

**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: 62620115**

**TÓM TẮT LUẬN ÁN TIẾN SĨ KINH TẾ**

**TP.HCM – Năm 2022**

**Công trình được hoàn thành tại:**

Trường Đại học Nông Lâm Thành phố Hồ Chí Minh

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

**Người phản biện:**

Phản biện 1: .....

.....

Phản biện 2: .....

.....

Phản biện 3: .....

.....

**Luận án được bảo vệ trước Hội đồng chấm luận án cấp Trường**

họp tại: .....

Vào hồi.....giờ.....ngày.....tháng.....năm 2022

Có thể tìm hiểu luận án tại thư viện: Trường Đại học Nông Lâm Tp.HCM

## **DANH MỤC CÔNG TRÌNH ĐÃ CÔNG BỐ LIÊN QUAN ĐẾN KẾT QUẢ LUẬN ÁN**

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.



## MỞ ĐẦU

### 1. Tính cấp thiết của đề tài

#### 1.1. Tính cấp thiết về mặt lý luận

Sự gia tăng rủi ro từ biến đổi khí hậu (BĐKH) là một trong những áp lực làm tăng tính dễ bị tổn thương (TDBTT) đối với sinh kế của cư dân ven biển nói chung và ngành nuôi tôm biển nói riêng. Mỗi nông hộ có những đặc điểm kinh tế - xã hội khác nhau nên tính dễ bị tổn thương của họ cũng khác nhau, do đó đánh giá tính TDBTT do BĐKH ở cấp nông hộ là cần thiết để có chính sách tác động cho phù hợp với từng đối tượng. Để giảm thiểu TDBTT, nông hộ có thể điều chỉnh và thích ứng sao cho phù hợp với lĩnh vực sản xuất của họ (Adger và ctv, 2006), điều này phụ thuộc vào nhiều yếu tố như đặc điểm sản xuất và nhân khẩu học-xã hội (Mabe cvt, 2014). Nhận diện và phân tích những biện pháp thích ứng của nông hộ và các yếu tố ảnh hưởng đến quyết định áp dụng biện pháp thích ứng là cần thiết để tăng cường sự hiểu biết về hành vi thích ứng của họ. Bên cạnh đó, BĐKH có nguy cơ làm giảm hiệu quả sản xuất của ngành nông nghiệp mà hậu quả trực tiếp của nó là làm giảm năng suất cây trồng và vật nuôi (Aulong và Kast, 2011; Makki và ctv, 2012; Nagothu và ctv, 2012; Oyekale, 2012). Những nghiên cứu trước đây được tiến hành trong từng mảng cụ thể và 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 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 5 quốc gia dễ bị tổn thương nhất do BĐKH trên thế giới, trong đó Đồng bằng sông Cửu Long là một trong ba đồng bằng dễ bị tổn thương nhất (Dasgupta và ctv, 2007; Nguyễn Mậu Dũng, 2010), đặc biệt là các tỉnh vùng ven biển (World Bank, 2010). Nuôi trồng thủy sản là một trong những sinh kế quan trọng nhưng xếp thứ 27 trên 132 quốc gia trên thế giới về tính dễ bị tổn thương do tác động của BĐKH (Alison và ctv, 2009). Bến Tre là một trong những tỉnh ven biển thuộc khu vực Đồng bằng sông Cửu Long chịu ảnh hưởng nặng nề nhất của BĐKH và nước biển dâng (Nguyễn Thị Kim Anh và ctv, 2013; MORE, 2016). Nuôi tôm biển là một trong những ngành chủ lực của tỉnh tập trung ở 3 huyện Bình Đại, Ba Tri, Thạnh Phú (Nguyễn Trọng Hoài và Nguyễn Văn Hiếu, 2013). Gần đây, những hiện tượng biến đổi khí hậu như nhiệt độ tăng, hạn hán, nước biển dâng, bão, mưa trái mùa, sạt lở, xâm nhập mặn đã tác động mạnh mẽ đến năng suất và hiệu quả ngành nuôi tôm trên địa bàn. 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, từ đó đề xuất các giải pháp chính sách thích ứng phù hợp là những vấn đề đang được người nông dân, nhà khoa học và chính quyền địa phương quan tâm. 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 nghiên cứu.

## **2. Mục tiêu nghiên cứu**

Mục tiêu tổng quát của đề tài là phân tích biện pháp thích ứng với BĐKH và hiệu quả nuôi tôm biển nông hộ tại tỉnh Bến Tre. Để đạt mục tiêu tổng quát này, đề tài tập trung thực hiện các mục tiêu cụ thể như sau: (1) Phân tích thực trạng thích ứng với biến đổi khí hậu của hộ nuôi tôm tại tỉnh Bến Tre; (2) Đánh giá tính dễ bị tổn thương của hộ nuôi tôm do biến đổi khí hậu tại tỉnh Bến Tre; (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; (4) Phân tích ảnh hưởng của các biện pháp thích ứng biến đổi khí hậu đến hiệu quả nuôi tôm tại tỉnh Bến Tre; (5) Giải pháp nâng cao khả năng thích ứng với BĐKH và hiệu quả sản xuất cho các hộ nuôi tôm 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 biến đổi khí hậu 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 bối cảnh BĐKH 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 tại tỉnh Bến Tre, những giải pháp nào cần thực thi?

## **4. Đối tượng nghiên cứu**

Đối tượng nghiên cứu là vấn đề lý luận và thực tiễn về tính dễ bị tổn thương do BĐKH, sự thích ứng và hiệu quả sản xuất của hộ nuôi tôm. Đối tượng khảo sát là hộ nuôi tôm sú quảng canh cải tiến (TSQCCT) và tôm thẻ chân trắng thâm canh (TTCTTC) tại Bến Tre.

## **5. Phạm vi nghiên cứu**

Phạm vi không gian của đề tài là nghiên cứu tính dễ bị tổn thương, biện pháp thích ứng BĐKH và hiệu quả sản xuất tôm tại ba huyện ven biển là Ba Tri, Bình Đại và Thạnh Phú. Phạm vi thời gian với số liệu thứ cấp về tình hình thay đổi thời tiết được xem xét từ năm 1980 đến 2017, tình hình kinh tế - xã hội và sản xuất tôm từ năm 2012 đến năm 2017 và số liệu sơ cấp được khảo sát từ các hộ nuôi tôm tại tỉnh Bến Tre năm 2018.

## **6. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của đề tài**

### **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 BĐKH bao gồm 3 chỉ số chính, 13 chỉ số phụ và 42 biến số; đồng thời đã thiết lập được phương pháp tính gồm 5 bước để xác định chỉ số dễ bị tổn thương này. Từ đó, luận án tiến hành đánh giá tính dễ bị tổn thương của các hộ nuôi tôm biển do biến đổi khí hậu tại tỉnh Bến Tre.

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 để đo lường sự tương tác giữa các quyết định áp dụng các biện pháp thích ứng và các yếu tố ảnh hưởng đến quyết định áp dụng các biện pháp thích ứng đó.

Nghiên cứu đã vận dụng đưa vấn đề ảnh hưởng BĐKH vào trong đánh giá hiệu quả kỹ thuật và kinh tế của hộ nuôi tôm. Trên cơ sở mô hình hàm sản xuất biên và lợi nhuận biên ngẫu nhiên dạng Cobb-Douglas theo phương pháp ước lượng một bước, nghiên cứu đã đo lường được ảnh hưởng của TDBTT và thích ứng với BĐKH đến hiệu quả kỹ thuật và kinh tế của hộ nuôi tôm.

## **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 BĐKH, 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. Đây là tài liệu tham khảo quan trọng giúp ngành nông nghiệp tỉnh lồng ghép vấn đề thích ứng BĐKH trong xây dựng kế hoạch, quy hoạch phát triển ngành tôm. Các giải pháp này có thể áp dụng cho tỉnh Bến Tre nói riêng và địa phương khác có nuôi tôm biển.

Phương pháp nghiên cứu, cách tiếp cận, mô hình ứng dụng có thể được vận dụng, mở rộng cho các địa phương và các lĩnh vực sản xuất nông nghiệp khác. Ngoài ra, luận án cung cấp thêm nhiều thông tin đáng tin cậy phục vụ cho công tác học tập, giảng dạy và nghiên cứu kinh tế ở các trường đại học/viện nghiên cứu, đồng thời là cơ sở khoa học nền tảng để các nhà khoa học triển khai các hướng nghiên cứu tiếp theo.

**7. Cấu trúc của luận án:** Luận án bao gồm phần giới thiệu, mở đầu, cơ sở lý thuyết và thực tiễn, phương pháp nghiên cứu, kết quả nghiên cứu và thảo luận, kết luận và kiến nghị, tài liệu tham khảo và phụ lục. Luận án có 41 bảng, 28 hình và 191 tài liệu tham khảo.

## **Chương 1**

### **CƠ SỞ LÝ THUYẾT VÀ THỰC TIỄN**

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

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 có thể do các quá trình tự nhiên bên trong hệ thống khí hậu hoặc do tác động thường xuyên của con người, đặc biệt tăng hiệu ứng nhà kính làm thay đổi thành phần cấu tạo của khí quyển (IPCC, 2007). Biến đổi khí hậu do 2 nguyên nhân chính gây ra đó là do tự nhiên và do con người. Biến đổi khí hậu tác động đến mọi mặt trong đời sống kinh tế - xã hội, trong đó nông nghiệp và thủy sản là những lĩnh vực chịu tác động mạnh nhất.

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

Nguồn lực 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, 1999). Có 5 loại nguồn lực sinh kế là nguồn lực con người, tự nhiên, xã hội, vật chất và tài chính (DFID, 2001). Khi xem xét các tác động hiện tại và tương lai của BĐKH, có thể nhận thấy, BĐKH

là một yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến nguồn lực sinh kế. Biến đổi khí hậu (với các biểu hiện như bão, lũ lụt, hạn hán, nước biển dâng) 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 (như các mối quan hệ, các 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 phi nông nghiệp) mà nhạy cảm với BĐKH. Khi nguồn lực sinh kế bị ảnh hưởng do BĐKH, hoạt động nuôi tôm sẽ bị tổn thương và làm giảm hiệu quả sản xuất.

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

#### **1.3.1. Tính dễ bị tổn thương do biến đổi khí hậu**

Tính dễ bị tổn thương do BĐKH 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. Tính dễ bị tổn thương 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 (IPCC, 2007). Công thức toán học là một hàm như sau:  $V = f(E, S, AC)$ . Một số khung phân tích về tổn thương và thích ứng với biến đổi khí hậu như khung sinh kế bền vững của DFID (2001), khung phân tích khả năng tổn thương của Turner và ctv (2003), khung đánh giá TDBTT và thích ứng với BĐKH của Abid (2016).

#### **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 như phương pháp đánh giá tính dễ bị tổn thương có sự tham gia (Care, 2009; Hội chữ thập đỏ Việt Nam, 2010), phương pháp xây dựng chỉ số tổn thương sinh kế - LVI (Hahn và ctv, 2009; Shah và ctv, 2013; Nguyễn Ngọc Trúc, 2017; Derick và ctv, 2018), phương pháp xây dựng chỉ số dễ bị tổn thương theo cách tiếp cận IPCC (Deressa và ctv, 2008; Yusuf và Francisco, 2009; Hà Hải Dương, 2014; Cán Thu Văn, 2015; Trần Duy Hiền, 2016) và một số phương pháp khác (Villagran de Leon, 2006; Messner và Meyer, 2007; Ibidun O. Adelekan, 2010). Trong đó, phương pháp xây dựng chỉ số dễ bị tổn thương theo cách tiếp cận IPCC được sử dụng khá phổ biến bởi sự ưu việt của nó.

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

#### **1.4.1. Khái niệm thích ứng với biến đổi khí hậu**

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 nhằm giảm nhẹ thiệt hại hoặc khai thác những cơ hội thuận lợi mà nó mang lại (IPCC, 2007).

Theo Lê Anh Tuấn (2011), có 2 cách tiếp cận chính trong đánh tác động của BĐKH và nước biển dâng lên cộng đồng dân cư và xác định các biện pháp thích ứng là tiếp cận trên-xuống (Top-down) và tiếp cận dưới-lên (Bottom – Up).

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

Khung lý thuyết về các yếu tố ảnh hưởng đến quyết định áp dụng các biện pháp thích ứng của nông dân xuất phát từ thuyết tối đa hóa hữu dụng (Deressa và ctv, 2008; Gbetibouo, 2009). Một nông dân  $i$  chọn biện pháp thích ứng  $j$  thay vì biện pháp thích ứng  $k$  khi và chỉ khi hữu dụng kỳ vọng từ biện pháp thích ứng  $j$  lớn hơn  $k$  :

$$E(U_{\text{Biện pháp thích ứng thứ } j}) > E(U_{\text{Biện pháp thích ứng thứ } k}) \quad (1.1)$$

Bất đẳng thức trên được trình bày như sau:



$$U_{ij}(x_i\beta_j' + u_j) > U_{ik}(x_i\beta_k' + u_k) \quad (1.2)$$

Trong đó  $j \neq k$ . 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:

$$P(U = 1/x) = P\{(x_i\beta_j' + u_j) > (x_k\beta_k' + u_k)\} \quad (1.3)$$

$$P(U = 1/x) = P\{((x_i\beta_j' + u_j) - (x_k\beta_k' + u_k)) > 0/x\} \quad (1.4)$$

$$P(U = 1/x) = P\{((x_i(\beta_j - \beta_k)) + (u_j - u_k)) > 0/x\} \quad (1.5)$$

$$P(U = 1/x) = P\{(\beta^* x_i + u^* > 0)/x\} \quad (1.6)$$

$$P(U = 1/x) = F(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_n X_n) \quad (1.7)$$

Trong đó  $P$  là một hàm xác suất,  $\mu^* = \mu_j - \mu_k$  là sai số ngẫu nhiên,  $\beta^* = \beta_j - \beta_k$  là vector của những tham số chưa biết và  $F$  là hàm phân phối tích lũy của  $\mu^*$ . Tùy thuộc vào phân phối giả định mà một số mô hình định tính như mô hình xác suất tuyến tính, mô hình logit hay mô hình probit có thể được lựa chọn để ước lượng.

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

Ở cấp độ nông hộ, nghiên cứu này tổng hợp được 11 biện pháp thích ứng trong lĩnh vực trồng trọt (Adger và ctv, 2003; Bradshaw và ctv, 2004; Akinagbe và Irohbe, 2014; Phạm Thị Sến và ctv, 2017) và 11 biện pháp thích ứng trong lĩnh vực chăn nuôi (Akinagbe và Irohbe, 2014; Phạm Thị Sến và ctv, 2017). Lĩnh vực nuôi trồng thủy sản bao gồm 9 biện pháp thích ứng (Muralidhar và ctv, 2012; Dinh và Nguyen, 2014; Phạm Thị Sến và ctv, 2017). Các biện pháp thích ứng này sẽ giúp nông dân giải quyết được một số thách thức cơ bản do BĐKH cũng như cơ hội để gia tăng năng suất, cải thiện thu nhập và duy trì sản xuất.

### 1.4.4. Yếu tố ảnh hưởng đến quyết định áp dụng các biện pháp thích ứng với BĐKH

Để nâng cao hiệu quả của các biện pháp thích ứng, điều quan trọng là phải hiểu vai trò của các yếu tố khác nhau ảnh hưởng đến sự thích ứng của nông dân. Luận án đã xác định một tập hợp các biến số quan trọng giải thích khả năng áp dụng biện pháp thích ứng với BĐKH. Chúng bao gồm các yếu tố về đặc điểm hộ (giới tính, tuổi, giáo dục, kinh nghiệm, thu nhập, diện tích), tiếp cận dịch vụ xã hội (khuyến nông, đoàn thể, tín dụng), nhận thức về biến đổi khí hậu và yếu tố môi trường. Hầu hết các nghiên cứu được thực hiện trong lĩnh vực nông nghiệp ở các quốc gia đang phát triển, mà phụ thuộc phần lớn vào tài nguyên thiên nhiên và khí hậu. Ngoài ra, trong quá trình thích ứng nông hộ cũng gặp một số rào cản thích ứng (Otioju và ctv, 2012; Satishkumar, 2013; Dang và ctv, 2015; Boansi và ctv, 2017).

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

Các mô hình nghiên cứu phổ biến về phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến quyết định thích ứng của nông hộ là mô hình Binary Logistic/Probit (Fosu-Mensah và ctv, 2010; Balew và ctv, 2014; Afroz và Akhtar, 2017); mô hình Multinomial Logistic (Hassan và Nhemachena, 2008; Tazeze và ctv, 2014; Boansi và ctv, 2017; Ali và Olaf, 2017) và mô hình Multivariate Probit (Takele và ctv, 2019; Jared và ctv, 2020; Francis và ctv 2021). Trong đó, mô hình Multivariate Probit có nhiều ưu điểm hơn và thể hiện được mối tương quan giữa việc lựa chọn các biện pháp thích ứng nên được vận dụng trong nghiên cứu này.

## 1.5. Hiệu quả sản xuất

### 1.5.1. Khái niệm hiệu quả sản xuất

Theo quan điểm hiện đại, hiệu quả kinh tế bao gồm hiệu quả kỹ thuật và hiệu quả phân bổ (Farrell, 1957; Schultz, 1964; Kalirajan, 1990; Ellis, 1993; Coelli, 2005). Hiệu quả

kỹ thuật (TE) 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 phân bổ (AE) 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 kinh tế (EE) được tính bằng tích của hiệu quả kỹ thuật và hiệu quả phân bổ ( $EE = TE \cdot AE$ ).

### 1.5.2. Phương pháp ước lượng hiệu quả sản xuất

Hiệu quả sản xuất được ước lượng theo 2 phương pháp phổ biến là phân tích đường bao dữ liệu và phân tích biên ngẫu nhiên. Phương pháp phân tích biên ngẫu nhiên có nhiều ưu điểm hơn phương pháp phân tích màng bao dữ liệu (Coelli và Battese, 1996). Mô hình hàm sản xuất biên ngẫu nhiên và hàm lợi nhuận biên ngẫu nhiên như sau:

$$\text{Mô hình hàm sản xuất biên ngẫu nhiên có dạng: } Y_i = f(X_i, \beta_i) \exp\{v_i - u_i\} \quad (1.8)$$

Trong đó,  $Y_i$  là lượng đầu ra;  $X_i$  là lượng yếu tố đầu vào;  $\beta_i$  là hệ số cần ước lượng.

$$\text{Mô hình hàm lợi nhuận biên ngẫu nhiên có dạng: } \pi_i = f(P_{ij}, Z_{ik}, \alpha_i) \exp\{v_i - u_i\} \quad (1.9)$$

Trong đó:  $\pi_i$  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 nông hộ thứ  $i$  ( $i = 1, 2, 3, \dots, n$ );  $P_{ij}$ : là giá chuẩn hóa của đầu vào thứ  $j$  của nông hộ thứ  $i$ , được tính bằng đơn giá đầu vào  $j$  của nông hộ thứ  $i$  chia cho giá đầu ra;  $Z_{ik}$ : là đầu vào cố định thứ  $k$  của nông hộ thứ  $i$ ;  $\alpha_i$ : là hệ số cần ước lượng.

$e_i$  là sai số hỗn hợp của mô hình gồm có 2 phần:  $e_i = (v_i - u_i)$ .  $v_i$  là sai số thống kê do tác động bởi các yếu tố ngẫu nhiên, có phân phối chuẩn với kỳ vọng là 0 và phương sai  $\sigma_v^2$  ( $v \sim N(0, \sigma_v^2)$ ) và phân đối xứng, biểu diễn tác động của những yếu tố ngẫu nhiên và độc lập với  $u_i$ ;  $u_i > 0$  là phần sai số một đuôi, có phân phối nửa chuẩn ( $u \sim |N(0, \sigma_u^2)|$ ), phản ánh phần phi hiệu quả kỹ thuật (TE) hay phi hiệu quả kinh tế (EE), tính từ phần chênh lệch giữa ( $Y_i$  hay  $\pi_i$ ) với giá trị tối đa có thể đạt được của nó ( $Y_i^*$  hay  $\pi_i^*$ ), tức là  $Y_i - Y_i^*$  (hay  $\pi_i - \pi_i^*$ ).

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

Phương pháp đánh giá hiệu quả tài chính là đơn giản, dễ thực hiện và chỉ ra được hiệu quả của các đối tượng nghiên cứu, từ đó so sánh được HQSX giữa các hộ, nhóm hộ và địa phương (Nguyễn Thanh Long và ctv, 2010; Đỗ Minh Vạn và ctv, 2016). Tuy nhiên, kết quả nghiên cứu phụ thuộc nhiều vào sự thay đổi của giá cả yếu tố đầu vào, đầu ra và thị trường

Phương pháp phân tích màng bao dữ liệu (DEA) được phát triển bởi Charnes, Cooper và Rhodes năm 1978. Nó được sử dụng phổ biến trong sản xuất nông nghiệp. Lĩnh vực nuôi tôm (Đặng Hoàng Xuân Huy, 2009; Nguyễn Thị Hồng Liễu, 2016; Lê Kim Long và Lê Văn Tháp, 2017), lĩnh vực trồng trọt (Phạm Thị Thanh Xuân, 2015; Trần Thụy Ái Đông và ctv, 2017) và trong chăn nuôi (Nguyễn Lê Hiệp, 2016).

Phương pháp phân tích biên ngẫu nhiên (SFA) cũng được nhiều nhà nghiên cứu kinh tế nông nghiệp vận dụng như trong lĩnh vực nuôi tôm (Begum và ctv, 2015; Ghee-Thean và ctv, 2016; Nguyễn Thùy Trang và ctv, 2018; Đặng Thị Phượng và ctv, 2020) hay trong lĩnh vực trồng trọt (Nguyễn Thị Phương Hảo, 2012; Nguyễn Hữu Đăng, 2017). Dạng hàm sản xuất Cobb-Douglas được sử dụng phổ biến nhất trong kinh tế nông nghiệp do nó phù hợp với các thuộc tính của quá trình sản xuất.

#### 1.5.4. Ảnh hưởng của BĐKH đến kết quả, hiệu quả sản xuất nông nghiệp

Trong những năm gần đây vấn đề ảnh hưởng của BĐKH đến sản xuất nông nghiệp cũng đã được nhiều nhà kinh tế quan tâm với việc sử dụng các phương pháp phân tích khác nhau như hồi quy đa biến (Nguyễn Ngọc Thanh; 2014; Cao Lệ Quyên, 2015; Trần Đại Nghĩa và ctv, 2015), thống kê mô tả (Trần Hoàng Tuân và ctv, 2014; Lê Thị Phương Mai, 2016) và phân tích biên ngẫu nhiên (Makki và ctv, 2012; Nagothu và ctv, 2012; Oyekale, 2012; Tasnim và ctv, 2015).

## Chương 2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

**2.1. Cách tiếp cận nghiên cứu và quy trình nghiên cứu:** Nghiên cứu sử dụng cách tiếp cận từ dưới lên (Bottom – Up) để đạt các mục tiêu đặt ra bao gồm tiếp cận theo hộ, tiếp cận nguồn lực sinh kế, tiếp cận đánh giá tính dễ bị tổn thương theo IPCC và tiếp cận đo lường hiệu quả sản xuất. Quy trình nghiên cứu luận án gồm 8 bước: Tổng quan tài liệu, thiết kế nghiên cứu, khảo sát thực địa, nghiên cứu thử nghiệm, thu thập và điều tra dữ liệu chính thức, xử lý và phân tích dữ liệu, viết kết quả nghiên cứu và thảo luận và báo cáo kết quả.

#### 2.2. Phương pháp thu thập số liệu

*Số liệu thứ cấp:* Số liệu thứ cấp sử dụng trong luận án được thu thập từ niên giám thống kê, các báo cáo của các cơ quan quản lý chuyên môn và số liệu từ các nghiên cứu trước đây có liên quan đã được công bố.

*Số liệu sơ cấp:* Tôm biển được nuôi tập trung ở các huyện ven biển Ba Tri, Bình Đại và Thạnh Phú. Diện tích mô hình nuôi tôm sú quảng canh cải tiến và tôm thẻ chân trắng thâm canh chiếm tỷ lệ lớn nhất (74,57%) trong tổng diện tích nuôi tôm toàn tỉnh nên được chọn để nghiên cứu. Tại mỗi huyện ven biển, các xã được lựa chọn để khảo sát dựa trên những tiêu chí là xã có diện tích nuôi tôm tập trung và là các 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, luận án 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. Hộ khảo sát được chọn ngẫu nhiên từ danh sách các hộ nuôi tôm trên địa bàn xã do Ủy ban nhân dân các xã cung cấp. Kết quả khảo sát được 262 nông hộ, trong đó có 170 hộ nuôi “tôm thẻ chân trắng thâm canh - TTCTTC” và 92 hộ nuôi “tôm sú quảng canh cải tiến - TSQCCT”.

**2.3. Phân tích thực trạng thích ứng với biến đổi khí hậu của hộ nuôi tôm biển** bằng phương pháp thống kê mô tả, so sánh và kỹ thuật thang đo Likert.

**2.4. Đánh giá tính dễ bị tổn thương của hộ nuôi tôm biển do biến đổi khí hậu ở tỉnh Bến Tre.**

#### 2.4.1 Đề xuất bộ chỉ số đánh giá tính dễ bị tổn thương của hộ nuôi tôm do BĐKH

Cách tiếp cận đánh giá TDBTT của IPCC được áp dụng cho nghiên cứu này, được xem là hàm của ba thành phần là sự phơi lộ (E), sự nhạy cảm (S) và khả năng thích ứng

(AC). Bộ chỉ số này bao gồm 3 chỉ số chính, 13 chỉ số phụ và 42 biến số như sau:

**Sự phơi lộ (E):** Chỉ số chính sự phơi lộ bao gồm các chỉ số phụ khí hậu (E<sub>1</sub>), hiện tượng thời tiết cực đoan (E<sub>2</sub>), chi phí thiệt hại (E<sub>3</sub>), khoảng cách từ ao tôm đến bờ biển (E<sub>4</sub>)

**Bảng 2.1.** Các thành phần của sự phơi lộ

<b>Yếu tố quyết định tính dễ bị tổn thương</b>			
<b>Chỉ số phụ</b>	<b>Biến số</b>	<b>Ký hiệu (Dấu)</b>	<b>Tham khảo</b>
Khí hậu (E <sub>1</sub> )	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 (E <sub>2</sub> )	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 (E <sub>3</sub> )	<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 (E <sub>4</sub> )	<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):** Các chỉ số phụ nhạy cảm được lựa chọn bao gồm đất đai (S<sub>1</sub>), năng suất (S<sub>2</sub>), nhân khẩu (S<sub>3</sub>), sức khỏe (S<sub>4</sub>) và nguồn nước (S<sub>5</sub>).

**Bảng 2.2.** Các thành phần của sự nhạy cảm

<b>Yếu tố quyết định tính dễ bị tổn thương</b>			
<b>Chỉ số phụ</b>	<b>Biến số</b>	<b>Ký hiệu (Dấu)</b>	<b>Tham khảo</b>
	Tổng diện tích đất (ha)	S11 (-)	Huỳnh Thị Lan Hương (2015) và Trần Duy Hiền (2016)
Đất đai (S1)	Diện tích đất nuôi tôm (ha)	S12 (-)	Huỳnh Thị Lan Hương (2015), Trần Duy Hiền (2016), Dương Hồng Giang (2017), Nguyễn Viết 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 Viết Thành và ctv (2017)
	Tỷ lệ nữ (%)	S32 (+)	Nguyễn Thị Hảo và ctv (2016), Trần Duy Hiền (2016), Nguyễn Ngọc Trục và ctv (2017) và Nguyễn Viết Thành và ctv (2017)
	Số người già và trẻ em (người)	S33 (+)	Bucaram và ctv (2016), Nguyễn Thị Hảo và ctv (2016), Dương Hồng Giang (2017), Nguyễn Viết 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 Hảo 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 Hảo và ctv (2016)
Nguồn nước (S5)	Mức độ ô nhiễm nguồn nước dùng cho nuôi tôm (thang đo likert)	S51 (+)	Nguyễn Thị Hảo 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 Hảo và ctv (2016) và Nguyễn Ngọc Trục và ctv (2017)

**Khả năng thích ứng (AC):** chỉ số phụ khả năng thích ứng bao gồm vốn con người (AC1), vốn xã hội (AC2), vốn vật chất (AC3) và vốn vật chất (AC4).

**Bảng 2.3.** Các thành phần của khả năng thích ứng

<b>Yếu tố quyết định tính dễ bị tổn thương</b>			
<b>Chỉ số phụ</b>	<b>Biến số</b>	<b>Ký hiệu (Dấu)</b>	<b>Tham khảo</b>
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 Viết 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 Viết 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 2.3.** Các thành phần của chỉ số chính khả năng thích ứng (tiếp theo)

<b>Yếu tố quyết định tính dễ bị tổn thương</b>			
<b>Chỉ số phụ</b>	<b>Biến số</b>	<b>Ký hiệu (Dấu)</b>	<b>Tham khảo</b>
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)

#### 2.4.2. Các bước tiến hành tính toán chỉ số dễ bị tổn thương do biến đổi khí hậu

Phương pháp tính toán chỉ số dễ bị tổn thương của hộ nuôi tôm do biến đổi khí hậu được thiết lập gồm 5 bước như sau:

Bước 1: Lựa chọn bộ chỉ số đánh giá tính dễ bị tổn thương bao gồm chỉ số chính, chỉ số phụ và các biến số.

Bước 2: Chuẩn hóa các biến số theo phương pháp đánh giá chỉ số phát triển con người (HDI) của UNDP (2006) đối với các biến số định lượng công thức (2.1) và (2.2), đối với biến số có giá trị bán định lượng được quy đổi theo thang điểm từ 0 đến 1.

$$x_{ij} = \frac{X_{ij} - \frac{\text{Min}\{X_{ij}\}}{i}}{\frac{\text{Max}\{X_{ij}\}}{i} - \frac{\text{Min}\{X_{ij}\}}{i}} \quad (2.1)$$

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

Bước 3: Lựa chọn phương pháp xác định trọng số không cân bằng của Iyengar và Sudarshan (1982)

$$w_j = \frac{c}{\sqrt{\frac{\text{var}(x_{ij})}{i}}} \quad \text{với} \quad c = \left[ \sum_{j=1}^k \frac{1}{\sqrt{\frac{\text{var}(x_{ij})}{i}}} \right]^{-1} \quad (2.3)$$

Trong đó:  $x_{ij}$ : yếu tố thứ j đã được chuẩn hóa;  $w_j$ : trọng số;  $c$ : hằng số chuẩn hóa

Bước 4: Xác định các chỉ số phụ và chính

$$\text{Chỉ số phụ: } X_i = \sum_{j=1}^n w_j x_{ij} \quad (0 < x_{ij} < 1) \quad \text{và} \quad \left( \sum_{j=1}^n w_j = 1 \right) \quad (2.4)$$

$$\text{Chỉ số chính: } Y_i = \sum_{i=1}^m w_i X_i \quad (0 < X_i < 1) \quad \text{và} \quad \left( \sum_{i=1}^m w_i = 1 \right) \quad (2.5)$$

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

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

$$SFVI_i = E_i * w_E + S_i * w_S + AC_i * w_{AC} \quad (2.6)$$

Trong đó:  $SFVI_i$  là chỉ số dễ bị tổn thương tính cho hộ i ( $0 \leq SFVI_i \leq 1$ );  $w_E, w_S, w_{AC}$  là

trọng số của các chỉ số phơi lộ, chỉ số nhạy cảm và chỉ số khả năng thích ứng theo phương pháp của Iyengar và Sudarshan ( $w_E + w_S + w_{AC} = 1$ ).

**Bảng 2.4** 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)

**2.4.3. Vận dụng bộ chỉ số và phương pháp tính toán** đã được xây dựng ở trên, luận án tiến hành đánh giá tính dễ bị tổn thương của hộ nuôi tôm biển do BĐKH tại tỉnh Bến Tre.

**2.5. 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** bằng cách áp dụng mô hình hồi quy Multivariate Probit. Các biến phụ thuộc trong nghiên cứu này bao gồm bốn biến giả là điều chỉnh lịch thời vụ, điều chỉnh kỹ thuật, đa dạng hóa sản xuất và phòng ngừa rủi ro, bằng 1 nếu hộ nuôi tôm áp dụng biện pháp thích ứng và bằng 0 nếu ngược lại.

$$y_{ik}^* = \beta_k X_{ik} + \varepsilon_k \quad \text{với } (k = 1, \dots, m) \quad (2.7)$$

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

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.  $\beta_k$  là véc tơ các hệ số được ước lượng. Từ phương trình (2.7), mối tương quan thuận giữa các sai số ( $\varepsilon_k$ ) 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  $\varepsilon_k$  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  $\phi$  được cho bởi:

$$\phi = \begin{pmatrix} 1 & \rho_{12} & \rho_{13} & \dots & \rho_{1m} \\ \rho_{21} & 1 & \rho_{23} & \dots & \rho_{2m} \\ \rho_{31} & \rho_{32} & 1 & \dots & \rho_{3m} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & 1 & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \rho_{m1} & \rho_{m2} & \rho_{m3} & \dots & 1 \end{pmatrix} \quad (2.8)$$

Trong đó,  $\rho$  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 (2.8), 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 (2.7) 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.

## 2.6. 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 này nhằm tính toán chi phí, kết quả, hiệu quả tài chính của các hộ nuôi tôm phát sinh trong vụ nuôi.

**2.6.2. Phương pháp phân tích biên ngẫu nhiên (SFA):** Phương pháp này nhằm đo lường hiệu quả kỹ thuật và hiệu quả kinh tế theo dạng hàm Cobb-Douglas.

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

$$\ln Y_i = \beta_0 + \sum_{j=1}^k \beta_j \ln X_{ij} + e_i \quad (2.9)$$

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 và năng lượng) thứ  $j$  của hộ thứ  $i$ ;  $\beta_j$  là hệ số cần được ước lượng trong mô hình;  $e_i$  là sai số hỗn hợp của mô hình,  $e_i = v_i - u_i$ .

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

$$\ln \pi_i = \beta_0 + \sum \beta_j \ln P_{ij} + \sum \alpha_k \ln Z_{ik} + e_i \quad (2.10)$$

Trong đó:  $\pi_i$  là lợi nhuận chuẩn hóa của hộ nuôi tôm thứ  $i$  ( $i=1,2,3,\dots,n$ );  $\beta_j, \alpha_k$  là hệ số cần được ước lượng trong mô hình;  $e_i$  là sai số hỗn hợp của mô hình;  $P_{ij}$  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 bao gồm lao động, ao nuôi, thuốc và nhiên liệu.

Hàm phi hiệu quả kỹ thuật và phi hiệu quả kinh tế:  $u_i$  trong phương trình (2.9) hay (2.10) là hàm phi hiệu quả kỹ thuật (technical inefficiency function) hay phi hiệu quả kinh tế (economic inefficiency function) có dạng:

$$ITE_i(IEE_i) = u_i = \gamma_0 + \sum_{j=1}^4 \gamma_j D_{ji} + \sum_{r=1}^5 \gamma_r M_{ri} + \varphi_i \quad (2.11)$$

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  $i$ ;  $\gamma_j, \gamma_r$  là các tham số cần ước lượng của mô hình và  $\varphi_i$  là sai số của mô hình hồi quy. Nghiên cứu này áp dụng phương pháp 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 (Battese và Coelli, 1995; Kumbhakar và ctv, 2015).

### Chương 3

## KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

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

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

Hầu hết người được phỏng vấn đều nhận thấy khí hậu đang diễn biến ngày càng phức tạp và khắc nghiệt hơn so với trước đây (chiếm 79,76% số người được phỏng vấn). Kết quả khảo sát có 57,54% số người được phỏng vấn có biết đến những thông tin liên quan đến BĐKH, 25,4% số hộ có nghe nói đến nhưng không biết rõ lắm và thậm chí có 21,03% số hộ không biết. Người nuôi tôm nhận thức về xu thế của các hiện tượng thời tiết, khí hậu trong 10 năm qua như nhiệt độ, lượng mưa, mưa trái mùa, mực nước, độ mặn, hạn hán, bão và sạt lở đều tăng và thất thường hơn. Kết quả điều tra cho thấy có 88% số hộ đánh giá chung các hiện tượng biến đổi khí hậu có ảnh hưởng đến hoạt động nuôi tôm. Các yếu tố của sự phơi lộ (điểm trung bình – MS, theo thang đo Likert 5 mức độ) là nhiệt độ (MS = 3,73), lượng mưa (MS = 3,52) và mưa trái mùa (MS = 3,35) có ảnh hưởng nghiêm trọng; mực nước (MS = 2,61) và độ mặn (MS = 2,65) có ảnh hưởng vừa phải; hạn hán (MS = 2,49) và bão (MS = 2,34) có ảnh hưởng ít và sạt lở (MS = 1,63) có ảnh hưởng không đáng kể đến hoạt động nuôi tôm biển của nông hộ.

#### 3.1.2. Hạn chế nguồn lực sinh kế của hộ nuôi tôm trong bối cảnh biến đổi khí hậu

Hạn chế về nguồn lực con người bao gồm những người đảm nhận công việc nuôi tôm khá lớn tuổi (>50 tuổi), trình độ học vấn chưa cao (lớp 7), có số nhân khẩu nhiều (4,63 người/hộ) và lao động nông nghiệp ít (1,5 người/hộ). Hạn chế về nguồn lực tự nhiên như diện tích đất nuôi tôm bình quân hộ thấp (8.851 m<sup>2</sup>/hộ), nguồn nước bị ô nhiễm (77,48% hộ đánh giá) và khoảng cách từ ao tôm đến bờ biển khá gần (10 km). Hạn chế về nguồn lực vật chất như giá điện tăng cao, số lượng tài sản tiêu dùng hiện đại và tài sản sản xuất còn ít. Hạn chế về nguồn lực tài chính bao gồm các hộ nuôi tôm có tích lũy tài chính thấp do thu nhập chưa cao (127,17 triệu đồng/hộ/năm), tiếp cận vốn vay chưa được dễ dàng (53% số hộ đánh giá) gây khó khăn cho việc áp dụng các biện pháp thích ứng và khắc phục hậu quả do BĐKH gây ra. Hộ nuôi tôm cũng gặp những khó khăn về nguồn xã hội như ít được tham gia tổ chức đoàn thể, ít tham gia tập huấn phòng chống thiên tai thích ứng với BĐKH và không thường xuyên chia sẻ thông tin thích ứng BĐKH. Những hạn chế này sẽ làm gia tăng tính dễ bị tổn thương, giảm khả năng thích ứng của hộ nuôi tôm do biến đổi khí hậu.

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

Nghiên cứu đã nhận diện 14 biện pháp chủ yếu thích ứng với biến đổi khí hậu mà hộ nuôi tôm áp dụng. Kết quả điều tra tỷ lệ hộ nuôi tôm đã từng áp dụng các biện pháp thích ứng thể hiện Bảng 3.1. Các biện pháp thích ứng có cùng tính chất được phân thành một nhóm biện pháp/giải pháp (Bryan, 2013; Amare, 2018). Tổng hợp có 4 nhóm biện pháp là biện pháp điều chỉnh lịch thời vụ có 62,2% số hộ áp dụng, biện pháp điều chỉnh kỹ thuật có 80,5% số hộ áp dụng, biện pháp đa dạng hóa sản xuất có 53,4% số hộ áp dụng và biện pháp phòng ngừa rủi ro biến đổi khí hậu có 51,15% số hộ áp dụng. Cường độ áp dụng các biện pháp là thấp, trong khi hiệu quả áp dụng các biện pháp thích ứng được đánh giá cao.

**Bảng 3.1.** Các biện pháp thích ứng với biến đổi khí hậu của hộ nuôi tôm biển

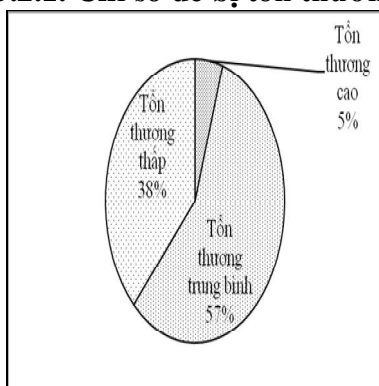
Biện pháp thích ứng	Số hộ (n=262)	Tỷ lệ (%)
<b>Điều chỉnh lịch thời vụ</b>	<b>163</b>	<b>62,2</b>
Điều chỉnh thời điểm thả giống	154	58,78
Điều chỉnh thời điểm thu hoạch	42	16,03
<b>Điều chỉnh kỹ thuật</b>	<b>211</b>	<b>80,50</b>
Thay đổi giống nuôi	168	64,12
Thay đổi mật độ nuôi	140	53,44
Điều chỉnh tần suất thay nước	127	48,47
Xây dựng ao lắng lọc	135	51,53
Thay đổi cách cho ăn	88	33,59
Sử dụng thuốc/hóa chất, chế phẩm sinh học, vôi	136	51,91
Tăng cường sử dụng máy móc thiết bị	77	29,39
<b>Đa dạng hóa sản xuất</b>	<b>140</b>	<b>53,40</b>
Nuôi tôm kết hợp/cây con khác	79	30,15
Chuyển một hay một vài ao sang nuôi loại nuôi loại thủy sản khác/làm muối/trồng cây	37	14,12
Làm thêm nghề phi nông nghiệp	66	25,19
<b>Phòng ngừa rủi ro</b>	<b>134</b>	<b>51,15</b>
Củng cố đảm bảo an toàn tài sản cho ao tôm	125	47,71
Mua bảo hiểm tôm	14	5,34

Nguồn: Số liệu điều tra, 2018

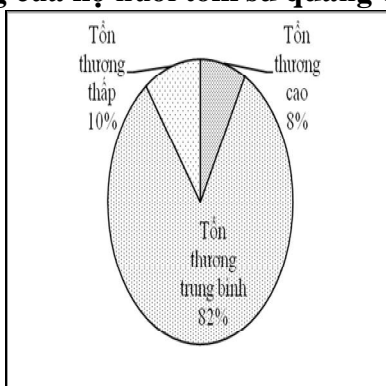
Người nuôi tôm cũng được yêu cầu cho biết đâu là yếu tố rào cản áp dụng các biện pháp thích ứng, kết quả cho thấy có 14 rào cản. Trong đó, các rào cản về nhận thức tầm quan trọng của BĐKH, kiến thức kỹ thuật về các biện pháp thích ứng, trình độ văn hóa, thu nhập, tiếp cận thông tin về BĐKH là những rào cản chiếm tỷ lệ cao (trên 58% số hộ).

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

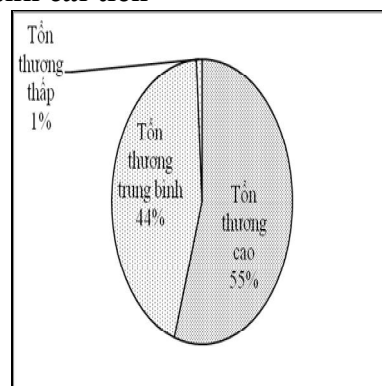
#### 3.2.1. Chỉ số dễ bị tổn thương của hộ nuôi tôm sú quảng canh cải tiến



**Hình 3.1.** Phân loại hộ nuôi TSQCCT theo chỉ số phơi lộ



**Hình 3.2.** Phân loại hộ nuôi TSQCCT theo chỉ số nhạy cảm



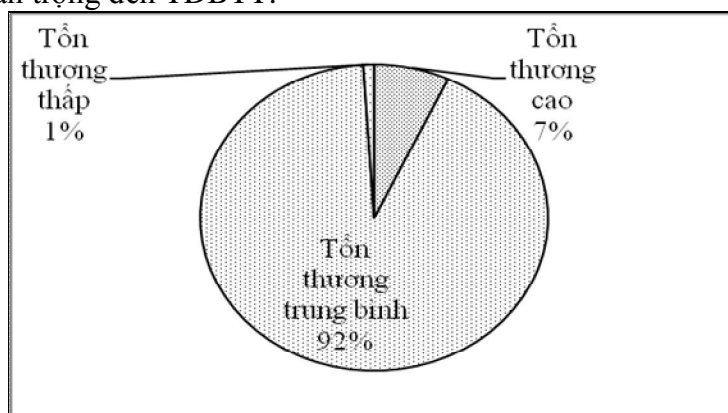
**Hình 3.3.** Phân loại hộ nuôi tôm TSQCCT theo chỉ số khả năng thích ứng

**Sự phơi lộ (E):** Chỉ số phơi lộ của hộ nuôi TSQCCT có giá trị trung bình là 0,462, giao động từ 0,209 đến 0,690. Số hộ có chỉ số phơi lộ ở mức tổn thương trung bình là 57%, ở mức tổn thương thấp là 38% và 5% số hộ có chỉ số phơi lộ ở mức tổn thương cao (Hình 3.1). Chỉ số phụ ảnh hưởng quan trọng đến TDBTT là khoảng cách (E4) và khí hậu (E1).

**Sự nhạy cảm (S):** Chỉ số nhạy cảm có giá trị trung bình là 0,485, giao động từ 0,333 – 0,723. 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 ở mức tổn thương thấp và có đến 8% số hộ có chỉ số nhạy cảm ở mức tổn thương cao (Hình 3.2). Các chỉ số phụ đất đai, năng suất, nhân khẩu ảnh hưởng quan trọng đến TDBTT.

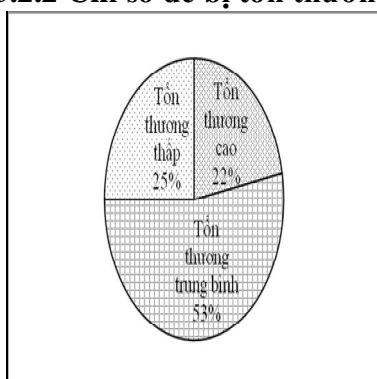
**Khả năng thích ứng (AC):** Giá trị trung bình của chỉ số khả năng thích ứng là 0,603 (giao động 0,391 – 0,770). Kết quả có 44% số hộ có chỉ số khả năng thích ứng gây nên TDBTT ở mức trung bình và có đến 55% số hộ có chỉ số khả năng thích ứng gây nên TDBTT ở mức cao (Hình 3.3). Các chỉ số phụ gồm vốn con người, vốn tài chính và vốn xã hội có ảnh hưởng quan trọng đến TDBTT.



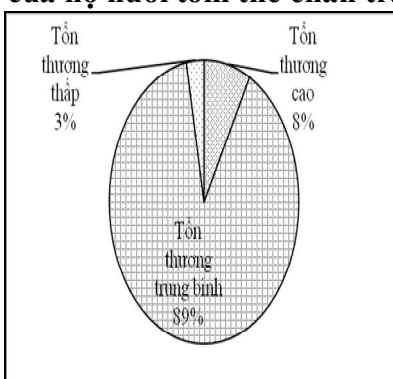
**Hình 3.4.** Phân loại hộ nuôi TSQCT theo chỉ số dễ bị tổn thương

Tổng hợp, chỉ số dễ bị tổn thương (SFVI) của hộ nuôi TSQCCT giao động trong khoảng 0,382 đến 0,635, có giá trị trung bình là 0,517. Đa số các hộ có chỉ số dễ bị tổn thương ở mức trung bình, chiếm tỷ lệ 92% tổng số hộ khảo sát và có đến 7% số hộ có chỉ số dễ bị tổn thương ở mức cao (Hình 3.4).

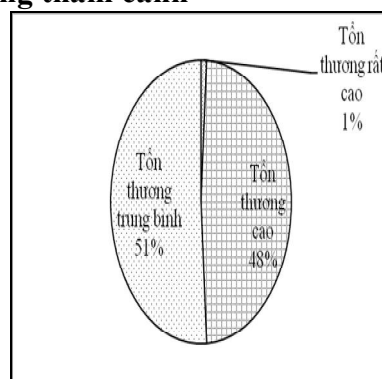
### 3.2.2 Chỉ số dễ bị tổn thương của hộ nuôi tôm thẻ chân trắng thâm canh



**Hình 3.5.** Phân loại hộ nuôi TTCTTC theo chỉ số phơi lộ



**Hình 3.6.** Phân loại hộ nuôi TTCTTC theo chỉ số nhạy cảm



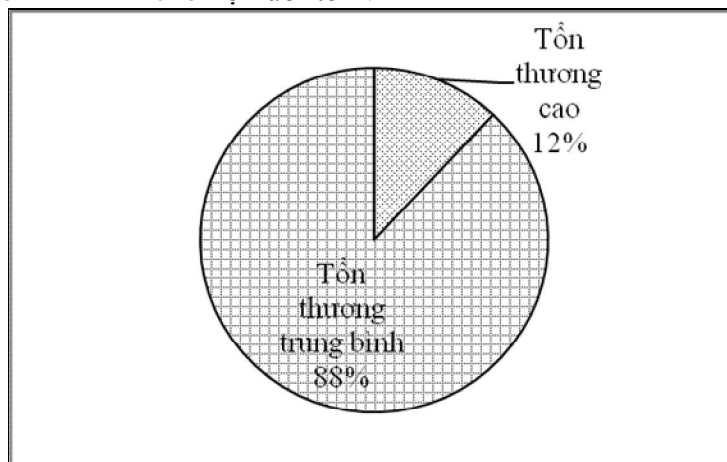
**Hình 3.7.** Phân loại hộ nuôi tôm TTCTTC theo chỉ số khả năng thích ứng

**Sự phơi lộ (E):** Chỉ số phơi lộ của hộ nuôi TTCTTC có giá trị trung bình là 0,487 (0,202 – 0,745). Trong đó, có 53% số hộ khảo sát ở mức tổn thương trung bình, ở mức tổn thương cao chiếm 22% và ở mức tổn thương thấp chiếm 25% (Hình 3.5). Chỉ số phụ khí hậu và khoảng cách từ ao tôm đến bờ biển góp phần quan trọng làm gia tăng TDBTT.

**Sự nhạy cảm (S):** Giá trị trung bình chỉ số nhạy cảm là 0,517 (0,338 – 0,723). Hình 3.6 cho thấy có đến 89% số hộ có chỉ số nhạy cảm ở mức tổn thương trung bình và 8% số

hộ có chỉ số nhạy cảm ở mức tổn thương cao. Chỉ số phụ đất đai, năng suất tôm và nguồn nước góp phần quan trọng gây nên TDBTT hộ nuôi tôm.

**Khả năng thích ứng (AC):** Giá trị trung bình của chỉ số khả năng thích ứng là 0,599 (0,420 – 0,845). Số hộ có chỉ số khả năng thích ứng gây ra tổn thương ở mức trung bình là 48%, có đến 51% số hộ có chỉ số khả năng thích ứng gây ra tổn thương ở mức cao và 1% số hộ ở mức tổn thương rất cao (Hình 3.7). Trong đó, vốn xã hội và vốn tài chính là những chỉ số phụ quan trọng gây nên TDBTT cho hộ nuôi tôm.



**Hình 3.8.** Phân loại hộ nuôi TTCTTC theo chỉ số dễ bị tổn thương

Tổng hợp, chỉ số dễ bị tổn thương (SFVI) của hộ nuôi TTCTTC được tính toán có kết quả giao động trong khoảng 0,400 đến 0,663 với mức trung bình là 0,531. Đa số các hộ bị tổn thương ở mức trung bình chiếm 88% số hộ khảo sát và có đến 12% số hộ bị tổn thương ở mức cao, không có hộ nào bị tổn thương ở mức thấp hay rất thấp (Hình 3.8).

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

**Bảng 3.2.** 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 ≤ SFVI < 0,20	0	0	0	0	0	0
0,20 ≤ SFVI < 0,40	1	1	0	0	1	1
0,40 ≤ SFVI < 0,60	85	92	150	88	235	89
0,60 ≤ SFVI < 0,80	6	7	20	12	26	10
0,80 ≤ SFVI < 1,00	0	0	0	0	0	0
<b>Trung bình</b>		<b>0,517</b>		<b>0,540</b>		<b>0,529</b>

Nguồn: Số liệu điều tra, 2018

Chỉ số dễ bị tổn thương của các hộ nuôi tôm biển do biến đổi khí hậu có giá trị trung bình là SFVI = 0,529. 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 (89%). Tuy nhiên, số hộ nuôi tôm có chỉ số dễ bị tổn thương ở mức cao chiếm tỷ lệ đến 10%.

## 3.3. Phân tích yếu tố ảnh hưởng đến quyết định áp dụng biện pháp thích ứng BĐKH

### 3.3.1. Hệ số tương quan về sự lựa chọn các biện pháp thích ứng với BĐKH

Hệ số tương quan cặp giữa biện pháp điều chỉnh lịch thời vụ và điều chỉnh kỹ thuật (0,790) mang dấu dương thể hiện tính bổ sung cho nhau giữa hai biện pháp này. Các 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.

Ngoài ra, khả năng kết hợp thành công giữa các biện pháp là 19,2% và khả năng kết hợp thất bại là 3,1%. 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 10,1%.

### 3.3.2. Các yếu tố ảnh hưởng đến quyết định áp dụng các biện pháp thích ứng BĐKH

Các tham số của hồi quy Multivariate Probit (MVP) cho chúng ta biết về hướng tác động của các biến độc lập lên biến phụ thuộc được thể hiện trong Bảng 3.3.

**Bảng 3.3.** Ước lượng mô hình MVP yếu tố ảnh hưởng đến sự thích ứng BĐKH

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	
<b>Đặc điểm hộ</b>									
MHINH	<b>1,571</b> <sup>***</sup>	<b>0,000</b>	<b>3,105</b> <sup>***</sup>	<b>0,000</b>	<b>-2,313</b> <sup>***</sup>	<b>0,000</b>	<b>1,337</b> <sup>***</sup>	<b>0,000</b>	
GTINH	-0,124 <sup>ns</sup>	0,643	0,071 <sup>ns</sup>	0,824	-0,382 <sup>ns</sup>	0,116	0,131 <sup>ns</sup>	0,564	
TUOI	-0,013 <sup>ns</sup>	0,201	0,003 <sup>ns</sup>	0,831	<b>-0,021</b> <sup>**</sup>	<b>0,028</b>	<b>0,026</b> <sup>***</sup>	<b>0,005</b>	
TDVH	<b>0,152</b> <sup>***</sup>	<b>0,000</b>	<b>0,155</b> <sup>**</sup>	<b>0,013</b>	-0,002 <sup>ns</sup>	0,949	<b>0,094</b> <sup>***</sup>	<b>0,008</b>	
KNGHIEM	0,010 <sup>ns</sup>	0,650	0,022 <sup>ns</sup>	0,497	-0,027 <sup>ns</sup>	0,184	<b>0,046</b> <sup>**</sup>	<b>0,026</b>	
LDONG	0,094 <sup>ns</sup>	0,654	<b>0,805</b> <sup>***</sup>	<b>0,004</b>	<b>0,370</b> <sup>**</sup>	<b>0,038</b>	-0,077 <sup>ns</sup>	0,653	
TNHAP	<b>0,003</b> <sup>*</sup>	<b>0,078</b>	-0,0003 <sup>ns</sup>	0,892	0,001 <sup>ns</sup>	0,125	0,001 <sup>ns</sup>	0,182	
DTICH	-0,168 <sup>ns</sup>	0,279	<b>-0,408</b> <sup>**</sup>	<b>0,040</b>	-0,003 <sup>ns</sup>	0,980	0,083 <sup>ns</sup>	0,489	
<b>Tiếp cận dịch vụ xã hội</b>									
KNONG	0,081 <sup>ns</sup>	0,424	<b>0,361</b> <sup>*</sup>	<b>0,060</b>	<b>0,198</b> <sup>**</sup>	<b>0,038</b>	<b>0,156</b> <sup>*</sup>	<b>0,080</b>	
DTHE	<b>0,458</b> <sup>*</sup>	<b>0,088</b>	0,374 <sup>ns</sup>	0,302	<b>0,456</b> <sup>**</sup>	<b>0,032</b>	-0,034 <sup>ns</sup>	0,882	
TDUNG	<b>0,406</b> <sup>*</sup>	<b>0,096</b>	<b>0,662</b> <sup>*</sup>	<b>0,059</b>	0,013 <sup>ns</sup>	0,953	-0,114 <sup>ns</sup>	0,593	
<b>Nhận thức về BĐKH</b>									
TTIN	<b>0,297</b> <sup>**</sup>	<b>0,032</b>	<b>0,450</b> <sup>*</sup>	<b>0,058</b>	0,145 <sup>ns</sup>	0,157	<b>0,352</b> <sup>***</sup>	<b>0,001</b>	
NAM	<b>0,123</b> <sup>**</sup>	<b>0,025</b>	0,016 <sup>ns</sup>	0,848	<b>0,089</b> <sup>*</sup>	<b>0,071</b>	0,015 <sup>ns</sup>	0,724	
AHBDKH	<b>1,141</b> <sup>***</sup>	<b>0,006</b>	<b>0,752</b> <sup>*</sup>	<b>0,061</b>	0,066 <sup>ns</sup>	0,836	<b>0,586</b> <sup>*</sup>	<b>0,086</b>	
Chỉ số phơi lộ	<b>-3,674</b> <sup>***</sup>	<b>0,001</b>	<b>-2,303</b> <sup>*</sup>	<b>0,065</b>	0,050 <sup>ns</sup>	0,952	-0,735 <sup>ns</sup>	0,380	
Hằng số	<b>-2,097</b> <sup>**</sup>	<b>0,019</b>	<b>-3,636</b> <sup>***</sup>	<b>0,005</b>	<b>1,455</b> <sup>*</sup>	<b>0,077</b>	<b>-4,583</b> <sup>***</sup>	<b>0,000</b>	
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 <sup>ns</sup>: chỉ mức ý nghĩa thống kê tương ứng 1%, 5%, 10% và không ý nghĩa

Khả năng áp dụng biện pháp điều chỉnh lịch thời vụ chịu ảnh hưởng đồng biến bởi các yếu tố mô hình nuôi tôm, trình độ học vấn, thu nhập, đoàn thể, tín dụng, số lượng nguồn thông tin, nhận thức biến đổi khí hậu có ảnh hưởng đến nuôi tôm và số năm nhận biết thời tiết thay đổi nhưng chịu ảnh hưởng nghịch biến bởi yếu tố chỉ số phơi lộ.

Khả năng áp dụng biện pháp điều chỉnh kỹ thuật chịu ảnh hưởng đồng biến bởi các yếu tố là mô hình nuôi tôm, trình độ học vấn, lao động, khuyến nông, tín dụng, số lượng nguồn thông tin về biến đổi khí hậu, nhận thức BĐKH có ảnh hưởng đến nuôi tôm và chịu ảnh hưởng nghịch biến bởi yếu tố diện tích và chỉ số phơi lộ.

Khả năng áp dụng biện pháp đa dạng hóa sản xuất chịu ảnh hưởng đồng biến bởi các yếu tố lao động, khuyến nông, đoàn thể, số lượng nguồn thông tin về BDKH, số năm nhận biết thời tiết thay đổi và chịu ảnh hưởng nghịch biến bởi yếu tố mô hình nuôi tôm và tuổi.

Khả năng áp dụng biện pháp phòng ngừa rủi ro chịu ảnh hưởng đồng biến bởi các yếu tố mô hình nuôi tôm, tuổi, trình độ văn hóa, kinh nghiệm, khuyến nông, số lượng nguồn thông tin về biến đổi khí hậu, nhận thức BDKH có ảnh hưởng đến nuôi tôm.

Khả năng áp dụng các biện pháp thích ứng BDKH có những điểm chung như sau: (1) Mô hình nuôi TTCTTC áp dụng đa dạng các biện pháp thích ứng hơn mô hình nuôi TSQCCT; (2) Tuổi, 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 thì khả năng áp dụng các biện pháp thích ứng càng cao; (4) Hộ nuôi tôm tiếp cận thông tin về BDKH tốt hơn, nhận thức BDKH có ảnh hưởng đến nuôi tôm thì khả năng áp dụng các biện pháp thích ứng cao hơn; (5) Hộ nuôi tôm có chỉ số phơi lộ cao thì khả năng áp dụng các biện pháp thích ứng thấp và ngược lại.

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

**Bảng 3.4.** Kết quả, hiệu quả tài chính tính trung bình 1 ha nuôi tôm

Khoản mục	ĐVT	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 DT/CP	lần	4,60	1,85
Tỷ suất LN/CP	lần	3,60	0,85
Tỷ suất LN/DT	lần	0,78	0,46
Tỷ suất TN/CP	lần	4,42	0,90
Tỷ suất TN/DT	lần	0,96	0,48

Nguồn: Số liệu điều tra, 2018

Mặc dù doanh thu, lợi nhuận, thu nhập của hộ nuôi TTCTTC cao hơn nhiều so với với nuôi TSQCCT nhưng các chỉ tiêu phản ánh hiệu quả gồm tỷ suất DT/CP, LN/CP, LN/DT, TN/CP, TN/DT đều thấp hơn so với với hộ nuôi TSQCCT (Bảng 3.4). Điều này là do chi phí đầu tư nuôi TTCTTC cao, không phải hộ nào cũng có thể thực hiện được. Đồng thời, nuôi TTCTTC đòi hỏi kỹ thuật chăm sóc, quản lý nghiêm ngặt hơn.

### 3.5. Hiệu quả kỹ thuật của hộ nuôi tôm biển

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

Ước lượng hiệu quả kỹ thuật thể hiện mối quan hệ giữa đầu vào và đầu ra trong hàm sản xuất Cobb-Douglas được trình bày chi tiết ở Bảng 3.5.

Đối với mô hình nuôi TSQCCT: Các yếu tố lượng thức ăn và lượng lao động có ý nghĩa thống kê và quan hệ cùng chiều với năng suất.

Đối với mô hình nuôi TTCTTC: Các biến ảnh hưởng đồng biến và có ý nghĩa thống kê đến năng suất là lượng thức ăn và lượng vôi, tuy nhiên lượng con giống có ảnh hưởng nghịch biến đến năng suất tôm nuôi.

**Bảng 3.5.** 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
<b>Hàm sản xuất biên</b>				
Lượng con giống	-0,082 <sup>ns</sup>	-1,17	-0,173 <sup>**</sup>	-2,12
Lượng thức ăn	0,352 <sup>***</sup>	5,00	0,541 <sup>***</sup>	8,09
Lượng lao động	0,424 <sup>***</sup>	7,89	0,059 <sup>ns</sup>	1,16
Lượng năng lượng	-	-	0,031 <sup>ns</sup>	0,60
Lượng vốn	-	-	0,265 <sup>***</sup>	5,98
Hằng số	3,971 <sup>***</sup>	4,85	4,236 <sup>ns</sup>	4,16
<b>Hàm phi hiệu quả kỹ thuật</b>				
Điều chỉnh lịch thời vụ	-0,456 <sup>***</sup>	-3,15	-0,494 <sup>**</sup>	-2,38
Điều chỉnh kỹ thuật	-0,040 <sup>ns</sup>	-0,41	-0,565 <sup>**</sup>	-2,46
Đa dạng hóa sản xuất	0,101 <sup>ns</sup>	0,68	0,080 <sup>ns</sup>	0,43
Phòng ngừa rủi ro	-0,288 <sup>**</sup>	-2,07	-0,329 <sup>*</sup>	-1,80
Chỉ số dễ bị tổn thương do BĐKH	3,892 <sup>***</sup>	3,28	4,226 <sup>*</sup>	1,77
Kinh nghiệm	-0,004 <sup>ns</sup>	-0,57	-0,006 <sup>ns</sup>	-0,32
Trình độ học vấn	-0,009 <sup>ns</sup>	-0,47	-0,072 <sup>**</sup>	-2,24
Diện tích	1,172 <sup>***</sup>	4,12	0,240 <sup>*</sup>	1,75
Khuyến nông	-0,102 <sup>*</sup>	-1,80	-0,061 <sup>ns</sup>	-0,86
Thông tin về BĐKH	-0,119 <sup>*</sup>	-2,12	-0,369 <sup>**</sup>	-2,07
Hằng số	-1,042 <sup>ns</sup>	-1,45	0,095 <sup>ns</sup>	0,07
Số quan sát		92		170
Wald $\chi^2(3)$		120,63		191,53
Pr > $\chi^2$		0,000		0,000
$\lambda' = \sigma_u^2 / \sigma^2$		0,5901		0,7825

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

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

### 3.5.2. Phân bố hiệu quả kỹ thuật của hộ nuôi tôm

**Bảng 3.6.** 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 ≤ TE ≤ 100	9	9,78	5	2,94
80 ≤ TE < 90	12	13,04	33	19,41
70 ≤ TE < 80	12	13,04	41	24,12
60 ≤ TE < 70	5	5,43	22	12,94
50 ≤ 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

Hiệu quả kỹ thuật trung bình của các hộ nuôi TSQCCT trong mẫu khảo sát chưa cao là 57,38%, làm cho năng suất trung bình mà hộ nuôi tôm bị mất đi (chênh lệch giữa năng suất thực tế và năng suất tối đa) khoảng 330,17 kg/ha. Tương tự, hiệu quả kỹ thuật trung bình của các hộ nuôi TTCTTC cũng chỉ chiếm khoảng 59,04% và năng suất mà hộ bị mất đi khoảng 5.789,26 kg/ha.



### 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 3.5. Đối với mô hình nuôi TSQCCT: Hộ nuôi tôm áp dụng biện pháp điều chỉnh lịch thời vụ và phòng ngừa rủi ro có ảnh hưởng tích cực đến hiệu quả kỹ thuật. Ngược lại, những hộ nuôi tôm có chỉ số dễ bị tổn thương do BĐKH càng cao thì hiệu quả kỹ thuật càng giảm. Ngoài ra, biến khuyến nông và tiếp cận thông tin về BĐKH có ảnh hưởng đồng biến đến hiệu quả kỹ thuật. Nhưng diện tích nuôi tôm có ảnh hưởng nghịch biến đến hiệu quả kỹ thuật.

Đối với mô hình nuôi TTCTTC: Hộ nuôi tôm áp dụng các biện pháp điều chỉnh lịch thời vụ, điều chỉnh kỹ thuật và phòng ngừa rủi ro đều làm tăng hiệu quả kỹ thuật. Ngược lại, hộ nuôi tôm có chỉ số dễ bị tổn thương do BĐKH càng cao thì hiệu quả kỹ thuật càng giảm. Trình độ học vấn và tiếp cận thông tin về BĐKH cũng có ảnh hưởng đồng biến đến hiệu quả kỹ thuật. Nhưng diện tích nuôi tôm có ảnh hưởng nghịch biến đến hiệu quả kỹ thuật.

Trong cả hai mô hình, khi hộ nuôi tôm áp dụng biện pháp đa dạng hóa sản xuất đều làm giảm hiệu quả kỹ thuật nhưng không có ý nghĩa thống kê.

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

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

Bảng 3.7 ước lượng mối quan hệ giữa đầu vào và đầu ra của hàm lợi nhuận biên

**Bảng 3.7.** Kết quả ước lượng hàm lợi nhuận biên ngẫu nhiên

Tên biến	Mô hình TSQCCT		Mô hình TTCTTC	
	Hệ số	Giá trị Z	Hệ số	Giá trị Z
<b>Hàm lợi nhuận biên</b>				
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
<b>Hàm phi hiệu quả kinh tế</b>				
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 > $\chi^2$		0,0000		0,0000
$\lambda' = \sigma_u^2 / \sigma^2$		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 bao gồm giá con giống chuẩn hóa, giá thức ăn chuẩn hóa và chi phí ao nuôi đều có ảnh hưởng nghịch biến đến lợi nhuận chuẩn hóa. Đối với hộ nuôi TTCTTC: Giá thức ăn chuẩn hóa, chi phí thuốc, giá vôi chuẩn hóa ảnh hưởng có ý nghĩa thống kê và nghịch biến đến lợi nhuận chuẩn hóa.

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

**Bảng 3.8.** 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*

Mức hiệu quả kinh tế bình quân của hộ nuôi TSQCCT và TTCTTC trên địa bàn tỉnh Bến Tre tương ứng là 70,51% và 30,94%. Lợi nhuận mà hộ có thể tăng (chênh lệch giữa lợi nhuận tối đa tiềm năng và lợi nhuận thực tế) đối với hộ nuôi TSQCCT là 17,38 triệu đồng/ha, đối với hộ nuôi TTCTTC là 734,05 triệu đồng/ha.

### 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 đến mức phi hiệu quả kinh tế cũng được trình bày ở Bảng 3.7.

Đối với mô hình nuôi TSQCCT: Hộ nuôi tôm áp dụng biện pháp điều chỉnh lịch thời vụ có ảnh hưởng tích cực đến hiệu quả kinh tế. Trái lại, những hộ nuôi tôm có chỉ số dễ bị tổn thương do BĐKH càng cao thì hiệu quả kinh tế càng giảm. Ngoài ra, trình độ học vấn, số lần tham gia khuyến nông, số nguồn thông tin về BĐKH mà hộ tiếp cận có ảnh hưởng đồng biến đến hiệu quả kinh tế.

Đối với mô hình nuôi TTCTTC: Hộ nuôi tôm áp dụng biện pháp điều chỉnh kỹ thuật và phòng ngừa rủi ro làm tăng hiệu quả kinh tế; nhưng áp dụng biện pháp đa dạng hóa sản xuất sẽ làm giảm hiệu quả kinh tế. Và những hộ nuôi tôm có chỉ số dễ bị tổn thương do BĐKH càng cao thì hiệu quả kinh tế càng thấp. Ngoài ra, số lần tham gia khuyến nông, số nguồn thông tin về BĐKH mà hộ tiếp cận ảnh hưởng đồng biến đến hiệu quả kinh tế, nhưng diện tích nuôi tôm có ảnh hưởng nghịch biến đến hiệu quả kinh tế.

### 3.7. Đề xuất giải pháp nâng cao khả năng thích ứng BĐKH và hiệu quả nuôi tôm biển

Luận án 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.

## KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

### 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 về đánh giá tính dễ bị tổn thương, sự thích ứng và hiệu quả sản xuất dưới ảnh hưởng của biến đổi khí hậu.

Hộ nuôi tôm đã nhận thấy được tình hình BĐKH trên địa bàn đã và đang diễn ra ngày càng khốc liệt hơn. Bên cạnh đó, mỗi nguồn lực sinh kế của hộ nuôi tôm trong bối cảnh BĐKH đều có những điểm mạnh và hạn chế nhất định. Để giảm những thiệt hại do BĐKH gây ra, các hộ nuôi tôm áp dụng 4 nhóm biện pháp thích ứng 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 áp dụng các biện pháp này 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 yếu tố rào cản nhất định.

Luận án đã đề xuất được bộ chỉ số đánh giá tính dễ bị tổn thương do BĐKH của hộ nuôi tôm theo cách tiếp cận của IPCC bao gồm 3 chỉ số chính, 13 chỉ số phụ và 42 biến số. Đồng thời thiết lập được 5 bước tính toán chỉ số dễ bị tổn thương do BĐKH của các hộ nuôi tôm. Bộ chỉ số này được áp dụng đánh giá tính dễ bị tổn thương của hộ nuôi tôm do BĐKH ở tỉnh Bến Tre cho thấy đa số các hộ đều có mức tổn thương 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 khác bao gồm đặc điểm hộ, tiếp cận dịch vụ xã hội, nhận thức về BĐKH và chỉ số phơi lộ có ảnh hưởng khác nhau đến việc áp dụng các biện pháp thích ứng.

Mức hiệu quả tài chính, hiệu quả kỹ thuật và hiệu quả kinh tế của các hộ nuôi tôm biển trong nghiên cứu này là chưa cao so với một số nghiên cứu trước đây, do nghiên cứu này có xem xét đến ảnh hưởng của biến đổi khí hậu. 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 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 cho thấy nhóm hộ có áp dụng các biện pháp điều chỉnh lịch thời vụ, điều chỉnh kỹ thuật, phòng ngừa rủi ro mang lại kết quả/hiệu quả cao hơn so với nhóm hộ không áp dụng. Tuy nhiên, hộ nuôi tôm áp dụng biện pháp đa dạng hóa sản xuất có khả năng mang lại hiệu quả sản xuất thấp hơn hộ không áp dụng do tính chất công việc nuôi tôm đòi hỏi phải 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.

Để giảm TDBTT, nâng cao khả năng thích ứng và hiệu quả sản xuất cho cộng đồng người nuôi tôm tỉnh Bến Tre, luận án đã đề xuất 6 giải pháp bao gồm 4 giải pháp nâng cao khả năng thích ứng BĐKH và 2 giải pháp nâng cao hiệu quả 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, tăng cường áp dụng các biện pháp thích ứng biến đổi khí hậu một cách linh hoạt và có hiệu quả. Cập nhật các thông tin sản xuất và tiêu thụ như con giống mới, kỹ thuật tiến bộ nắm bắt kịp thời thông tin giá cả đầu ra, giá cả đầu vào như con giống, thức ăn, thuốc, máy móc thiết bị. 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 nhằm được hỗ trợ về kỹ thuật sản xuất và môi trường. 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, 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 và các hiện tượng thời tiết cực đoan nhanh chóng trên các phương tiện truyền thông.

Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn cần thường xuyên, định kỳ thực hiện phân tích mẫu nước, mẫu tôm ở các vùng 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 có khả năng chống chịu với thời tiết khắc nghiệt.

Ngành điện cần đầu tư hệ thống điện 3 pha ở vùng nuôi tôm tập trung.

Trung tâm Khuyến nông Khuyến ngư cần tăng cường công tác tập huấn, chuyển giao và nhân rộng các tiến bộ khoa học công nghệ về nuôi tôm thích ứng với BĐKH.

Phối hợp với các trường dạy nghề đẩy mạnh đào tạo nghề nông thôn cho người lao động trực tiếp sản xuất tại các hộ dân, trang trại về kỹ thuật nuôi tôm và các biện pháp thích ứng với BĐKH.

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 yếu tố đầu vào.

### **2.3. Kiến nghị các hướng nghiên cứu tiếp theo**

Vận dụng bộ chỉ số và phương pháp tính toán để đánh giá TDBTT của hộ nuôi tôm ở địa phương khác, điều chỉnh để áp dụng đánh giá TDBTT cho cây trồng, vật nuôi khác.

Xây dựng phần mềm để tính chỉ số dễ bị tổn thương cấp hộ, nếu có sự thay đổi các biến số trong bộ chỉ số thì việc tính toán cũng diễn ra một cách nhanh chóng và chính xác.

Nghiên cứu sâu hơn về hiệu quả kinh tế và môi trường các hộ nuôi tôm theo các kịch bản BĐKH nhằm có định hướng tốt hơn cho ngành nuôi tôm phát triển 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 TDBTT, sự thích ứng và HQSX cho các hộ nuôi tôm.