sát, 2018

Bảng 6.2. Chỉ số phơi lộ của hộ nuôi TSQCCT

Hộ nuôi tôm	Chỉ số phơi lộ - E	Hộ nuôi tôm	Chỉ số phơi lộ - E	Hộ nuôi tôm	Chỉ số phơi lộ - E
1	0,62717	32	0,50805	63	0,68976
2	0,58609	33	0,41669	64	0,54736
3	0,35025	34	0,45587	65	0,55598
4	0,42088	35	0,46154	66	0,23791
5	0,56665	36	0,55831	67	0,50820
6	0,55561	37	0,53198	68	0,44259
7	0,38728	38	0,48797	69	0,40848
8	0,30064	39	0,42869	70	0,29872
9	0,47541	40	0,49076	71	0,20829
10	0,32686	41	0,46501	72	0,27914
11	0,25011	42	0,36362	73	0,46214
12	0,35544	43	0,50445	74	0,29590
13	0,39889	44	0,53195	75	0,28506
14	0,33181	45	0,47296	76	0,40867
15	0,46659	46	0,42605	77	0,45645
16	0,53326	47	0,48212	78	0,54825
17	0,57851	48	0,32856	79	0,22834
18	0,43218	49	0,41689	80	0,45993
19	0,49288	50	0,58347	81	0,23710
20	0,48686	51	0,40675	82	0,45864
21	0,53547	52	0,28230	83	0,38365
22	0,24380	53	0,33646	84	0,33648
23	0,57917	54	0,40182	85	0,35246
24	0,27475	55	0,40127	86	0,42744
25	0,58055	56	0,21610	87	0,39341
26	0,33995	57	0,33994	88	0,32279
27	0,51376	58	0,29220	89	0,54098
28	0,50419	59	0,43502	90	0,38915
29	0,32428	60	0,63041	91	0,31387
30	0,67465	61	0,53570	92	0,20894
31	0,62158	62	0,53439		

Nguồn: Kết quả xử lý số liệu khảo sát, 2018

Bảng 6.3. Trọng số các biến số và chỉ số phụ của sự nhạy cảm mô hình TSQCCT

Chỉ số phụ	Trọng số	Biến số	Trọng số
Đất đai (S1)	0,184	Tổng diện tích đất (S11)	0,316
		Diện tích đất nuôi tôm (S12)	0,341
		Diện tích đất trồng trọt, chăn nuôi và nuôi trồng thủy sản khác (S13)	0,343
Năng suất (S2)	0,114	Năng suất tôm trung bình trong năm (S21)	1,00
Nhân khẩu (S3)	0,293	Tổng số người trong hộ (S31)	0,306
		Tỷ lệ nữ (S32)	0,283
		Số người già và trẻ em (S33)	0,149
		Số lao động thường xuyên (S34)	0,262
Sức khỏe (S4)	0,175	Mức độ hiệu quả mà của các dịch vụ khám chữa bệnh (S41)	0,397
		Mức độ dễ dàng di chuyển đến nơi khám chữa bệnh (S42)	0,603
Nguồn nước (S5)	0,234	Mức độ ô nhiễm nguồn nước dùng cho nuôi tôm (S51)	0,244
		Mức độ đáp ứng nhu cầu về nguồn nước sinh hoạt (S52)	0,417
		Loại nguồn nước mà hộ gia đình tiếp cận sử dụng trong thiên tai (S53)	0,339

Nguồn: Kết quả xử lý số liệu khảo sát, 2018

Bảng 6.4. Chỉ số nhạy cảm của hộ nuôi TSQCCT

Hộ nuôi tôm	Chỉ số nhạy cảm - S	Hộ nuôi tôm	Chỉ số nhạy cảm- S	Hộ nuôi tôm	Chỉ số nhạy cảm- S
1	0,48080	32	0,50289	63	0,49202
2	0,63140	33	0,38757	64	0,47032
3	0,41028	34	0,48084	65	0,54411
4	0,62100	35	0,54060	66	0,44446
5	0,63062	36	0,47820	67	0,49001
6	0,36182	37	0,55335	68	0,43069
7	0,52888	38	0,42904	69	0,52994
8	0,42007	39	0,59868	70	0,60843
9	0,43813	40	0,47468	71	0,56089
10	0,53460	41	0,52481	72	0,45293
11	0,33275	42	0,46949	73	0,43279
12	0,46333	43	0,38738	74	0,39639
13	0,47219	44	0,41291	75	0,42049
14	0,43674	45	0,45570	76	0,60195
15	0,44943	46	0,34950	77	0,44233
16	0,39484	47	0,51265	78	0,34525
17	0,47087	48	0,51428	79	0,54205
18	0,47534	49	0,50310	80	0,55289
19	0,47913	50	0,46479	81	0,62150
20	0,43570	51	0,50896	82	0,43068
21	0,41367	52	0,50366	83	0,40398
22	0,44561	53	0,54935	84	0,45914
23	0,38781	54	0,46093	85	0,46382
24	0,42655	55	0,53742	86	0,51579
25	0,54312	56	0,56460	87	0,52563
26	0,48669	57	0,47110	88	0,46348
27	0,54028	58	0,48070	89	0,44391
28	0,53556	59	0,55133	90	0,46733
29	0,72279	60	0,44374	91	0,43029
30	0,49959	61	0,40513	92	0,53910
31	0,55986	62	0,55608		

Nguồn: Kết quả xử lý số liệu khảo sát, 2018

Bảng 6.5 Trọng số các biến số và chỉ số phụ khả năng thích ứng mô hình TSQCCT

Chỉ số phụ	Trọng số	Biến số	Trọng số
Vốn con người (AC1)	0,339	Tỷ lệ hoàn thành trung học phổ thông trở lên (AC11)	0,175
		Trình độ học vấn của chủ hộ (AC12)	0,177
		Kinh nghiệm nuôi tôm (AC13)	0,224
		Số năm nhận biết thời tiết thay đổi thất thường (AC14)	0,232
		Nhận thức về xu thế biến đổi của thiên tai (AC15)	0,191
Vốn xã hội (AC2)	0,220	Số lần tham gia các lớp tập huấn khuyến nông về nuôi tôm do công ty hay nhà nước tổ chức trong năm (AC21)	0,195
		Số lần tham gia tập huấn phòng chống thiên tai, thích ứng BĐKH (AC22)	0,185
		Số lượng các tổ chức xã hội mà các thành viên trong hộ gia đình tham gia (AC23)	0,225
		Số lượng các nguồn thông tin mà nông hộ tiếp cận về BĐKH (AC24)	0,166
		Số lượng các loại bảo hiểm mà hộ gia đình tham gia (AC25)	0,229
Vốn vật chất (AC3)	0,229	Số lượng tài sản tiêu dùng lâu bền của HGD (AC31)	0,259
		Số lượng tài sản sản xuất lâu bền của HGD (AC32)	0,167
		Loại nhà hộ đang sinh sống (AC33)	0,183
		Tình hình giao thông (AC34)	0,200
		Tình hình cung cấp điện (AC35)	0,192
Vốn tài chính (AC4)	0,212	Mức thu nhập bình quân của hộ gia đình trên một năm (AC41)	0,320
		Phần trăm tích lũy trong tổng thu nhập (AC42)	0,287
		Số lượng các loại sinh kế mà các thành viên trong hộ tham gia (AC43)	0,254
		Vay vốn (AC44)	0,139

Nguồn: Kết quả xử lý số liệu khảo sát, 2018

Bảng 6.6 Chỉ số khả năng thích của hộ nuôi TSQCCT

Hộ nuôi tôm	Chỉ số khả năng thích ứng AC	Hộ nuôi tôm	Chỉ số khả năng thích ứng AC	Hộ nuôi tôm	Chỉ số khả năng thích ứng AC
1	0,6578	32	0,5608	63	0,6377
2	0,6274	33	0,5901	64	0,6132
3	0,5411	34	0,4975	65	0,6338
4	0,5255	35	0,4887	66	0,5714
5	0,6673	36	0,5725	67	0,6465
6	0,6352	37	0,5655	68	0,6081
7	0,6536	38	0,6210	69	0,6213
8	0,6068	39	0,6731	70	0,5744
9	0,4912	40	0,4989	71	0,5840
10	0,6823	41	0,5881	72	0,5256
11	0,6135	42	0,4887	73	0,5366
12	0,5674	43	0,6101	74	0,4760
13	0,6259	44	0,5936	75	0,6693
14	0,5239	45	0,5574	76	0,6464
15	0,6957	46	0,5332	77	0,5166
16	0,6796	47	0,5407	78	0,5202
17	0,6144	48	0,6477	79	0,6918
18	0,6516	49	0,5985	80	0,6561
19	0,6649	50	0,5221	81	0,7348
20	0,7697	51	0,5694	82	0,6526
21	0,5532	52	0,5933	83	0,5694
22	0,6319	53	0,6390	84	0,6968
23	0,6743	54	0,5939	85	0,6387
24	0,6592	55	0,6165	86	0,6790
25	0,4257	56	0,5784	87	0,5811
26	0,3911	57	0,5673	88	0,5448
27	0,6170	58	0,6865	89	0,4267
28	0,6234	59	0,7043	90	0,6650
29	0,7040	60	0,6155	91	0,6402
30	0,5426	61	0,6931	92	0,6097
31	0,6722	62	0,6829		

Nguồn: Kết quả xử lý số liệu khảo sát, 2018

Bảng 6.7. Chỉ số dễ bị tổn thương của hộ nuôi TSQCCT

Hộ nuôi tôm	SFVI	Hộ nuôi tôm	SFVI	Hộ nuôi tôm	SFVI
1	0,58229	32	0,52643	63	0,59301
2	0,61960	33	0,47241	64	0,54295
3	0,44726	34	0,48163	65	0,58145
4	0,53890	35	0,50267	66	0,44687
5	0,63034	36	0,53273	67	0,55459
6	0,51126	37	0,55324	68	0,50194
7	0,54508	38	0,51655	69	0,53781
8	0,46525	39	0,58905	70	0,50273
9	0,46705	40	0,48766	71	0,49016
10	0,54475	41	0,53575	72	0,44175
11	0,39999	42	0,45300	73	0,47954
12	0,47919	43	0,49991	74	0,40445
13	0,51502	44	0,50963	75	0,48606
14	0,44673	45	0,49889	76	0,57547
15	0,54850	46	0,43777	77	0,47423
16	0,53614	47	0,51660	78	0,45871
17	0,55064	48	0,52387	79	0,52905
18	0,53372	49	0,52051	80	0,57178
19	0,55401	50	0,51374	81	0,57845
20	0,57633	51	0,50921	82	0,52277
21	0,49510	52	0,48831	83	0,46331
22	0,47203	53	0,53590	84	0,52328
23	0,54177	54	0,49896	85	0,50623
24	0,48216	55	0,53720	86	0,55890
25	0,50618	56	0,49119	87	0,51719
26	0,41660	57	0,47866	88	0,46312
27	0,56394	58	0,51763	89	0,45921
28	0,56243	59	0,58417	90	0,52607
29	0,62549	60	0,55230	91	0,48512
30	0,55576	61	0,54591	92	0,46922
31	0,61722	62	0,60021		

Nguồn: Kết quả xử lý số liệu khảo sát, 2018

6.2. Kết quả tính trọng số và chỉ số dễ bị tổn thương của hộ nuôi TTCTTC

Bảng 6.8. Trọng số các biến số và chỉ số phụ của sự phơi lộ mô hình TTCTTC

Chỉ số phụ	Trọng số	Biến số	Trọng số
Khí hậu (E1)	0,301	Hoạt động nuôi tôm của hộ bị ảnh hưởng do <i>nhiệt độ</i> ngày càng nghiêm trọng (E11)	0,341
		Hoạt động nuôi tôm của hộ bị ảnh hưởng do <i>lượng mưa thay đổi</i> ngày càng nghiêm trọng (E12)	0,347
		Hoạt động nuôi tôm của hộ bị ảnh hưởng do <i>mưa trái mùa</i> ngày càng nghiêm trọng (E13)	0,311
Hiện tượng thời tiết cực đoan (E2)	0,318	Hoạt động nuôi tôm của hộ bị ảnh hưởng do <i>mức nước thay đổi</i> ngày càng nghiêm trọng (E21)	0,212
		Hoạt động nuôi tôm của hộ bị ảnh hưởng do <i>mặn</i> ngày càng nghiêm trọng (E22)	0,194
		Hoạt động nuôi tôm của hộ bị ảnh hưởng do <i>hạn hán kéo dài</i> ngày càng nghiêm trọng (E23)	0,191
		Hoạt động nuôi tôm của hộ bị ảnh hưởng do <i>bão</i> ngày càng nghiêm trọng (E24)	0,178
		Hoạt động nuôi tôm của hộ bị ảnh hưởng do <i>sạt lở</i> ngày càng nghiêm trọng (E25)	0,224
Chi phí thiệt hại (E3)	0,184	<i>Tổng chi phí thiệt hại</i> do các hiện tượng thiên tai gây ra trong 10 năm qua (E31)	1,00
Khoảng cách (E4)	0,197	Khoảng cách từ ao tôm đến bờ biển (E41)	1,00

Nguồn: Kết quả xử lý số liệu khảo sát, 2018

Bảng 6.9 Chỉ số phơi lộ của hộ nuôi TTCTTC

Hộ nuôi tôm	Chỉ số phơi lộ E	Hộ nuôi tôm	Chỉ số phơi lộ E	Hộ nuôi tôm	Chỉ số phơi lộ E	Hộ nuôi tôm	Chỉ số phơi lộ E	Hộ nuôi tôm	Chỉ số phơi lộ E
1	0,51646	35	0,56096	69	0,30190	103	0,61192	137	0,59241
2	0,48640	36	0,65094	70	0,23935	104	0,62001	138	0,59977
3	0,36897	37	0,53008	71	0,55329	105	0,58692	139	0,53563
4	0,32828	38	0,53440	72	0,29655	106	0,45409	140	0,52422
5	0,43358	39	0,43372	73	0,42052	107	0,60247	141	0,48637
6	0,46543	40	0,59699	74	0,69905	108	0,53847	142	0,33095
7	0,47877	41	0,44261	75	0,31433	109	0,48659	143	0,62755
8	0,48257	42	0,69503	76	0,32620	110	0,47138	144	0,57399
9	0,34099	43	0,53522	77	0,37964	111	0,56086	145	0,44030
10	0,27989	44	0,65343	78	0,42209	112	0,46587	146	0,54189
11	0,54577	45	0,68845	79	0,68394	113	0,49719	147	0,44023
12	0,50565	46	0,67028	80	0,50171	114	0,37957	148	0,22163
13	0,62956	47	0,65159	81	0,39437	115	0,23953	149	0,40331
14	0,63675	48	0,61907	82	0,57021	116	0,48434	150	0,27180
15	0,73302	49	0,53839	83	0,41426	117	0,57180	151	0,31690
16	0,44239	50	0,70992	84	0,45523	118	0,47818	152	0,22892
17	0,47628	51	0,65798	85	0,50137	119	0,55117	153	0,25178
18	0,69579	52	0,67274	86	0,57588	120	0,50639	154	0,20221
19	0,53788	53	0,56308	87	0,45299	121	0,45279	155	0,55880
20	0,56075	54	0,69895	88	0,40459	122	0,34057	156	0,51013
21	0,52742	55	0,59793	89	0,38742	123	0,27932	157	0,36957
22	0,49324	56	0,60032	90	0,23907	124	0,40438	158	0,62692
23	0,40944	57	0,57246	91	0,71313	125	0,53828	159	0,52117
24	0,36525	58	0,59048	92	0,40667	126	0,46280	160	0,25868
25	0,64951	59	0,69652	93	0,47497	127	0,27306	161	0,28490
26	0,56740	60	0,74513	94	0,51473	128	0,34920	162	0,39869
27	0,58732	61	0,73461	95	0,47914	129	0,45594	163	0,36481
28	0,56833	62	0,51794	96	0,56269	130	0,48300	164	0,52845
29	0,62323	63	0,64617	97	0,53261	131	0,23568	165	0,25562
30	0,63510	64	0,43992	98	0,23194	132	0,53043	166	0,30059
31	0,37678	65	0,45679	99	0,54356	133	0,46196	167	0,28163
32	0,73701	66	0,61881	100	0,53341	134	0,25980	168	0,27068
33	0,55082	67	0,43538	101	0,74246	135	0,38606	169	0,31215
34	0,62281	68	0,61440	102	0,64810	136	0,39893	170	0,46906

Nguồn: Kết quả xử lý số liệu khảo sát, 2018

Bảng 6.10. Trọng số các biến số và chỉ số phụ sự nhạy cảm mô hình TTCTTC

Chỉ số phụ	Trọng số	Biến số	Trọng số
Đất đai (S1)	0,216	Tổng diện tích đất (S11)	0,274
		Diện tích đất nuôi tôm (S12)	0,373
		Diện tích đất trồng trọt, chăn nuôi và nuôi trồng thủy sản khác (S13)	0,353
Năng suất (S2)	0,121	Năng suất tôm trung bình trong năm (S21)	1,00
Nhân khẩu (S3)	0,282	Tổng số người trong hộ (S31)	0,289
		Tỷ lệ nữ (S32)	0,270
		Số người già và trẻ em (S33)	0,229
		Số lao động thường xuyên (S34)	0,211
Sức khỏe (S4)	0,170	Mức độ hiệu quả của các dịch vụ khám chữa bệnh (S41)	0,408
		Mức độ dễ dàng di chuyển đến nơi khám chữa bệnh (S42)	0,592
Nguồn nước (S5)	0,211	Mức độ ô nhiễm nguồn nước dùng cho nuôi tôm (S51)	0,253
		Mức độ đáp ứng nhu cầu về nguồn nước sinh hoạt (S53)	0,319
		Loại nguồn nước mà hộ gia đình tiếp cận sử dụng trong thiên tai (S53)	0,428

Nguồn: Kết quả xử lý số liệu khảo sát, 2018

Bảng 6.11. Chỉ số nhạy cảm của hộ nuôi TTCTTC

Hộ nuôi tôm	Chỉ số nhạy cảm S	Hộ nuôi tôm	Chỉ số nhạy cảm S	Hộ nuôi tôm	Chỉ số nhạy cảm S	Hộ nuôi tôm	Chỉ số nhạy cảm S	Hộ nuôi tôm	Chỉ số nhạy cảm S
1	0,40988	35	0,57223	69	0,53362	103	0,46895	137	0,47695
2	0,54419	36	0,56662	70	0,51267	104	0,49851	138	0,49374
3	0,43276	37	0,49178	71	0,59269	105	0,54985	139	0,52515
4	0,37947	38	0,47030	72	0,46597	106	0,51411	140	0,49743
5	0,47277	39	0,56208	73	0,47284	107	0,63083	141	0,54046
6	0,46967	40	0,49227	74	0,55518	108	0,44193	142	0,46604
7	0,50327	41	0,46727	75	0,54565	109	0,43580	143	0,49834
8	0,49606	42	0,49102	76	0,48047	110	0,38800	144	0,51889
9	0,49601	43	0,48626	77	0,51982	111	0,63893	145	0,49993
10	0,59746	44	0,54794	78	0,51232	112	0,58078	146	0,48385
11	0,54589	45	0,52259	79	0,54744	113	0,56321	147	0,52492
12	0,52311	46	0,48813	80	0,43766	114	0,48913	148	0,54830
13	0,45525	47	0,48224	81	0,49168	115	0,44278	149	0,61429
14	0,48619	48	0,51287	82	0,55036	116	0,59117	150	0,57439
15	0,54583	49	0,56998	83	0,57177	117	0,52878	151	0,60332
16	0,72323	50	0,54030	84	0,55045	118	0,49689	152	0,53456
17	0,53243	51	0,43694	85	0,58514	119	0,33771	153	0,58312
18	0,58455	52	0,47915	86	0,47508	120	0,45495	154	0,58106
19	0,66011	53	0,44844	87	0,46470	121	0,60406	155	0,47461
20	0,61983	54	0,48156	88	0,48793	122	0,49685	156	0,47857
21	0,58478	55	0,48857	89	0,50761	123	0,43088	157	0,53010
22	0,64796	56	0,52113	90	0,48461	124	0,36870	158	0,51328
23	0,51980	57	0,44421	91	0,51830	125	0,49393	159	0,51121
24	0,63346	58	0,46393	92	0,57575	126	0,48164	160	0,43742
25	0,50578	59	0,53228	93	0,56256	127	0,49042	161	0,64492
26	0,52319	60	0,46416	94	0,49641	128	0,56346	162	0,46923
27	0,63604	61	0,54887	95	0,56833	129	0,54867	163	0,66510
28	0,51217	62	0,54270	96	0,50396	130	0,42850	164	0,44011
29	0,51482	63	0,45471	97	0,46838	131	0,58196	165	0,54112
30	0,45472	64	0,51652	98	0,55986	132	0,54260	166	0,51003
31	0,50577	65	0,54211	99	0,46727	133	0,53892	167	0,46884
32	0,55266	66	0,50862	100	0,55407	134	0,71147	168	0,54121
33	0,47867	67	0,47286	101	0,58964	135	0,57585	169	0,49788
34	0,47133	68	0,46479	102	0,52375	136	0,49102	170	0,37328

Nguồn: Kết quả xử lý số liệu khảo sát, 2018

Bảng 6.12. Trọng số các biến số và chỉ số phụ khả năng thích ứng mô hình TTCTTC

Chỉ số phụ	Trọng số	Biến số	Trọng số
Vốn con người (AC1)	0,284	Tỷ lệ hoàn thành trung học phổ thông trở lên (AC11)	0,218
		Trình độ học vấn của chủ hộ (AC12)	0,177
		Kinh nghiệm nuôi tôm (AC13)	0,160
		Số năm nhận biết thời tiết thay đổi thất thường (AC14)	0,236
		Nhận thức về xu thế biến đổi của thiên tai (AC15)	0,209
Vốn xã hội (AC2)	0,287	Số lần tham gia các lớp tập huấn khuyến nông về nuôi tôm do công ty hay nhà nước tổ chức trong năm (AC21)	0,199
		Số lần tham gia tập huấn phòng chống thiên tai, thích ứng BĐKH (AC22)	0,187
		Số lượng các tổ chức xã hội mà các thành viên trong hộ gia đình tham gia (AC23)	0,194
		Số lượng các nguồn thông tin mà nông hộ tiếp cận về BĐKH (AC24)	0,209
		Số lượng các loại bảo hiểm mà hộ gia đình tham gia (AC25)	0,212
Vốn vật chất (AC3)	0,201	Số lượng tài sản tiêu dùng lâu bền của HGD (AC31)	0,251
		Số lượng tài sản sản xuất lâu bền của HGD (AC32)	0,201
		Loại nhà hộ đang sinh sống (AC33)	0,200
		Tình hình giao thông (AC34)	0,168
		Tình hình cung cấp điện (AC35)	0,180
Vốn tài chính (AC4)	0,228	Mức thu nhập bình quân của hộ gia đình trên một năm (AC41)	0,288
		Phần trăm tích lũy trong tổng thu nhập (AC42)	0,289
		Số lượng các loại sinh kế mà các thành viên trong hộ tham gia (AC43)	0,283
		Vay nợ (AC44)	0,141

Nguồn: Kết quả xử lý số liệu khảo sát, 2018

Bảng 6.13 Chỉ số khả năng thích ứng của hộ nuôi TTCTTC

Hộ nuôi tôm	Chỉ số khả năng thích ứng AC	Hộ nuôi tôm	Chỉ số khả năng thích ứng AC	Hộ nuôi tôm	Chỉ số khả năng thích ứng AC	Hộ nuôi tôm	Chỉ số khả năng thích ứng AC	Hộ nuôi tôm	Chỉ số khả năng thích ứng AC
1	0,75382	35	0,84472	69	0,71231	103	0,76376	137	0,62715
2	0,69691	36	0,60569	70	0,71449	104	0,62488	138	0,52289
3	0,53651	37	0,63295	71	0,50766	105	0,64517	139	0,57797
4	0,55203	38	0,63035	72	0,54417	106	0,57743	140	0,51365
5	0,63122	39	0,64308	73	0,58474	107	0,64333	141	0,74331
6	0,52508	40	0,42044	74	0,49633	108	0,63898	142	0,60592
7	0,69449	41	0,55028	75	0,51348	109	0,62023	143	0,56844
8	0,58233	42	0,62551	76	0,54031	110	0,61478	144	0,52867
9	0,49850	43	0,67814	77	0,66424	111	0,64300	145	0,62543
10	0,71252	44	0,58973	78	0,47575	112	0,61610	146	0,53801
11	0,68874	45	0,66480	79	0,57934	113	0,73510	147	0,68600
12	0,60073	46	0,51811	80	0,62314	114	0,62943	148	0,59714
13	0,71469	47	0,50476	81	0,50985	115	0,58547	149	0,59890
14	0,65638	48	0,61193	82	0,60012	116	0,55524	150	0,56424
15	0,69265	49	0,69852	83	0,58687	117	0,61589	151	0,64727
16	0,60401	50	0,65274	84	0,70964	118	0,56628	152	0,61634
17	0,46850	51	0,55656	85	0,52213	119	0,50714	153	0,57144
18	0,65679	52	0,59754	86	0,52899	120	0,54181	154	0,59131
19	0,79532	53	0,48352	87	0,55582	121	0,61416	155	0,63002
20	0,68405	54	0,62939	88	0,70201	122	0,53666	156	0,44866
21	0,70411	55	0,60811	89	0,75410	123	0,53769	157	0,61402
22	0,66141	56	0,56316	90	0,60203	124	0,63023	158	0,55753
23	0,58520	57	0,55727	91	0,61862	125	0,53104	159	0,54387
24	0,74096	58	0,63935	92	0,68425	126	0,70791	160	0,49711
25	0,64081	59	0,50780	93	0,66246	127	0,59639	161	0,56715
26	0,57781	60	0,52681	94	0,43322	128	0,61717	162	0,52548
27	0,60085	61	0,50175	95	0,58490	129	0,46694	163	0,51204
28	0,65546	62	0,61186	96	0,63470	130	0,50176	164	0,46823
29	0,65915	63	0,53520	97	0,46757	131	0,60318	165	0,54841
30	0,59094	64	0,68559	98	0,60551	132	0,47808	166	0,63249
31	0,57391	65	0,72952	99	0,68202	133	0,64830	167	0,45062
32	0,52963	66	0,65310	100	0,64028	134	0,66475	168	0,44673
33	0,62639	67	0,56531	101	0,59025	135	0,47908	169	0,65334
34	0,62370	68	0,59842	102	0,66396	136	0,58744	170	0,48364

Nguồn: Kết quả xử lý số liệu khảo sát, 2018

Bảng 6.14. Chỉ số dễ bị tổn thương của hộ nuôi TTCTTC

Hộ nuôi tôm	SFVI	Hộ nuôi tôm	SFVI	Hộ nuôi tôm	SFVI	Hộ nuôi tôm	SFVI	Hộ nuôi tôm	SFVI
1	0,55278	35	0,66673	69	0,55175	103	0,60152	137	0,55283
2	0,58709	36	0,59697	70	0,53087	104	0,56711	138	0,52481
3	0,45711	37	0,54937	71	0,55481	105	0,59092	139	0,54594
4	0,43071	38	0,53963	72	0,46061	106	0,52485	140	0,50842
5	0,52134	39	0,56574	73	0,50233	107	0,62972	141	0,60188
6	0,48851	40	0,48725	74	0,56242	108	0,53073	142	0,48928
7	0,56634	41	0,49191	75	0,48902	109	0,51118	143	0,54848
8	0,52404	42	0,57863	76	0,47155	110	0,48478	144	0,53313
9	0,46660	43	0,56393	77	0,54368	111	0,62511	145	0,53282
10	0,55668	44	0,58339	78	0,48171	112	0,57085	146	0,51442
11	0,59656	45	0,60548	79	0,58544	113	0,61131	147	0,56553
12	0,54724	46	0,53437	80	0,51600	114	0,51751	148	0,50178
13	0,58139	47	0,52333	81	0,47911	115	0,43415	149	0,56759
14	0,57602	48	0,56879	82	0,57190	116	0,55754	150	0,51165
15	0,63452	49	0,60942	83	0,54634	117	0,56810	151	0,56293
16	0,62602	50	0,61336	84	0,58834	118	0,51786	152	0,48430
17	0,49876	51	0,52260	85	0,54641	119	0,43956	153	0,51421
18	0,63193	52	0,55901	86	0,51392	120	0,49583	154	0,51065
19	0,68421	53	0,48330	87	0,49475	121	0,57807	155	0,54622
20	0,63107	54	0,57652	88	0,54762	122	0,48043	156	0,47412
21	0,61592	55	0,55237	89	0,57160	123	0,43916	157	0,52851
22	0,62249	56	0,55152	90	0,47829	124	0,46849	158	0,55119
23	0,52144	57	0,50940	91	0,59199	125	0,51577	159	0,52475
24	0,61919	58	0,55092	92	0,58121	126	0,55826	160	0,42367
25	0,58180	59	0,55569	93	0,58090	127	0,48554	161	0,54695
26	0,55122	60	0,54131	94	0,47756	128	0,54065	162	0,47540
27	0,61403	61	0,56845	95	0,55678	129	0,50154	163	0,55209
28	0,57400	62	0,56240	96	0,56184	130	0,46515	164	0,46736
29	0,58723	63	0,52070	97	0,48065	131	0,52181	165	0,48790
30	0,53832	64	0,56155	98	0,49242	132	0,51732	166	0,51256
31	0,50474	65	0,59195	99	0,55840	133	0,56270	167	0,40624
32	0,58052	66	0,58143	100	0,58063	134	0,60661	168	0,45480
33	0,54520	67	0,49835	101	0,61973	135	0,50441	169	0,51675
34	0,55501	68	0,54146	102	0,59782	136	0,50724	170	0,43117

Nguồn: Kết quả xử lý số liệu khảo sát, 2018

Bảng 6.15. Kiểm định sự khác biệt một số chỉ tiêu kinh tế xã hội giữa 2 nhóm hộ có chỉ số dễ bị tổn thương cao và trung bình

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2- tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
KNGHIEM	Equal variances assumed	1.969	.162	-2.224	260	.027	-3.535	1.590
	Equal variances not assumed			-2.525	19.100	.021	-3.535	1.400
TDVH	Equal variances assumed	.752	.387	-1.104	260	.036	-1.656	.787
	Equal variances not assumed			-2.348	18.974	.030	-1.656	.705
PHUTHUOC	Equal variances assumed	.091	.763	4.213	260	.000	1.114	.264
	Equal variances not assumed			4.453	18.613	.000	1.114	.250
LD	Equal variances assumed	.658	.418	-.932	260	.352	-.159	.171
	Equal variances not assumed			-1.066	19.152	.300	-.159	.149
DTHE	Equal variances assumed	2.762	.098	-.914	260	.362	-.115	.126
	Equal variances not assumed			-.903	18.227	.378	-.115	.127
LOAIHO	Equal variances assumed	26.002	.000	2.988	260	.003	.182	.061
	Equal variances not assumed			1.703	16.591	.107	.182	.107
TGPCTT	Equal variances assumed	105.41	.000	-2.781	260	.006	-.314	.113
	Equal variances not assumed			-10.575	244.00	.000	-.314	.030
HIEMKHIC HIASE	Equal variances assumed	.267	.606	1.743	260	.083	.213	.122
	Equal variances not assumed			1.677	18.091	.111	.213	.127
TDDAT	Equal variances assumed	2.663	.104	-1.594	260	.112	-5730.274	3595.461
	Equal variances not assumed			-3.118	29.084	.004	-5730.274	1837.653
DTTOM	Equal variances assumed	7.731	.006	-2.062	260	.040	-4828.788	2342.326
	Equal variances not assumed			-4.408	33.443	.000	-4828.788	1095.476
KCBIE	Equal variances assumed	.697	.404	-2.230	260	.027	-5.145	2.307
	Equal variances not assumed			-2.954	20.509	.008	-5.145	1.742
LOAINHA	Equal variances assumed	3.672	.056	2.932	260	.004	.327	.112
	Equal variances not assumed			2.591	17.712	.019	.327	.126
VAY	Equal variances assumed	1.825	.178	1.594	260	.112	.191	.120
	Equal variances not assumed			1.485	17.938	.155	.191	.128
THUNHAP	Equal variances assumed	3.858	.050	-1.355	260	.177	-40.946	30.226
	Equal variances not assumed			-2.710	30.026	.011	-40.946	15.109

Nguồn: Kết quả xử lý số liệu khảo sát, 2018

Phụ lục 7. Mô hình hồi quy Multivariate Probit

Bảng 7.1. Thông kê mô tả các biến sử dụng trong các mô hình

Tên biến	N	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Trung bình	Độ lệch chuẩn
Biến phụ thuộc					
ĐCLTV	262	0	1	0,62	0,486
ĐCKT	262	0	1	0,80	0,416
ĐDHSX	262	0	1	0,53	0,498
PNRR	262	0	1	0,51	0,50
Biến độc lập					
MHINH	262	0	1	0,65	0,478
GTINH	262	0	1	0,74	0,439
TUOI	262	25	84	50,40	11,417
TDVH	262	0	16	7,07	3,177
KNNGHIEM	262	0	30	12,45	6,380
LDONG	262	0	6	1,45	0,680
TNHAP	262	10	800	127,17	120,707
DTICH	262	0,1	5,0	0,885	0,939
KNONG	262	0	10	1,51	1,459
DTHE	262	0	1	0,52	0,501
TDUNG	262	0	1	0,47	0,500
TTIN	262	0	1	1,79	1,19
NAM	262	1	19	4,94	3,05
AHBDKH	262	0	1	0,88	0,337
Chỉ số phơi lộ	262	10,89	74,51	0,466	0,137

Nguồn: Phân tích số liệu khảo sát, 2018

Bảng 7.2. Kiểm tra hiện tượng đa cộng tuyến mô hình hồi quy Multivariate Probit

```
. corr minh gtinh tuoi tdhv knghiem ldong tnhap dtich knong dthe tdung ttin nam ahbdkh e
(obs=262)
```

	minh	gtinh	tuoi	tdhv	knghiem	ldong	tnhap	dtich	knong	dthe	tdung	ttin	nam	ahbdkh	e
Minh	1.0000														
gtinh	0.2211	1.0000													
tuoi	-0.2401	-0.0556	1.0000												
tdhv	0.1207	0.1025	-0.0878	1.0000											
knghiem	-0.3987	-0.1348	0.2206	0.1770	1.0000										
ldong	0.0128	-0.1107	0.0316	0.2130	0.2566	1.0000									
tnhap	0.2298	0.0855	0.0751	0.2389	0.1206	0.2378	1.0000								
dtich	-0.4624	-0.0627	0.1253	0.0388	0.2564	0.0270	-0.0369	1.0000							
knong	0.1486	0.1482	-0.0055	0.3657	0.2491	0.2207	0.3231	-0.0305	1.0000						
dthe	-0.3025	-0.1820	0.2522	0.1181	0.2888	0.2681	0.1435	0.1706		1.0000					
tdung	-0.0610	0.0336	0.1287	0.1998	0.2142	0.2149	0.1847	0.0698			1.0000				
ttin	0.0879	0.0953	-0.0574	0.3143	0.2308	0.2517	0.2811	0.0378				1.0000			
nam	-0.0629	0.0845	0.0051	0.1300	0.3180	0.2482	0.2793	0.1011					1.0000		
ahbdkh	0.1442	0.0564	0.0126	0.2259	0.1631	0.1034	0.0993	-0.1511						1.0000	
e	0.1284	0.1182	-0.0419	-0.2109	-0.4036	-0.2332	-0.2407	-0.1045							1.0000

Nguồn: Kết quả xử lý số liệu khảo sát, 2018

knong	.156283	.0892833	1.75	0.080	-.018709	.331275
dthe	-.0339357	.228561	-0.15	0.882	-.481907	.4140355
tdung	-.1136636	.2128298	-0.53	0.593	-.5308024	.3034752
ttin	.3516564	.1041515	3.38	0.001	.1475231	.5557897
nam	.0147153	.0416538	0.35	0.724	-.0669247	.0963554
ahbdkh	.58582	.3413667	1.72	0.086	-.0832463	1.254886
e	-.734547	.8371995	-0.88	0.380	-2.375428	.9063338
_cons	-4.583685	.8763787	-5.23	0.000	-6.301356	-2.866014

/atrho21	1.072462	.329165	3.26	0.001	.4273103	1.717613

/atrho31	-.1780372	.1425184	-1.25	0.212	-.4573682	.1012938

/atrho41	-.4304112	.1501366	-2.87	0.004	-.7246736	-.1361488

/atrho32	-.3168489	.1910497	-1.66	0.097	-.6912995	.0576016

/atrho42	-.2167231	.1592399	-1.36	0.174	-.5288276	.0953814

/atrho43	-.2763484	.1293581	-1.14	0.033	-.5298856	-.0228111

rho21	.7903869	.1235318	6.40	0.000	.4030711	.937575

rho31	-.1761796	.1380948	-1.28	0.202	-.4279368	.1009488

rho41	-.4056649	.1254295	-3.23	0.001	-.6197959	-.1353138

rho32	-.306655	.1730839	-1.77	0.076	-.5988161	.0575379

rho42	-.2133925	.1519887	-1.40	0.160	-.4844844	.0950932

rho43	-.2695221	.1199613	-2.25	0.025	-.4852937	-.0228072

Likelihood ratio test of rho21 = rho31 = rho41 = rho32 = rho42 = rho43 = 0:
chi2(6) = 33.8501 Prob > chi2 = 0.0000

. sum pall1s pall0s xbm1 xbm2 xbm3 xbm4 pmargm1 pmargm2 pmargm3 pmargm4

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
pall1s	262	.1920528	.2706146	1.32e-11	.995353
pall0s	262	.0311908	.0924542	0	.6880835
xbm1	262	.690911	1.928642	-4.088887	5.783796
xbm2	262	.849406	2.59136	-3.631519	10.49572
xbm3	262	.3212565	1.295359	-1.811112	4.20334

xbm4	262	.1066331	1.242139	-3.254146	4.19863
pmargm1	262	.6223338	.3588689	.0000217	1
pmargm2	262	.7801339	.3431356	.0001409	1
pmargm3	262	.5507229	.3340645	.0350617	.9999868
pmargm4	262	.519425	.3193239	.0005687	.9999866

Nguồn: Kết quả xử lý số liệu khảo sát, 2018

Phụ lục 8. Quy mô và kết cấu chi phí của các hộ nuôi tôm biển

Bảng 8.1. Quy mô và kết cấu chi phí hộ nuôi TSQCCT tính trung bình trên 1 ha
Đvt: nghìn đồng

Khoản mục chi phí	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Trung bình	Độ lệch chuẩn	Tỷ trọng (%)
Giống	875,0	15.000,0	4.936,43	2.647,34	30,0
Thức ăn	0,0	10.033,0	3.816,62	2.523,16	24,0
Ao nuôi	3.874,2	12.085,70	6.243,22	1.824,02	39,0
Chi phí khác	982,0	1.6627	1.188,51	132,03	7,0
Tổng chi phí	7.700,0	31.708,30	16.184,78	5.141,27	100,0

Nguồn: Số liệu khảo sát, 2018

Bảng 8.2. Chi phí đầu tư/xây dựng cơ bản 1 ha nuôi tôm thẻ chân trắng thâm canh

Loại tư liệu	Số lượng (nghìn đồng)	Tỷ lệ (%)
Chi phí đào ao nuôi tôm	218.577	49,65
Chi phí máy móc thiết bị	221.635	50,35
Máy nổ	83.656	37,74
Motor	39.142	17,66
Giàn quạt	77.320	34,89
Máy bơm nước	4.394	1,98
Thuyền (ghe)	2.886	1,30
Chòi canh	5.138	2,32
Lưới bao xung quanh	9.099	4,11
Tổng chi phí	440.212	100,00

Nguồn: Số liệu khảo sát, 2018

Bảng 8.3. Quy mô và kết cấu chi phí hộ nuôi TTCTTC tính trung bình trên 1 ha

ĐVT: nghìn đồng

Khoản mục	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Trung bình	Độ lệch chuẩn	(%)
Giống	12941,2	209523,8	77000,24	40768,23	12,0
Thức ăn	9240,0	1036538,5	337720,72	216221,19	53,0
Thuốc	3882,0	357143,0	97910,36	87143,93	16,0
Nhiên liệu	1998,0	161631,0	55527,45	37202,95	9,0
Vôi	250,0	39130,4	11556,23	8695,54	2,0
Ao nuôi	31450,0	85006,0	46715,89	11282,68	7,0
Chi phí khác	816,9	14182,8	6273,41	3164,09	1,0
Tổng chi phí	85706,9	1431852,2	632704,31	322241,44	100,00

Nguồn: Số liệu khảo sát, 2018

Phụ lục 9. Kiểm định sự khác biệt kết quả, hiệu quả tài chính giữa nhóm hộ áp dụng và không áp dụng biện pháp thích ứng với biến đổi khí hậu

Bảng 9.1. Biện pháp điều chỉnh lịch thời vụ đối với hộ nuôi TSQCCT

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
NANGSUAT	Equal variances assumed	1.170	0.144	3.767	90.000	0.000	230.592	61.211
	Equal variances not assumed			3.602	66.304	0.001	230.592	64.020
DT	Equal variances assumed	3.888	0.052	3.397	90.000	0.001	38.652	11.377
	Equal variances not assumed			3.091	52.787	0.003	38.652	12.503
CP	Equal variances assumed	0.152	0.698	0.077	90.000	0.939	0.084	1.095
	Equal variances not assumed			0.077	79.355	0.939	0.084	1.096
LN	Equal variances assumed	4.040	0.047	3.557	90.000	0.001	38.568	10.844
	Equal variances not assumed			3.223	51.799	0.002	38.568	11.968
LNCP	Equal variances assumed	3.249	0.075	4.182	90.000	0.000	2.334	0.558
	Equal variances not assumed			3.785	51.481	0.000	2.334	0.617

Nguồn: Kết quả xử lý số liệu khảo sát, 2018

Bảng 9.2. Biện pháp điều chỉnh kỹ thuật đối với hộ nuôi TSQCCT

		Independent Samples Test						
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2- tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
NANGSUAT	Equal variances assumed	.435	.511	3.544	90	.001	216.148	60.987
	Equal variances not assumed			3.511	83.376	.001	216.148	61.561
DT	Equal variances assumed	4.025	.048	3.723	90	.000	41.397	11.120
	Equal variances not assumed			3.553	61.381	.001	41.397	11.652
CP	Equal variances assumed	.756	.387	1.693	90	.094	1.804	1.065
	Equal variances not assumed			1.708	89.447	.091	1.804	1.056
LN	Equal variances assumed	4.960	.028	3.714	90	.000	39.594	10.660
	Equal variances not assumed			3.532	59.408	.001	39.594	11.209
LNCP	Equal variances assumed	3.253	.075	3.721	90	.000	2.089	0.561
	Equal variances not assumed			3.542	59.956	.001	2.089	0.590

Nguồn: Kết quả xử lý số liệu khảo sát, 2018

Bảng 9.3. Biện pháp đa dạng hóa sản xuất đối với hộ nuôi TSQCCT

		Independent Samples Test						
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
NANGSUAT	Equal variances assumed	2.347	.129	-2.391	90	.019	-193.689	81.020
	Equal variances not assumed			-2.050	20.682	.053	-193.689	94.471
DT	Equal variances assumed	1.794	.184	-2.025	90	.046	-30.360	14.993
	Equal variances not assumed			-1.544	19.113	.139	-30.360	19.658
CP	Equal variances assumed	1.417	.237	-.757	90	.451	-1.048	1.384
	Equal variances not assumed			-.632	20.273	.534	-1.048	1.658
LN	Equal variances assumed	1.574	.213	-2.041	90	.044	-29.312	14.364
	Equal variances not assumed			-1.525	18.892	.144	-29.312	19.217
LNCP	Equal variances assumed	.888	.349	-2.285	90	.025	-1.719	0.752
	Equal variances not assumed			-1.571	18.098	.134	-1.719	1.094

Nguồn: Kết quả xử lý số liệu khảo sát, 2018

Bảng 9.4. Biện pháp phòng ngừa rủi ro đối với hộ nuôi TSQCCT

		Independent Samples Test						
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
NANGSUAT	Equal variances assumed	3.067	.083	2.838	90	.006	245.446	86.496
	Equal variances not assumed			4.311	32.862	.000	245.446	56.940
DT	Equal variances assumed	2.849	.095	1.121	90	.037	34.286	16.166
	Equal variances not assumed			3.527	41.552	.001	34.286	9.722
CP	Equal variances assumed	.016	.898	-.019	90	.985	-0.028	1.501
	Equal variances not assumed			-.019	18.529	.985	-0.028	1.450
LN	Equal variances assumed	2.955	.089	2.220	90	.029	34.314	15.458
	Equal variances not assumed			3.696	41.713	.001	34.314	9.283
LNCP	Equal variances assumed	2.272	.135	2.368	90	.020	1.921	0.811
	Equal variances not assumed			3.666	34.369	.001	1.921	0.524

Nguồn: Kết quả xử lý số liệu khảo sát, 2018

Bảng 9.5. Biện pháp điều chỉnh lịch thời vụ đối với hộ nuôi TTCTTC

		Independent Samples Test						
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
NANGSUAT	Equal variances assumed	4.327	.039	2.212	168	.028	2959.374	1337.752
	Equal variances not assumed			2.448	77.438	.017	2959.374	1208.719
GIABAN	Equal variances assumed	.120	.729	1.823	168	.070	12.626	6.924
	Equal variances not assumed			1.871	67.546	.066	12.626	6.750
DT	Equal variances assumed	8.780	.003	2.749	168	.007	441.931	160.785
	Equal variances not assumed			3.251	89.008	.002	441.931	135.934
CP	Equal variances assumed	.451	.503	.876	168	.382	51.076	58.305
	Equal variances not assumed			.894	66.998	.374	51.076	57.118
LN	Equal variances assumed	7.017	.009	3.231	168	.001	420.008	130.006
	Equal variances not assumed			3.992	98.524	.000	420.008	105.210
LNCP	Equal variances assumed	1.758	.187	2.537	168	.012	0.724	0.286
	Equal variances not assumed			3.474	#####	.001	0.724	0.209

Nguồn: Kết quả xử lý số liệu khảo sát, 2018

Bảng 9.6. Biện pháp điều chỉnh kỹ thuật đối với hộ nuôi TTCTTC

		Independent Samples Test						
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
NANGSUAT	Equal variances assumed	7.361	.007	3.323	168	.001	5070.040	1525.585
	Equal variances not assumed			4.237	48.874	.000	5070.040	1196.561
GIABAN	Equal variances assumed	2.687	.103	.502	168	.616	4.070	8.109
	Equal variances not assumed			.426	32.357	.673	4.070	9.543
DT	Equal variances assumed	6.282	.013	3.130	168	.002	580.317	185.414
	Equal variances not assumed			4.055	50.162	.000	580.317	143.111
CP	Equal variances assumed	8.975	.003	2.640	168	.009	175.449	66.453
	Equal variances not assumed			3.681	57.289	.001	175.449	47.668
LN	Equal variances assumed	2.278	.133	3.280	168	.001	494.448	150.738
	Equal variances not assumed			4.061	46.718	.000	494.448	121.759
LNCP	Equal variances assumed	.191	.663	2.416	168	.017	0.802	0.332
	Equal variances not assumed			3.369	57.328	.001	0.802	0.238

Nguồn: Kết quả xử lý số liệu khảo sát, 2018

Bảng 9.7. Biện pháp đa dạng hóa sản xuất đối với hộ nuôi TTCTTC

		Independent Samples Test						
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
NANGSUAT	Equal variances assumed	.229	.633	-1.240	168	.217	-1481.226	1194.693
	Equal variances not assumed			-1.240	124.337	.217	-1481.226	1194.629
GIABAN	Equal variances assumed	.144	.705	.352	168	.725	1.175	6.182
	Equal variances not assumed			.336	108.369	.738	1.175	6.474
DT	Equal variances assumed	.158	.692	-1.003	168	.317	-145.344	144.919
	Equal variances not assumed			-1.017	129.558	.311	-145.344	142.902
CP	Equal variances assumed	.191	.663	-.758	168	.450	-39.099	51.591
	Equal variances not assumed			-.772	131.392	.441	-39.099	50.628
LN	Equal variances assumed	.056	.813	-.942	168	.348	-111.280	118.176
	Equal variances not assumed			-.964	133.268	.337	-111.280	115.402
LNCP	Equal variances assumed	.513	.475	-1.052	168	.294	-0.270	0.256
	Equal variances not assumed			-1.157	159.003	.249	-0.270	0.233

Nguồn: Kết quả xử lý số liệu khảo sát, 2018

Bảng 9.8. Biện pháp phòng ngừa rủi ro đối với hộ nuôi TTCTTC

		Independent Samples Test						
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
NANGSUAT	Equal variances assumed	1.195	.276	2.842	168	.005	4138.433	1456.224
	Equal variances not assumed			3.148	50.268	.003	4138.433	1314.666
GIABAN	Equal variances assumed	.049	.826	.408	168	.684	3.132	7.678
	Equal variances not assumed			.401	43.583	.690	3.132	7.813
DT	Equal variances assumed	.617	.433	2.333	168	.021	414.626	177.699
	Equal variances not assumed			2.513	48.424	.015	414.626	165.019
CP	Equal variances assumed	.129	.720	.770	168	.442	49.364	64.083
	Equal variances not assumed			.744	42.806	.461	49.364	66.386
LN	Equal variances assumed	1.925	.167	2.577	168	.011	371.949	144.361
	Equal variances not assumed			2.983	53.578	.004	371.949	124.698
LNCP	Equal variances assumed	1.082	.300	2.504	168	.013	0.786	0.314
	Equal variances not assumed			3.680	87.251	.000	0.786	0.214

Nguồn: Kết quả xử lý số liệu khảo sát, 2018

Bảng 9.9. So sánh kết quả, hiệu quả tài chính hộ nuôi tôm theo biện pháp thích ứng

Biện pháp/Chỉ tiêu		Năng suất	Doanh thu	Chi phí	Lợi nhuận	LN/CP
Mô hình TSQCCT						
Điều chỉnh lịch thời vụ	Áp dụng (a)	624,70	97,11	16,23	80,87	4,87
	Không áp dụng (b)	394,11	58,46	16,15	42,31	2,54
	Chênh lệch (a-b)	+230,59	+38,65	+0,008	+38,57	+2,33
	T-Test	3,767	3,091	0,077	3,223	3,785
	Sig.(2-tailed)	0,000 ^{***}	0,003 ^{***}	0,939 ^{ns}	0,002 ^{***}	0,000 ^{***}
Điều chỉnh kỹ thuật	Áp dụng (a)	606,83	96,92	17,17	79,76	4,64
	Không áp dụng (b)	390,68	55,52	15,36	40,16	2,55
	Chênh lệch (a-b)	+216,15	+41,40	+1,81	+39,50	+2,09
	T-Test	3,554	3,553	1,693	3,532	3,542
	Sig.(2-tailed)	0,001 ^{***}	0,001 ^{***}	0,094 [*]	0,001 ^{***}	0,001 ^{***}
Đa dạng hóa sản xuất	Áp dụng (a)	453,56	68,81	15,99	52,82	3,18
	Không áp dụng (b)	647,25	99,17	17,04	82,13	4,90
	Chênh lệch (a-b)	-193,69	-30,36	-1,05	-29,31	-1,72
	T-Test	-2,391	-2,205	-0,757	-2,041	-2,285
	Sig.(2-tailed)	0,019 ^{**}	0,046 ^{**}	0,451 ^{ns}	0,044 ^{**}	0,025 ^{**}
Phòng ngừa rủi ro	Áp dụng (a)	526,70	79,64	16,18	63,46	3,80
	Không áp dụng (b)	281,26	45,35	16,21	29,15	1,87
	Chênh lệch (a-b)	+245,44	+34,29	-0,028	+34,31	+1,92
	T-Test	4,311	3,527	-0,019	3,70	2,37
	Sig.(2-tailed)	0,000 ^{***}	0,001 ^{***}	0,985 ^{ns}	0,001 ^{***}	0,020 ^{**}
Mô hình TTCTTC						
Điều chỉnh lịch thời vụ	Áp dụng (a)	11.244,56	1.272,35	644,72	634,49	1,04
	Không áp dụng (b)	8.285,19	830,42	593,65	214,48	0,32
	Chênh lệch (a-b)	+2.959,37	+441,93	+51,07	+420,01	+0,72
	T-Test	2,448	3,251	0,876	3,992	2,537
	Sig.(2-tailed)	0,017 ^{**}	0,002 ^{***}	0,382 ^{ns}	0,000 ^{***}	0,012 ^{**}
Điều chỉnh kỹ thuật	Áp dụng (a)	11.353,48	1.260,54	660,57	614,20	0,99
	Không áp dụng (b)	6.283,44	680,22	485,12	119,75	0,19
	Chênh lệch (a-b)	+5.070,04	+580,32	+175,45	+494,45	+0,80
	T-Test	4,237	4,055	3,681	3,280	2,416
	Sig.(2-tailed)	0,000 ^{***}	0,000 ^{***}	0,001 ^{***}	0,001 ^{***}	0,017 ^{**}
Đa dạng hóa sản xuất	Áp dụng (a)	9.598,51	1.075,18	607,64	464,32	0,69
	Không áp dụng (b)	11.079,73	1.220,52	646,73	575,60	0,97
	Chênh lệch (a-b)	-1.481,22	-145,34	-39,10	-111,28	-0,27
	T-Test	-1,240	-1,003	-0,758	-0,942	-1,052
	Sig.(2-tailed)	0,217 ^{ns}	0,317 ^{ns}	0,450 ^{ns}	0,348 ^{ns}	0,294 ^{ns}
Phòng ngừa rủi ro	Áp dụng (a)	11.302,89	1.243,98	641,71	603,49	1,01
	Không áp dụng (b)	7.164,46	829,35	592,34	231,54	0,23
	Chênh lệch (a-b)	+4.138,43	+414,63	+49,37	+371,95	+0,78
	T-Test	2,842	2,333	0,770	2,577	2,504
	Sig.(2-tailed)	0,005 ^{***}	0,021 ^{**}	0,442 ^{ns}	0,011 ^{**}	0,013 ^{**}

Nguồn: Phân tích số liệu khảo sát, 2018

Ghi chú: ^{***}, ^{**}, ^{*} và ^{ns} có ý nghĩa thống kê 1%, 5%, 10% và không có ý nghĩa thống kê

Phụ lục 10. Ước lượng hiệu quả kỹ thuật của các hộ nuôi tôm

Bảng 10.1. Thống kê mô tả biến số mô hình hiệu quả kỹ thuật hộ nuôi TSQCCT

```
. sum lnns lng lnta lnld dcltv dckt ddhsx pnrr sfvits knghiem tdhv dtich knong ttin
```

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
lnns	92	5.981687	.693326	4.163337	7.236259
lng	92	11.7203	.5533367	10.12663	12.89922
lnta	92	4.686396	.6313988	3.218876	5.926926
lnld	92	4.645357	.6646298	3.806663	5.752573
dcltv	92	.4130435	.4950785	0	1
dckt	92	.4565217	.5008354	0	1
ddhsx	92	.8152174	.3902478	0	1
pnrr	92	.2934783	.4578508	0	1
sfvits	92	.5072918	.048289	.3821404	.6347348
knghiem	92	16.01087	6.006397	0	30
tdhv	92	6.108696	2.962982	0	12
dtich	92	1.474674	1.090386	.1	5
knong	92	1.228261	1.590516	0	10
ttin	92	1.695652	1.106813	0	5

Nguồn: Kết quả xử lý số liệu khảo sát, 2018

Bảng 10.2. Thống kê mô tả biến số mô hình hiệu quả kỹ thuật hộ nuôi TTCTTC

```
. sum lnns lng lnta lnld lnnl lnv dcltv dckt ddhsx pnrr sfvitt knghiem tdhv dtich knong ttin
```

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
lnns	170	8.892444	1.002221	6.725	10.2219
lng	170	13.35823	.5623517	11.6754	14.4599
lnta	170	8.988066	.7953781	6.6464	10.296
lnld	170	4.990035	.8022023	2.5102	6.6046
lnnl	170	9.540141	.8616209	6.5015	10.8945
lnv	170	8.163376	.989596	4.8283	9.6158
dcltv	170	.7705882	.4216966	0	1
dckt	170	.8411765	.3665912	0	1
ddhsx	170	.3588235	.4810723	0	1
pnrr	170	.6294118	.4843891	0	1
sfvitt	170	.5310918	.0497361	.4001	.663
knghiem	170	10.54118	5.707989	0	26
tdhv	170	7.594118	3.174411	0	16
dtich	170	.566	.6571945	.1	4
knong	170	1.664706	1.362838	0	7
ttin	170	1.852941	1.229142	0	6

Nguồn: Kết quả xử lý số liệu khảo sát, 2018

Bảng 10.3. Kiểm tra đa cộng tuyến trong mô hình hiệu quả kỹ thuật hộ nuôi TSQCCT

corr lnns lng lnta lnld dcltv dckt ddhsx pnrr sfvits knghiem tdhv dtich knong ttin (obs=92)									
	lnns	lng	lnta	lnld	dcltv	dckt	ddhsx	pnrr	
lnns	1.0000								
lng	0.2567	1.0000							
lnta	0.6269	0.3436	1.0000						
lnld	0.5099	0.1655	0.3587	1.0000					
dcltv	0.3931	-0.0286	0.0075	-0.1368	1.0000				
dckt	0.1677	0.0317	-0.0296	-0.0810	0.2505	1.0000			
ddhsx	-0.2245	-0.0127	-0.0926	0.0457	-0.2832	-0.0134	1.0000		
pnrr	0.2918	-0.1006	-0.0471	-0.1282	0.4774	0.3198	-0.2467	1.0000	
sfvits	-0.3728	-0.2999	-0.2223	-0.2341	-0.0289	-0.1263	0.0264	-0.1964	
knghiem	0.0800	0.0676	0.0301	-0.0869	0.1869	0.0166	-0.0741	0.0548	
tdhv	0.2209	0.0376	-0.1045	-0.0738	0.4185	0.0477	-0.2961	0.2435	
dtich	-0.3032	-0.2694	-0.2221	0.0519	-0.1119	-0.0386	0.0955	-0.0853	
knong	0.2704	0.0785	0.0536	0.0155	0.1860	0.2264	-0.2854	0.1786	
ttin	0.2256	0.0089	0.0279	-0.0691	0.4124	0.1741	-0.2080	0.1782	
		sfvits	knghiem	tdhv	dtich	knong	ttin		
sfvits		1.0000							
knghiem		-0.1037	1.0000						
tdhv		-0.2245	0.1852	1.0000					
dtich		-0.1086	0.1264	-0.0091	1.0000				
knong		-0.0769	0.2252	0.3141	-0.1459	1.0000			
ttin		0.1926	0.0914	0.2850	-0.0388	0.3957	1.0000		

*Nguồn: Kết quả xử lý số liệu khảo sát, 2018***Bảng 10.4.** Kiểm tra hiện tượng đa cộng tuyến trong mô hình hiệu quả kỹ thuật của hộ nuôi TTCTTC

corr lnns lng lnta lnld lnll lnv dcltv dckt ddhsx pnrr sfvitt knghiem tdhv dtich knong ttin (obs=170)										
	lnns	lng	lnta	lnld	lnll	lnv	dcltv	dckt	ddhsx	
lnns	1.0000									
lng	0.3385	1.0000								
lnta	0.6500	0.5322	1.0000							
lnld	0.3608	0.3228	0.3641	1.0000						
lnll	0.5027	0.3089	0.5881	0.3109	1.0000					
lnv	0.5557	0.3396	0.4522	0.2645	0.3890	1.0000				
dcltv	0.4329	-0.0457	0.0671	0.0651	0.1302	0.1839	1.0000			
dckt	0.4126	-0.0153	0.0643	0.0722	0.1023	0.0607	0.4902	1.0000		
ddhsx	-0.1055	-0.0649	-0.0583	-0.0217	-0.0658	-0.0109	-0.0293	-0.1447	1.0000	
pnrr	0.2700	0.1212	0.0603	0.0271	0.0519	0.0787	0.1897	0.2331	-0.0608	
sfvitt	-0.4337	-0.2011	-0.2837	-0.1740	-0.2667	-0.2257	-0.2603	-0.3235	0.0649	
knghiem	0.3530	0.0428	0.1780	0.1070	0.1486	0.1159	0.2608	0.3043	-0.0841	
tdhv	0.3183	0.0306	0.0190	0.0448	0.0229	-0.0048	0.3367	0.2697	-0.0513	
dtich	-0.0366	-0.0511	0.0429	-0.2234	0.0003	-0.0722	0.0466	0.1209	0.0993	
knong	0.2354	0.0278	0.0581	-0.0356	0.0595	0.0194	0.1331	0.2718	0.1575	
ttin	0.2832	0.1709	0.0801	0.0085	0.1349	0.0310	0.2884	0.2630	0.0397	
		pnrr	sfvitt	knghiem	tdhv	dtich	knong	ttin		
pnrr		1.0000								
sfvitt		-0.2833	1.0000							
knghiem		0.1714	-0.4374	1.0000						
tdhv		0.2325	-0.2547	0.3361	1.0000					
dtich		0.0563	-0.1137	0.0235	-0.0393	1.0000				
knong		0.1333	-0.1538	0.2091	0.2146	0.0561	1.0000			
ttin		0.2657	-0.2843	0.3091	0.2758	0.1066	0.1753	1.0000		

Nguồn: Kết quả xử lý số liệu khảo sát, 2018

Bảng 10.5. Kết quả ước lượng đồng thời hàm sản xuất biên ngẫu nhiên và hàm phi hiệu quả kỹ thuật hộ nuôi TSQCCT

```

Stoc. frontier normal/tnormal model
Number of obs = 92
Wald chi2(3) = 120.63
Prob > chi2 = 0.0000

Log likelihood = -20.4781
-----+-----
      lnns |      Coef.   Std. Err.      z    P>|z|     [95% Conf. Interval]
-----+-----
                Frontier
      lng |   -.0821106   .0699995    -1.17   0.241    - .219307   .0550858
      lnta |   .3519767   .0703486     5.00   0.000     .214096   .4898573
      lnld |   .4241497   .0537728     7.89   0.000     .3187569   .5295424
      _cons |   3.970755   .8184395     4.85   0.000     2.366643   5.574867
-----+-----
                Mu
      dcltv |  -.4558825   .1447834    -3.15   0.002    - .7396528  -.1721123
      dckt |  -.039582    .0974972    -0.41   0.685    - .230673   .151509
      ddhsx |  .1014908    .1489889     0.68   0.496    - .1905221  .3935037
      pnrr |  -.2880566   .1394277    -2.07   0.039    - .56133    -.0147832
      sfvits |  3.892106    1.187639     3.28   0.001     1.564377   6.219835
      knghiem | -.004259    .0074593    -0.57   0.568    - .0188789   .0103609
      tdhv |  -.0086431   .0185157    -0.47   0.641    - .0449332   .0276471
      dtich |  .1719999    .041797     4.12   0.000     .0900794   .2539205
      knong |  -.1024735   .0567929    -1.80   0.071    - .2137855   .0088385
      ttin |  -.1190472   .0562203    -1.12   0.034    - .2292369  -.0088575
      _cons | -1.041599   .716541     -1.45   0.146    -2.445994   .3627953
-----+-----
                Usigma
      _cons | -2.723177   .546119     -4.99   0.000    -3.79355   -1.652803
-----+-----
                Vsigma
      _cons | -3.091417   .4766661    -6.49   0.000    -4.025665   -1.157168
-----+-----
      sigma_u | .2562534    .0699724     3.66   0.000     .1500517   .4376212
      sigma_v | .2131608    .0508033     4.20   0.000     .1336097   .3400767
      lambda |  1.20216    .1146549    10.49   0.000     .9774408   1.42688
-----+-----

. predict hqkythuat, jlms

. sum hqkythuat

      Variable |      Obs      Mean   Std. Dev.      Min      Max
-----+-----
      hqkythuat |      92   .5737761   .2296277   .1791922   .9659874

```

Nguồn: Kết quả xử lý số liệu khảo sát, 2018

Bảng 10.6. Kết quả ước lượng đồng thời hàm sản xuất biên ngẫu nhiên và hàm phi hiệu quả kỹ thuật hộ nuôi TTCTTC

```

Stoc. frontier normal/tnormal model
Number of obs = 170
Wald chi2(5) = 191.53
Prob > chi2 = 0.0000

Log likelihood = -116.9568
-----+-----
      lnns |      Coef.   Std. Err.      z    P>|z|     [95% Conf. Interval]
-----+-----
                Frontier
      lng |   -.1725877   .0813762    -1.12   0.034   - .3320822   - .0130932
      lnta |   .5411358   .0668502     8.09   0.000    .4101119    .6721598
      lnld |   .0593823   .0512479     1.16   0.247   - .0410616    .1598263
      lnnl |   .0312356   .052317     0.60   0.550   - .0713038    .133775
      lnv  |   .2651202   .0443541     5.98   0.000    .1781879    .3520526
      _cons |  4.236808   1.018692     4.16   0.000    2.240208    6.233408
-----+-----
                Mu
      dcltv |  -.4937262   .2075372    -2.38   0.017   - .9004916   - .0869608
      dckt |  -.5647367   .22917     -2.46   0.014   -1.013902   - .1155717
      ddhsx |   .0804177   .1872923     0.43   0.668   - .2866685    .447504
      pnrr |  -.3289205   .1823472    -1.80   0.071   - .6863145    .0284734
      sfvitt |  4.22582    2.390132     1.77   0.077   - .458753    8.910392
      knghiem | -.0055273   .0173035    -0.32   0.749   - .0394415    .0283869
      tdhv |  -.0722665   .0322039    -2.24   0.025   - .1353849   - .009148
      dtich |   .2401798   .1373057     1.75   0.080   - .0289345    .5092941
      knong |  -.060535    .0705148    -0.86   0.391   - .1987414    .0776715
      ttin |  -.3688714   .1778293    -2.07   0.038   - .7174105   - .0203323
      _cons |   .0945932   1.400017     0.07   0.946   -2.64939    2.838576
-----+-----
                Usigma
      _cons |  -1.042682   .324362     -3.21   0.001   -1.678419   - .406944
-----+-----
                Vsigma
      _cons |  -2.323158   .2343706    -9.91   0.000   -2.782516   -1.8638
-----+-----
      sigma_u |   .5937239   .0962907     6.17   0.000    .4320518    .8158931
      sigma_v |   .3129916   .036678     8.53   0.000    .2487622    .3938048
      lambda |   1.896933   .1153649    16.44   0.000    1.670821    1.123044
-----+-----
. predict hqkythuat, jlms

. sum hqkythuat

      Variable |      Obs      Mean   Std. Dev.      Min      Max
-----+-----
      hqkythuat |      170   .5903819   .2443179   .0836682   .9287782

```

Phụ lục 11. Ước lượng hiệu quả kinh tế của các hộ nuôi tôm

Bảng 11.1. Thống kê mô tả các biến số mô hình hiệu quả kinh tế hộ nuôi TSQCCT

```
. sum lnlnch lngch lntach lnldch lnach dcltv dckt ddhsx pnrr sfvits knghiem tdhv dtich
knong ttin
```

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
lnlnch	92	5.594687	.923505	2.603924	7.185996
lngch	92	-8.366817	.3938437	-9.21034	-7.536364
lntach	92	-1.586511	.3229329	-1.189256	-1.021651
lnldch	92	9.655992	.6646298	8.817298	10.76321
lnach	92	7.600348	.7963092	5.521461	9.043286
dcltv	92	.4021739	.4930235	0	1
dckt	92	.4565217	.5008354	0	1
ddhsx	92	.8152174	.3902478	0	1
pnrr	92	.2934783	.4578508	0	1
sfvits	92	.5072918	.048289	.3821404	.6347348
knghiem	92	16.01087	6.006397	0	30
tdhv	92	6.108696	2.962982	0	12
dtich	92	1.474674	1.090386	.1	5
knong	92	1.228261	1.590516	0	10
ttin	92	1.695652	1.106813	0	5

Nguồn: Kết quả xử lý số liệu khảo sát, 2018

Bảng 11.2. Thống kê mô tả biến số mô hình hiệu quả kinh tế của hộ nuôi TTCTTC

```
. sum lnlnch lngch lntach lntch lnldch lnnlch lnvch lnach dcltv dckt ddhsx pnrr sfvitt
knghiem tdhv dtich knong ttin
```

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
lnlnch	170	8.02048	1.150065	5.254597	10.01259
lngch	170	-6.852506	.3916642	-8.111728	-5.608472
lntach	170	-1.125443	.3606552	-1.178532	.1469822
lntch	170	10.97444	1.144243	8.264196	12.78589
lnldch	170	10.00066	.8021967	7.52086	11.6152
lnnlch	170	10.63875	.8616214	7.600152	11.99307
lnvch	170	-3.790235	.3977853	-4.976734	-2.445686
lnach	170	9.568172	.6190995	7.600903	10.92514
dcltv	170	.7647059	.4254356	0	1
dckt	170	.8411765	.3665912	0	1
ddhsx	170	.3588235	.4810723	0	1
pnrr	170	.6294118	.4843891	0	1
sfvitt	170	.5310893	.0497376	.4001218	.6629568
knghiem	170	10.54118	5.707989	0	26
tdhv	170	7.594118	3.174411	0	16
dtich	170	.566	.6571945	.1	4
knong	170	1.664706	1.362838	0	7
ttin	170	1.852941	1.229142	0	6

Nguồn: Kết quả xử lý số liệu khảo sát, 2018

Bảng 11.3. Kiểm tra cộng tuyến mô hình hiệu kinh tế của hộ nuôi TSQCCT

. corr lnlnch lngch lntach lnlđch lnach dcltv dckt ddhsx pnrr sfvits knghiem tdhv dtich
knong ttin
(obs=92)

	lnlnch	lngch	lntach	lnlđch	lnach	dcltv	dckt	ddhsx	pnrr	sfvits	knghiem	tdhv	dtich	knong	ttin
lnlnch	1.0000														
lngch	-0.4433	1.0000													
lntach	-0.4930	0.4462	1.0000												
lnlđch	-0.3793	0.2868	0.3341	1.0000											
lnach	-0.4632	0.3790	0.4728	0.2372	1.0000										
dcltv	0.4743	-0.1542	-0.1851	-0.2247	-0.0468	1.0000									
dckt	0.5466	-0.1415	-0.2460	-0.3825	-0.2047	0.6279	1.0000								
ddhsx	-0.3356	0.1585	0.1804	0.2630	0.1625	-0.4091	-0.4632	1.0000							
pnrr	0.4252	-0.1261	-0.1483	-0.2799	-0.1038	0.5424	0.5074	-0.3082	1.0000						
sfvits	-0.3816	0.3262	0.2643	0.1591	0.2074	0.0197	-0.2057	0.1498	-0.1570	1.0000					
knghiem	-0.2061	-0.0301	-0.0422	0.1710	-0.2005	-0.1833	-0.2428	0.1837	-0.2329	0.0305	1.0000				
tdhv	0.4309	-0.0274	-0.1348	0.0014	-0.2268	0.2481	0.4623	-0.2010	0.3812	-0.1009	-0.0414	1.0000			
dtich	-0.2223	-0.0129	0.0525	0.2173	0.0200	-0.2417	-0.2333	0.2177	-0.0853	-0.1086	0.3678	-0.1207	1.0000		
knong	0.2773	-0.1448	-0.2612	-0.2262	-0.1725	0.1759	0.3782	-0.3916	0.1484	-0.0769	-0.1268	0.2325	-0.1459	1.0000	
ttin	0.3110	-0.0495	-0.0444	-0.2531	-0.1535	0.4684	0.3723	-0.2334	0.3734	0.1611	-0.1350	0.1576	-0.1887	0.1335	1.0000

Nguồn: Kết quả xử lý số liệu khảo sát, 2018

Bảng 11.4. Kiểm tra đa cộng tuyến mô hình hiệu kinh tế của hộ nuôi TTCTC

corr lnlnch lngch lntach lntch lnlđch lnnlch lnvch lnach dcltv dckt ddhsx pnrr sfvitt knghiem tdhv dtich
knong ttin
(obs=170)

	lnlnch	lngch	lntach	lntch	lnlđch	lnnlch	lnvch	lnach	dcltv	dckt	ddhsx	pnrr	sfvitt	knghiem	tdhv	dtich	knong	ttin
lnlnch	1.0000																	
lngch	-0.3863	1.0000																
lntach	-0.3345	0.6105	1.0000															
lntch	-0.2316	0.0382	0.0473	1.0000														
lnlđch	-0.2376	0.1736	0.0789	0.1297	1.0000													
lnnlch	-0.2518	0.0786	0.1001	0.1444	0.0897	1.0000												
lnvch	-0.4284	0.6924	0.5074	0.0449	0.1604	0.0482	1.0000											
lnach	-0.2084	0.1185	0.0088	0.1114	0.2440	0.1621	0.2460	1.0000										
dcltv	0.2907	-0.1282	-0.0026	-0.1150	-0.1925	-0.1421	-0.1230	-0.1220	1.0000									
dckt	0.4051	-0.1674	-0.0304	-0.1216	-0.0948	-0.1594	-0.1280	-0.1524	0.3281	1.0000								
ddhsx	-0.0866	-0.0052	0.0039	0.0032	-0.0072	0.0243	-0.0725	-0.0042	-0.0765	-0.0866	1.0000							
pnrr	0.3761	-0.1956	-0.1268	-0.1403	-0.0869	-0.2087	-0.1750	-0.0207	0.1199	0.3761	-0.1956	1.0000						
sfvitt	-0.3339	0.0172	0.0014	0.2962	0.0602	0.0264	-0.0375	0.0692	-0.1154	-0.3339	0.0172	0.0014	1.0000					
knghiem	0.3563	-0.1424	-0.0819	-0.0947	-0.0459	-0.0444	-0.1568	-0.1155	0.1819	0.3563	-0.1424	-0.0819	-0.0947	1.0000				
tdhv	0.2991	-0.1516	-0.0917	-0.1529	-0.1557	0.0492	-0.0783	-0.0998	0.2925	0.2991	-0.1516	-0.0917	-0.1529	-0.1557	1.0000			
dtich	0.0342	-0.0620	-0.0752	-0.1712	-0.2020	-0.0048	-0.0126	-0.1156	0.1164	0.0342	-0.0620	-0.0752	-0.1712	-0.2020	-0.0048	1.0000		
knong	0.2189	-0.0926	0.0050	-0.0490	-0.0875	-0.0881	-0.0643	-0.0751	0.0774	0.2189	-0.0926	0.0050	-0.0490	-0.0875	-0.0881	-0.0643	1.0000	
ttin	0.3751	-0.1079	-0.1085	-0.1190	-0.0705	-0.0640	-0.0969	-0.1598	0.1937	0.3751	-0.1079	-0.1085	-0.1190	-0.0705	-0.0640	-0.0969	-0.1598	1.0000

Nguồn: Kết quả xử lý số liệu khảo sát, 2018

Bảng 11.5. Kết quả ước lượng đồng thời hàm lợi nhuận biên ngẫu nhiên và hàm phi hiệu quả kỹ thuật hộ nuôi TSQCCT

Stoc. frontier normal/tnormal model Number of obs = 92
Wald chi2(4) = 55.14
Prob > chi2 = 0.0000

Log likelihood = -53.0903

lnlnch	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
Frontier						
lngch	-.4793928	.1281415	-3.74	0.000	-.7305456	-.2282401
lntach	-.3875505	.1526654	-2.54	0.011	-.6867691	-.0883319
lnldch	-.0193533	.0725018	-0.27	0.790	-.1614542	.1227477
lnach	-.1227269	.0624387	-1.97	0.049	-.2451044	-.0003494
_cons	2.596061	1.543424	1.68	0.093	-.4289941	5.621116
Mu						
dcltv	-1.758238	.9206198	-1.91	0.056	-3.56262	.0461432
dckt	-1.293301	2.51122	-0.52	0.607	-6.215201	3.6286
ddhsx	1.390981	36.82166	0.31	0.757	-6.778151	8.560110
pnrr	-.6067944	.9834694	-0.62	0.537	-2.534359	1.32077
sfvits	10.82636	3.413286	3.17	0.002	4.136439	17.51627
knghiem	.0322367	.0250191	1.29	0.198	-.0168	.0812733
tdhv	-.2259523	.0724046	-3.12	0.002	-.3678628	-.0840418
dtich	.1366457	.1253683	1.09	0.276	-.1090717	.382363
knong	-.6154523	.2367098	-2.60	0.009	-1.079395	-.1515096
ttin	-.7378127	.2690716	-2.74	0.006	-1.265183	-.210442
_cons	-14.67237	36.99017	-0.40	0.692	-87.17177	57.82703
Usigma						
_cons	-1.107602	.4251662	-2.61	0.009	-1.940912	-.2742912
Vsigma						
_cons	-1.181858	.2039985	-10.70	0.000	-2.581688	-1.782028
sigma_u	.5747611	.1221845	4.70	0.000	.3789102	.8718433
sigma_v	.3359043	.034262	9.80	0.000	.2750386	.4102395
lambda	1.711086	.1345726	12.71	0.000	1.447328	1.974843

. predict hqkinhte, jlms

. sum hqkinhte

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
hqkinhte	92	.7050905	.294412	.0743344	.9841934

Nguồn: Kết quả xử lý số liệu khảo sát, 2018

Phụ lục 12. Danh sách phỏng vấn cán bộ cấp huyện và xã

Stt	Họ tên	Cấp Huyện/Xã	Chức vụ	Số điện thoại
1	Lâm Nguyễn Hoàng	Huyện Thanh Phú	P. Trưởng phòng NN và PTNT	0328456077
2	Trần Văn Trung	Huyện Thanh Phú	Chuyên viên Phòng NN và PTNT	0976983567
3	Võ Thị Yến Nhi	Huyện Thanh Phú	Chuyên viên Phòng NN và PTNT	0383611772
4	Phạm T. Thanh Nga	Huyện Ba Tri	P. Trưởng phòng NN và PTNT	0384177666
5	Trịn Thị Kim Loan	Huyện Ba Tri	Chuyên viên Phòng NN và PTNT	0392030214
6	Huỳnh Thị Bích Ngân	Huyện Ba Tri	Chuyên viên Phòng NN và PTNT	0932292067
7	Nguyễn Thị Hạnh	Huyện Ba Tri	Chuyên viên Phòng NN và PTNT	0976526861
8	Võ Trịnh Quốc Toàn	Huyện Bình Đại	P. Trưởng phòng NN và PTNT	0918312132
9	Nguyễn Hoàng Vũ	Huyện Bình Đại	Chuyên viên Phòng NN và PTNT	0945109150
10	Tổng Hồng Huân	Xã Giao Thạnh	Công chức kinh tế - xã hội	0928575618
11	Ng. T.Tuyết Nhân	Xã Giao Thạnh	Công chức nông nghiệp – môi trường	0349047904
12	Nguyễn Khắc Vũ	Xã An Điền	Công chức kinh tế - xã hội	0367990525
13	Đào Thị Tam Ca	Xã An Điền	Công chức nông nghiệp – môi trường	0938979601
14	Lê Quốc Dương	Xã Bảo Thạnh	Công chức nông nghiệp – môi trường	0949618484
15	Trần Thị Kim Sa	Xã Bảo Thạnh	Công chức kinh tế - xã hội	0818569477
16	Đặng Công Em	Xã Tân Xuân	Công chức nông nghiệp – môi trường	0386423813
17	Phạm Tuấn An	Xã Định Trung	Công chức kinh tế - kế hoạch	0984558306

Nguồn: Tổng hợp của tác giả

Phụ lục 13. Bảng câu hỏi nghiên cứu

TRƯỜNG ĐẠI HỌC NÔNG LÂM
KHOA KINH TẾ



MÃ SỐ PHIẾU
.....

PHIẾU ĐIỀU TRA VỀ BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU VÀ TÌNH HÌNH NUÔI TÔM BIỂN NÔNG HỘ TẠI TỈNH BẾN TRE

Họ tên người phỏng vấn:.....

Ngày phỏng vấn:...../...../.....

Hiện nay chúng tôi thực hiện đề tài nghiên cứu “**Phân tích biện pháp thích ứng với biến đổi khí hậu và hiệu quả nuôi tôm biển nông hộ tại tỉnh Bến Tre**”. Chúng tôi rất mong nhận được sự giúp đỡ của quý Ông (bà) thông qua việc trả lời một số câu hỏi sau đây.

A. THÔNG TIN CƠ BẢN

- Họ tên chủ hộ: Tuổi:.....
- Địa chỉ: ấp:.....Xã:.....Huyện:.....Điện thoại:.....
- Tên người được phỏng vấn:.....Quan hệ với chủ hộ:.....
- Bắt đầu nuôi tôm từ năm:

B. NGUỒN LỰC SINH KẾ

I. Nguồn lực con người

- Giới tính của người được phỏng vấn: Nam Nữ
- Trình độ giáo dục của người được phỏng vấn:.....
- Tình hình nhân khẩu và số lao động
 - Tổng số nhân khẩu trong hộ:.....người, trong đó nữ: người
 - Số người già và trẻ em:.....người
 - Số người đã tốt nghiệp cấp ba trở lên:.....người
 - Lao động trực tiếp tham gia nuôi tôm:.....người
 - Lao động phi nông nghiệp:.....người
- Tình hình theo dõi sức khỏe:
 - Ông/bà cho biết mức độ hiệu quả của các dịch vụ khám chữa bệnh ở địa phương
 - Hiệu quả Tương đối hiệu quả Kém hiệu quả
 - Ông/bà cho biết mức độ dễ dàng di chuyển đến nơi khám chữa bệnh
 - Dễ dàng Tương đối dễ dàng Không dễ dàng

II. Nguồn lực xã hội

- Gia đình ông bà có tham gia tổ chức, đoàn thể nào không? Có Không
Nếu có, cụ thể là tổ chức, đoàn thể nào sau đây:
 - (1) Tổ hợp tác (2) Hội nông dân (3) Đoàn thanh niên
 - (4) Hợp tác xã (5) Hội phụ nữ (6) Đảng
 - (7) Chính quyền từ ấp tới xã (8) Khác (ghi rõ)
- Trong năm qua, Ông bà có **hợp tác** với đơn vị nào trong tiêu thụ đầu ra hay không?
 - Có Không
 - Nếu có, đơn vị nào?

3. Các loại bảo hiểm nào mà gia đình ông bà đang tham gia

- (1) Bảo hiểm y tế (2) Bảo hiểm nuôi tôm (3) Bảo hiểm xã hội
 (4) Bảo hiểm xe máy (5) Bảo hiểm nhân thọ (prudential, dai-ichi,...)
 (6) Khác:.....

4. Có ai trong gia đình chuyên đến nơi khác vì mục đích công việc hay không?

O Có

OKhông

Nếu có, bao nhiêu người.....

5. Ông (bà) có tham gia các lớp *tập huấn khuyến nông về nuôi tôm* do công ty hay nhà nước tổ chức trong năm qua hay không? O Có OKhông

Nếu có, trung bình một năm tham gia mấy lần:.....

6. Gia đình của ông (bà) thuộc diện

O (1) Hộ khá giả

O(2) Hộ trung bình

O(3) Hộ cận nghèo

O(4) Hộ nghèo

III. Nguồn lực vật chất

1. Tình hình sử dụng đất đai

Tổng diện tích đất:.....(m²). Trong đó:

- Diện tích nuôi tôm:.....(m²). Số ao nuôi: (ao).
- Diện tích nuôi thủy sản khác:.....(m²)
- Diện tích đất làm muối:.....(m²)
- Diện tích trồng cây hàng năm:.....(m²)
- Diện tích trồng cây lâu năm:.....(m²)
- Diện tích sử dụng cho mục đích khác:.....(m²)
- Sở hữu đất nuôi tôm: Cá nhân Thuê Khác.....

Nếu thuê giá tiền thuê/nămtriệu đồng

2. Nhà cửa và tài sản tiêu dùng lâu bền

1.1 Nhà của ông bà đang sinh sống thuộc loại

O(1) Nhà kiên cố

O(2) Nhà bán kiên cố

O(3) Nhà tạm

2.2 Tài sản tiêu dùng lâu bền của gia đình

Loại tài sản	Có	Không	Số lượng (cái/chiếc)
1. Điện thoại (di động và cố định)			
2. Xe máy			
3. Xe ô tô			
4. Tivi			
5. Tủ lạnh			
6. Máy lạnh			
7. Máy giặt			
8. Internet			
9. Máy vi tính (Laptop)			
10. Tài sản khác:			
Cộng			

3. Theo ông (bà) mức độ đáp ứng nhu cầu về nguồn nước trong sinh hoạt như thế nào?

O(1) Thường xuyên thiếu O(2) thỉnh thoảng thiếu O(3) Đủ dùng

4. Các loại nguồn nước sinh hoạt mà hộ gia đình tiếp cận sử dụng trong thiên tai

(1) Nước giếng (khoan, đào) (2) Nước mưa (3) Nước máy

IV. Nguồn lực tự nhiên

1. Khoảng cách từ ao tôm đến trung tâm xã:.....km; đến trung tâm huyện:.....km;
đến bờ biển:.....km.

2. Tình hình về nguồn nước sản xuất

1.1 Ông (bà) cho biết nguồn nước cho nuôi tôm của gia đình có ô nhiễm hay không?

O Có

O Không

2.2 Nếu có, Ông (bà) cho biết các nguyên nhân nào sau đây gây ô nhiễm

(1) Nguồn thải từ nhà máy công nghiệp, tiểu thủ công nghiệp, làng nghề

(2) Nguồn thải từ nuôi tôm, cua, cá . . . của các hộ gia đình, cơ sở khác

(3) Nguồn thải từ phân bón, thuốc BTV

(4) Nguồn thải từ chăn nuôi gia súc gia cầm

(5) Khác (ghi rõ)

2.3 Theo ông (bà) đánh giá chung thì mức độ ô nhiễm nước cho nuôi tôm hiện nay là

O(1) Rất cao O(2) Cao O(3) Vừa phải O(4) Thấp O(5) Rất thấp

3. Ông bà đánh giá như thế nào về mức độ thuận lợi của cơ sở hạ tầng địa phương phục vụ cho nuôi tôm

Stt	Cơ sở vật chất	Thuận lợi	Tương đối thuận lợi	Không thuận lợi
1	Giao thông			
2	Đê bao, đê biển			
3	Kênh, rạch			
4	Điện			

4. Ông/bà cho biết tần suất mất điện trong gia đình của mình như thế nào?

O (1) Thường xuyên

O (2) Thỉnh thoảng

O(3) Hiếm khi

V. Nguồn lực tài chính

1. Hiện tại ông bà có vay vốn hay không?

O Có

O Không

2. Xin ông/bà vui lòng cho biết, thông tin về nguồn vốn vay gần nhất?

Số tiền vay (triệu đồng)	Số tiền cho SX tôm (triệu đồng)	Lãi suất (%/tháng)	Năm vay và kỳ hạn (tháng)	Điều kiện vay	
				Tín chấp	Thế chấp

3. Việc vay vốn này có dễ dàng hay không?

O Có

O Không

4. Ông (bà) đã từng vay vốn ở đâu?

(1) NH Nông nghiệp & PTNT

(2) NH Chính sách xã hội

(3) Hội, nhóm, CLB

(4) Mua chịu vật tư nông nghiệp

(5) Mượn bà con/người quen

(6) Vay tư nhân

(7) Chưa từng vay

(8) khác:.....

5. Nguồn sinh kế và thu nhập của các thành viên trong hộ trung bình một năm

Chỉ tiêu	Có	Không	
1. Nuôi tôm			a) Tổng thu nhập trung bình một năm từ các hoạt động trên là bao nhiêu? : triệu đồng
2. Nuôi thủy sản khác			
3. Làm muối			
4. Nuôi gia súc, gia cầm			
5. Trồng cây hàng năm (lúa, rau, màu)			
6. Trồng cây lâu năm (xoài...)			
7. Phi nông nghiệp, trong đó			
- Làm thuê			
- Buôn bán			
- Nhân viên nhà nước			
- Nhân viên công ty			b) Trong đó nguồn thu nhập chính là từ :.....
- Khác:			
			c) Hàng năm gia đình ông/bà để dành được khoảng bao nhiêu % tiền tiết kiệm trong tổng thu nhập? %

C. TÌNH HÌNH SẢN XUẤT TÔM BIỂN NĂM 2018

I. Giống, hình thức nuôi và thời gian nuôi

1. Nguồn gốc giống

O Trong tỉnh O Ngoài tỉnh

2. Tôm giống thả nuôi có được kiểm dịch hay không?

O Có O Không

3. Số vụ nuôi từ đầu năm 2018 đến nay.....vụ

Stt	Hình thức nuôi	Số ao nuôi		Tổng diện tích (m ²)		Loại giống (Sú, Thẻ)		Thời gian nuôi (Từ ngày/tháng → ngày/ tháng)	
		Vụ 1	Vụ 2	Vụ 1	Vụ 2	Vụ 1	Vụ 2	Vụ 1	Vụ 2
1	<input type="checkbox"/> Tôm sú quảng cải tiến								
2	<input type="checkbox"/> Tôm thẻ chân trắng thâm canh								
3	<input type="checkbox"/> Khác.....								

II. Tư liệu sản xuất

Loại tư liệu	Số lượng (ao/cái/chiếc)	Đơn giá (1000đ)	Thành tiền (1000đ)	Thời gian sử dụng	Thời gian đã sd
1. Chi phí đào ao nuôi tôm					
2. Máy nổ					
3. Motor					
4. Giàn quạt					
5. Máy sục khí (oxi)					
6. Máy bơm nước					
7. Máy xi-phông (bơm bùn)					
8. Máy cho ăn					
9. Thuyền (ghe)					
10. Chòi canh					
11. Lưới bao xung quanh					
12. Bạt lót					

III. Tình hình chi phí nuôi tôm năm 2018

Phân loại chi phí	Vụ 1			Vụ 2		
	Số lượng	Đơn giá (1000đ)	Thành tiền (1000đ)	Số lượng	Đơn giá (1000đ)	Thành tiền (1000đ)
1. Cải tạo, tu bổ ao (cái)						
2. Giống (1000 con)						
3. Thức ăn (kg)						
Thức ăn tươi (kg)						
Thức ăn công nghiệp (kg)						
Thức ăn khác (kg).....						
4. Điện (Kwh)						
5. Vôi xử lý (kg)						
6. Thuốc, hóa chất, chế phẩm sinh học						
7. Xăng dầu (lít)						
8. Lao động chăm sóc						
-Lao động nhà (người/tháng)						
-Lao động thuê (người/tháng Lương/người/tháng)						
9. Chi phí thuê lao động thu hoạch						
Cộng chi phí						

IV. Tình hình thu hoạch và giá tôm năm 2018

S tt	Hình thức nuôi	Vụ 1				Vụ 2			
		DT thu hoạch (m ²)	SL (kg)	Giá bán (1000 đ/kg)	Thành tiền (trđ)	DT thu hoạch (m ²)	SL (kg)	Giá bán (1000 đ/kg)	Thành tiền (trđ)
1	<input type="checkbox"/> Tôm sú quảng cải tiến								
2	<input type="checkbox"/> Tôm thẻ chân trắng thâm canh								
3	Khác:.....								

D. NHẬN THỨC NGƯỜI NUÔI TÔM VỀ TÁC ĐỘNG CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU

1. Ông (bà) có biết đến thông tin về “Biến đổi khí hậu” hay không?

O (1)Có O (2)Không O (3)Có biết nhưng không rõ lắm

Nếu có, thì thông qua nguồn nào?

(1)Tivi (2)Sách báo (3)Internet (4) Điện thoại (SMS)

(5)Chương trình tập huấn khuyến nông của địa phương và các công ty vật tư

nông nghiệp

(6)Tuyên truyền từ cán bộ (7)Họp dân

(8)Người quen, hàng xóm (9)Nguồn khác:.....

7. Cụ thể hơn, ông/bà đánh giá *xu hướng của các chỉ tiêu sau đây* do biến đổi khí hậu *gây ra cho nuôi tôm* trong những năm qua như thế nào?

Chỉ tiêu	Tăng	Giảm	Không thay đổi	Không biết
Diện tích đất dành cho nuôi tôm				
Năng suất				
Dịch bệnh				
Tôm chết				
Thu nhập nuôi tôm				

8. Ông (bà) cho biết *tổng số tiền thiệt hại* do các hiện tượng BĐKH gây ra *cho nuôi tôm trong 10 năm qua*:(triệu đồng)

9. Ông (bà) có nhận được bất kỳ lời *khuyến/đề nghị* từ những người cùng nuôi tôm trong khu vực của mình về *giảm nhẹ tác hại của BĐKH* hay không? OCó OKhông

Nếu có, khoảng mấy người:.....

E. THÍCH ỨNG VỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU CỦA HỘ NUÔI TÔM

1. Ông (bà) có *tham gia các lớp tập huấn, đào tạo phòng chống thiên tai, thích ứng với BĐKH* do nhà nước hay các tổ chức khác thực hiện trong năm qua hay không?

OCó

OKhông

Nếu có, đã tham gia mấy lần:.....

2. Ông bà cho biết *mức độ được chia sẻ thông tin về thích ứng với BĐKH của các cá nhân, tổ chức* trong nuôi tôm

O(1) Thường xuyên

O(2)Thỉnh thoảng

O(3) Hiếm khi

3. Tiếp theo, chúng tôi sẽ nói về việc thích ứng. Ông/bà có thể biết hầu hết các hoạt động sau đây. Tuy nhiên, chúng tôi muốn **phân biệt rõ những biện pháp mà ông/bà đã làm để thích ứng với biến đổi khí hậu với những cái đã làm là do nguyên nhân khác**. Chúng tôi lần lượt đọc tên từng biện pháp, xin vui lòng cho biết ông (bà) ***đã có từng sử dụng biện pháp nào sau đây để thích ứng với các hiện tượng biến đổi khí hậu*** như thời tiết không dự báo được, nhiệt độ thay đổi, mưa trái mùa, thời gian mùa vụ bất thường, hạn hán kéo dài, bão.....

3.1 Điều chỉnh thời điểm thả giống

Có

Chưa

Nếu có, điều chỉnh như thế nào.....

3.2 Điều chỉnh thời điểm thu hoạch

Có

Chưa

Nếu có, điều chỉnh như thế nào.....

3.3 Thay đổi giống nuôi (như con giống/ nơi cung cấp)

Có

Chưa

Nếu có, thay đổi giống gì, nơi cung cấp ở đâu.....

3.4 Thay đổi mật độ nuôi

Có

Chưa

Nếu có, tăng hay giảm mật độ nuôi

- 3.5 Điều chỉnh tần suất thay nước
 Có Chưa
 Nếu có, thay đổi như thế nào
- 3.6 Xây dựng ao lắng lọc
 Có Chưa
 Nếu có, số ao-diện tích bao nhiêu
- 3.7 Thay đổi cách cho ăn (lượng thức ăn, thời gian cho ăn)
 Có Chưa
 Nếu có, thay đổi như thế nào.....
- 3.8 Sử dụng thuốc, hóa chất, chế phẩm sinh học, vôi
 Có Chưa
 Nếu có, sử dụng như thế nào.....
- 3.9. Tăng cường sử dụng máy móc thiết bị
 Có Chưa
 Nếu có, tăng cường như thế nào.....
- 3.10 Nuôi tôm kết hợp cây/con khác
 Có Chưa
 Nếu có, kết hợp với loại gì.....
- 3.11 Chuyển một hay một vài ao nuôi tôm sang nuôi loại thủy sản khác/làm muối/trồng cây
 Có Chưa
 Nếu có, chuyển sang làm gì.....
- 3.12 Củng cố, đảm bảo an toàn tài sản cho ao tôm (như gia cố đê bao, bao lưới, che lưới...)
 Có Chưa
 Nếu có, làm gì.....
- 3.13 Làm thêm nghề phi nông nghiệp (như buôn bán, làm thuê)
 Có Chưa
 Nếu có, làm nghề gì.....
- 3.14 Tăng cường theo dõi các tin tức dự báo về thiên tai
 Có Chưa
 Nếu có, theo dõi từ đâu.....
- 3.15 Mua bảo hiểm nuôi tôm
 Có Chưa
 Nếu có, mua từ đâu.....
- 3.16 Biện pháp khác
 Có Chưa
 Cụ thể, biện pháp gì

4. Ông/bà cho biết cường độ, hiệu quả và chi phí sử dụng các biện pháp thích ứng trên bằng cách đánh dấu X ô tương ứng

Stt	Biện pháp thích ứng	Cường độ sử dụng			Mức hiệu quả		
		Cao	TB	Thấp	Cao	TB	Thấp
1	Điều chỉnh thời điểm thả giống						
2	Điều chỉnh thời điểm thu hoạch						
3	Thay đổi giống nuôi (con giống, nơi cung cấp giống)						
4	Thay đổi mật độ nuôi						
5	Điều chỉnh tần suất thay nước						
6	Xây dựng ao lắng lọc						
7	Thay đổi cách cho ăn (lượng thức ăn, thời gian cho ăn)						
8	Sử dụng thuốc, hóa chất, chế phẩm sinh học, vôi						
9	Tăng cường sử dụng máy móc thiết bị						
10	Nuôi tôm kết hợp với loại cây/con khác						
11	Chuyển một hay một vài ao nuôi tôm sang nuôi loại thủy sản khác/làm muối/trồng cây/bỏ trống						
12	Củng cố, đảm bảo an toàn tài sản cho ao tôm						
13	Làm thêm nghề phi nông nghiệp						
14	Tăng cường theo dõi các tin tức dự báo về thiên tai						
15	Mua bảo hiểm nuôi tôm						
16	Khác.....						

Ghi chú: TB: Trung bình

4. Bây giờ, Ông (bà) vui lòng cho biết gặp những trở ngại/rào cản nào sau đây trong việc thực hiện các biện pháp thích ứng với biến đổi khí hậu? Nếu có, cho biết trở ngại/rào cản đó ở mức độ nào?

Stt	Những trở ngại/rào cản trong việc thích ứng BĐKH trong nuôi tôm	Có	Không	Mức trở ngại		
				Cao	Vừa phải	Thấp
1	Trình độ văn hóa					
2	Lực lượng lao động trong đình					
3	Thói quen, tập quán trong sản xuất					
4	Kiến thức kỹ thuật về các biện pháp thích ứng với BĐKH					
5	Tiếp cận với các nguồn thông tin về BĐKH					
6	Nhận thức về tầm quan trọng của BĐKH					
7	Nguồn thu nhập của gia đình					
8	Tiếp cận với các tổ chức tín dụng					
9	Mối quan hệ xã hội của gia đình (bà con, hàng xóm, tổ chức . . .)					
10	Diện tích đất đai					
11	Thị trường đầu ra					
12	Tiếp cận với dịch vụ chăm sóc sức khỏe					
13	Tham gia nghề phi nông nghiệp					
14	Khoảng cách từ nhà đến ao nuôi tôm					
15	Khác (ghi rõ)					

5. Theo Ông (bà) dự đoán khí hậu trong thời gian tới sẽ như thế nào?

O (1) Bình thường O (2) Biến đổi ít O (3) Biến đổi nhiều

6. Ông (bà) đ dự định dùng những biện pháp gì để ứng phó với các hiện tượng BĐKH nhằm giúp việc nuôi tôm đạt hiệu quả cao hơn trong thời gian tới

.....

7. Giả sử có một chương trình bảo hiểm tránh rủi ro BĐKH đối với người nuôi tôm thì gia đình Ông bà có đồng ý tham gia hay không?

O Có O Không

Nếu có, cho biết **mức tối đa** mà Ông/bà **sẵn lòng trả** cho chương trình bảo hiểm này để tránh rủi ro BĐKH là bao nhiêu?.....đồng/năm.

