

PHÂN TÍCH CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN RA QUYẾT ĐỊNH ỨNG DỤNG KỸ THUẬT NUÔI TRỒNG THỦY SẢN THÔNG MINH, NHẪM THÍCH ỨNG VỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU Ở VÙNG DUYÊN HẢI BẮC TRUNG BỘ

Cao Lệ Quyên¹, Trịnh Quang Tú¹,Phan Phương Thanh¹, Nguyễn Đức Trung², Lê Thanh Nghi¹

TÓM TẮT

Nghiên cứu áp dụng mô hình probit đánh giá mức độ ảnh hưởng của các yếu tố đến quyết định áp dụng kỹ thuật nuôi trồng thủy sản thích ứng thông minh với BĐKH (CSAQ) của hộ gia đình trong nuôi tôm quảng canh cải tiến ven biển vùng Bắc Trung bộ. Số liệu nghiên cứu được thu thập thông qua phỏng vấn 200 hộ gia đình áp dụng và chưa áp dụng kỹ thuật CSAQ tại 5 huyện ven biển tỉnh Thanh Hóa. Kết quả cho thấy rằng 6 yếu tố chính có ảnh hưởng đến quyết định áp dụng kỹ thuật CSAQ của hộ gia đình (i) lao động của hộ gia đình; (ii) khả năng tiếp cận thông tin về kỹ thuật CSAQ; (iii) giá bán sản phẩm; (iv) hiệu quả kinh tế; (v) khả năng cải thiện môi trường ao nuôi, (vi) đảm bảo an ninh lương thực. Các yếu tố này giải thích được 69,41% việc ra quyết định áp dụng CSAQ của hộ nuôi, trong đó, hiệu quả kinh tế, giá bán sản phẩm và khả năng tiếp cận thông tin về CSAQ là những yếu tố quan trọng với mức độ ảnh hưởng tương ứng 30,2%, 16,0% và 14,9%. Kết quả hàm ý rằng tăng cường thông tin về tiếp cận CSAQ và nâng cao hiệu biết kỹ thuật CSAQ là những giải pháp quan trọng thúc đẩy áp dụng nhân rộng CSAQ khu vực ven biển Bắc Trung bộ.

Từ khóa: Nuôi trồng thủy sản, biến đổi khí hậu, thích ứng thông minh, Bắc Trung bộ.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nuôi trồng thủy sản (NTTS) ven biển đóng vai trò quan trọng đối với phát triển kinh tế-xã hội khu vực Bắc Trung bộ. Thời gian gần đây, NTTS ven biển đang đối mặt với nhiều rủi ro gia tăng bởi tác động của biến đổi khí hậu (BĐKH), bao gồm cả gia tăng rủi ro dịch bệnh và thiệt hại do thay đổi môi trường ao nuôi và các sự kiện thiên tai. Cải tiến hệ thống NTTS ven biển thông qua đa dạng hoá đối tượng nuôi và áp dụng các can thiệp kỹ thuật theo hướng tiếp cận nông nghiệp thông minh với BĐKH (CSA) nhằm tăng khả năng chống chịu với BĐKH, giảm thiểu rủi ro, góp phần tăng năng suất và hiệu quả NTTS được xem là giải pháp thích ứng phù hợp. Qua đó, góp phần ổn định sinh kế và đảm bảo an ninh lương thực cho các cộng đồng NTTS ven biển.

Từ năm 2015-2017, trong khuôn khổ Chương trình CCAFS-SEA (Chương trình BĐKH, Nông nghiệp và An ninh lương thực cho các nước Đông Nam Á), thử nghiệm mô hình kỹ thuật NTTS thích

ứng thông minh với BĐKH (CSAQ) - đưa cá rô phi được thuần hóa độ mặn vào hệ thống nuôi trồng thủy sản kết hợp quảng canh cải tiến (tôm, cua, rong câu) trong thời điểm mùa mưa (tháng 7-10 hàng năm) - được triển khai trên 25 hộ gia đình NTTS tại vùng ven biển xã Hoàng Phong, Thanh Hóa trên cơ sở phối hợp giữa Viện Kinh tế và Quy hoạch thủy sản, Trung tâm Nghề cá Thế giới (Worldfish Center) và Trung tâm Khuyến nông Thanh Hóa. Thành công của mô hình thử nghiệm được thể hiện qua việc cải thiện năng suất, hiệu quả NTTS và thu nhập của hộ gia đình, đồng thời giảm thiểu các tác động đến môi trường vùng nuôi (Trinh *et. al.*, 2016). Kết quả đã dẫn đến sự nhân rộng áp dụng mô hình tại một số cộng đồng ven biển của tỉnh Thanh Hóa. Mặc dù vậy, mức độ nhân rộng hiện nay diễn ra còn rất hạn chế.

Nghiên cứu các yếu tố thúc đẩy áp dụng công nghệ mới đã được thực hiện nhiều trong lĩnh vực nông nghiệp, song còn rất ít được quan tâm đối với lĩnh vực NTTS (Kumar 2017). Công nghệ NTTS đã phát triển và tiến bộ nhanh trong những thập kỷ gần đây, tuy nhiên không phải tất cả các công nghệ đều có thể được nông dân chấp nhận. Bài báo này nhằm mục tiêu xác định và phân tích các yếu tố ảnh

¹ Viện Kinh tế và Quy hoạch thủy sản (VIFEP)

² Chương trình Biến đổi khí hậu, Nông nghiệp và An ninh lương thực (CCAFS)

hướng đến việc áp dụng các kỹ thuật CSAQ trong NTTS tại vùng ven biển khu vực Bắc Trung bộ trong bối cảnh gia tăng BĐKH. Kết quả nghiên cứu cung cấp bổ sung cơ sở khoa học và thực tiễn cho đề xuất các chính sách hỗ trợ nhân rộng các kỹ thuật CSAQ, hướng tới phát triển NTTS ven biển bền vững và hiệu quả.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Mô hình lượng hóa

Hành vi hay quyết định áp dụng mô hình CSAQ của người nuôi được xem là biến phụ thuộc, là sự lựa chọn rời rạc, nhận giá trị “*áp dụng*” hoặc “*không áp dụng*”. Theo Aldrich (1987), các phương pháp được sử dụng phổ biến trong ước lượng mô hình như vậy thường là mô hình xác suất tuyến tính, mô hình logit và mô hình probit. Samuel (2017) sử dụng mô hình logit để đánh giá các yếu tố ảnh hưởng đến quyết định áp dụng trồng đậu tương của hộ gia đình tại khu vực Tây Nam Ethiopia. Ratchaneewan (2017) sử dụng mô hình probit để đánh giá yếu tố ảnh hưởng đến quyết định áp dụng kỹ thuật tưới tiêu của hộ gia đình tại Thái Lan.

Trong nghiên cứu này, mô hình probit được sử dụng để đo lường yếu tố tác động đến hành vi áp dụng mô hình CSAQ của người NTTS khu vực ven biển Bắc Trung bộ. Mô hình probit cho phép đánh giá tác động của một biến độc lập có thể ảnh hưởng đến xác suất xảy ra của biến phụ thuộc phi phân. Biến phụ thuộc sẽ nhận giá trị là 1 nếu người nuôi quyết định “*áp dụng*” mô hình CSAQ và nhận giá trị 0 trong trường hợp ngược lại. Xác suất người nuôi quyết định áp dụng mô hình CSAQ được thể hiện như sau:

$$P_i = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 X_i}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 X_i}}$$

Trong đó: X_i là các biến độc lập thể hiện các yếu tố ảnh hưởng đến quyết định áp dụng mô hình CSAQ. β là các hệ số ước lượng các biến độc lập tác động đến khả năng ra quyết định áp dụng mô hình CSAQ (p).

Khi đó, hàm mô phỏng xác suất ra quyết định của người NTTS: $F(X_i, \beta') = \beta_i X_i + u_i$, với $F(X_i, \beta')$ là biến ẩn không quan sát được (latent variables), u_i là sai số ngẫu nhiên của mô hình.

$$F(X_i, \beta') = \begin{cases} 0 \text{ nếu } F(X_i, \beta') < 0, \\ 1 \text{ nếu } F(X_i, \beta') > 0. \end{cases}$$

Như vậy, mô hình probit có dạng: $P_i = E(Y_i=1/X_i) = F(\beta_i X_i) = \beta_i X_i + u_i$, với P_i là xác suất xảy ra khi $Y_i = 1$ (người nuôi áp dụng mô hình CSAQ); E là xác suất kỳ vọng có điều kiện; F là hàm phân bố xác suất tích lũy (CDF-Cumulative Distribution Function):

$$F(X, \beta) = \int_{-\infty}^{X \cdot \beta} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}x^2} dx$$

Để dự báo xác suất ra quyết định theo mô hình probit, hệ số tác động biên được sử dụng trong phân tích, cho phép tính hiệu quả trung bình thay vì ảnh hưởng bởi giá trị trung bình của biến độc lập. Hệ số tác động biên được xác định bằng sự thay đổi của xác suất xảy ra ($Y_i=1$) khi xảy ra sự thay đổi của biến độc lập (X_i) theo công thức:

$$\frac{\partial p}{\partial X} = f(X, \beta) \beta_i$$

2.2. Mô tả các biến trong mô hình

Các yếu tố (biến độc lập) ảnh hưởng đến quyết định áp dụng mô hình CSAQ được xác định thông qua tổng quan tài liệu, FGDs và được mô tả chi tiết ở bảng 1.

Bảng 1. Mô tả các biến độc lập sử dụng trong mô hình

Biến độc lập	Ký hiệu	Mô tả biến độc lập	Tác động kỳ vọng
Tuổi	age	Tuổi chủ hộ tính theo năm	+/-
Giới tính	sex	1=nam, 0=nữ	+/-
Kinh nghiệm NTTS	exp	Số năm (năm)	+/-
Trình độ học vấn	edu1	Không đi học (1=có, 0=khác)	+/-
	edu2	Cấp 1 (1=có, 0=khác)	+/-
	edu3	Cấp 2 (1=có, 0=khác)	+/-
Số lao động trong gia đình	labor	Lao động gia đình (người)	+/-
Hiểu biết kỹ thuật CSAQ	tekno	Hộ gia đình có hiểu biết đầy đủ về kỹ thuật mô hình CSAQ (1=đồng ý, 0=không đồng ý)	+

Diện tích NTTS	area	Diện tích (ha)	+/-
Hình thức sản xuất	cooper	1-thuộc hợp tác xã, 0=không thuộc HTX	+/-
Doanh thu NTTS	TR	Triều đồng	+/-
Khả năng tiếp cận thông tin	info_ac	Hộ gia đình nhận được đầy đủ thông tin về mô hình CSAQ từ hệ thống khuyến nông (1=đồng ý, 0=không đồng ý)	+
Giá cả	price_inc	Giá thị trường các sản phẩm CSAQ cao hơn sản phẩm thông thường (1=đồng ý, 0=không đồng ý)	+
Hiệu quả kinh tế	eco_effi	Mô hình CSAQ mang lại hiệu quả kinh tế cao (1=đồng ý, 0=không đồng ý)	+
Đảm bảo an ninh lương thực	food_en	Mô hình CSAQ đảm bảo ANLT cho hộ gia đình và cộng đồng (1=đồng ý, 0=không đồng ý)	+
Giảm lương thực ăn	FCR_re	Mô hình CSAQ giúp giảm lương thực ăn sử dụng (1=đồng ý, 0=không đồng ý)	+
Giảm bùn thải ao nuôi	waste_re	Mô hình CSAQ giúp giảm lượng bùn thải trong đầm NTTS (1=đồng ý, 0=không đồng ý)	+

2.3. Số liệu

Số liệu phân tích định tính được thu thập thông qua áp dụng phương pháp PRA và FGDs. Số liệu phân tích định lượng được thu thập sử dụng bảng hỏi, khảo sát ngẫu nhiên 200 hộ gia đình NTTS đã và chưa áp dụng kỹ thuật CSAQ tại 5 huyện ven biển tỉnh Thanh Hóa. Số liệu thu thập được làm sạch, nhập và mã hóa và được phân tích trên phần mềm thống kê STATA 12 và SPSS 16.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đặc điểm chung về hộ gia đình NTTS

Đặc điểm chung hộ NTTS được mô tả trong bảng 2 bao gồm: quy mô hộ gia đình lao động hộ gia đình (số lao động), kinh nghiệm NTTS, diện tích NTTS và doanh thu NTTS. Kết quả thể hiện không có sự khác biệt đáng kể giữa hai nhóm hộ có áp dụng và không áp dụng mô hình CSAQ (ở mức ý nghĩa 5%).

Bảng 2. Đặc điểm của hộ gia đình NTTS ven biển tỉnh Thanh Hóa

Đặc điểm	Áp dụng mô hình CSAQ (n=88)	Không áp dụng mô hình CSAQ (n=94)	Trung bình tổng thể (n=182)	Sig. (t-test)
Số lao động	4,34	4,77	4,55	0,053
Kinh nghiệm NTTS	14,35	16,74	15,51	0,067
Diện tích NTTS	3,15	2,48	2,83	0,148
Doanh thu từ NTTS	226,82	216,86	222,00	0,933

3.2. Tương quan giữa các yếu tố ảnh hưởng trong mô hình

Trước khi đánh giá các yếu tố tác động đến quyết định áp dụng mô hình CSAQ, nhóm nghiên cứu tiến hành phân tích tương quan theo hệ số Pearson giữa các biến độc lập với nhau và giữa biến độc lập với biến phụ thuộc (Phụ lục 1). Kết quả cho thấy sự tương quan giữa các biến độc lập và biến phụ thuộc về đặc điểm hộ gia đình (tuổi, giới tính, số năm kinh nghiệm NTTS, trình độ học vấn, số lao động trong gia đình); đặc điểm NTTS của hộ (diện tích NTTS, hình thức tổ chức sản xuất, doanh thu NTTS) và các biến về đảm bảo an ninh lương thực, giảm

Nguồn: Số liệu điều tra năm 2018
lương thực ăn của CSAQ là khá thấp, với hệ số tương quan từ 0,01 đến 0,28.

Tuy nhiên, các biến còn lại bao gồm: hiểu biết kỹ thuật về mô hình CSAQ, khả năng tiếp cận thông tin về mô hình CSAQ, giá cả thị trường sản phẩm CSAQ, hiệu quả kinh tế, khả năng giảm lượng bùn thải ao nuôi có tương quan cao hơn tới biến phụ thuộc (hệ số tương quan từ trên 0,3 đến trên 0,8) và các hệ số này có mức ý nghĩa thống kê ở mức 5% và 10%. Ngoài ra, ma trận hệ số tương quan giữa các biến độc lập cho thấy giữa các biến độc lập có tương quan với nhau yếu (nhỏ hơn 0,3). Như vậy, có thể kết luận rằng các biến độc lập không có sự tương quan và không xảy ra hiện tượng đa cộng tuyến trong mô hình.

Trên cơ sở phân tích sự tương quan giữa biến độc lập và biến phụ thuộc trong mô hình probit, các biến độc lập sẽ được đưa vào bao gồm: tuổi của chủ hộ (tuổi), giới tính chủ hộ (sex), số năm kinh nghiệm NTTS (exp), trình độ học vấn (edu1, edu2, edu3), số lao động (labor), hiểu biết kỹ thuật về mô hình CSAQ (tekno), diện tích NTTS (area), hình thức tổ chức sản xuất (co_op), doanh thu NTTS (TR), khả năng

tiếp cận thông tin mô hình (inf_acc), giá thị trường (price_inc), tang hiệu quả kinh tế (eco_effi), đảm bảo an ninh lương thực (food_sur), giảm lương thực ăn sử dụng (FCR_re), giảm lương bún thải ao nuôi (waste_re).

3.3. Kết quả ước lượng các yếu tố tác động đến hành vi áp dụng mô hình CSAQ

Bảng 3. Kết quả ước lượng tác động của các yếu tố đến hành vi áp dụng CSAQ của hộ gia đình

Biến độc lập	Ký hiệu	Hệ số tác động	Hệ số tác động biên (dy/dx)
Tuổi	age	-0,008	-0,001
Giới tính	sex	-0,302	-0,035
Kinh nghiệm NTTS	exp	-0,004	-0,000
Trình độ học vấn	edu1	1,453	0,169
	edu2	0,146	0,017
	edu3	-0,093	-0,011
Số lao động trong gia đình	labor	0,177*	0,021*
Hiểu biết kỹ thuật mô hình CSAQ	tech	0,542	0,063
Diện tích NTTS	area	-0,080	-0,009
Hình thức sản xuất	co_op	0,084	0,010
Doanh thu NTTS	TR	-0,000	-0,000
Khả năng tiếp cận thông tin	inf_acc	1,278**	0,149**
Giá cả	price_inc	1,379**	0,160**
Hiệu quả kinh tế	eco_effi	2,598**	0,302**
Đảm bảo an ninh lương thực	food_sur	0,888*	0,103*
Giảm lương thực ăn	FCR_re	-0,533	-0,062
Giảm bún thải	waste_re	1,032**	0,120**
Hệ số chặn		-3,537	
Pro > Chi ²		0,000	
Pseudo R ²		0,6941	
LR Chi ²		174,99	
Log likelihood		-38,56	

Ghi chú: *, **: ý nghĩa thống kê ở mức 10% và 5%

Kết quả phân tích hồi qui sử dụng phần mềm Stata được trình bày ở bảng 3. Giá trị Chi² = 174,99 với giá trị P_{value} = 0,00 cho thấy mô hình đưa ra là phù hợp và các yếu tố trong mô hình có tác động đến quyết định áp dụng mô hình CSAQ. Hệ số P_{seudo} R² = 0,6941 cho thấy 69,41% sự thay đổi của biến phụ thuộc hay hành vi áp dụng mô hình CSAQ có thể được giải thích bởi các biến độc lập trong mô hình. Hệ số Log likelihood = -38,56 cho thấy sự phù hợp khá tốt của mô hình.

Kết quả mô hình cho thấy có 6 yếu tố tác động

(có ý nghĩa thống kê) đến hành vi áp dụng mô hình CSAQ của hộ NTTS ven biển tỉnh Thanh Hóa. Các yếu tố này đều có ảnh hưởng thuận chiều đến quyết định áp dụng kỹ thuật CSAQ của hộ nuôi (giá tăng xác suất áp dụng), bao gồm: số lượng lao động sản cố của gia đình, khả năng tiếp cận thông tin về mô hình CSAQ, giá bán của các sản phẩm CSAQ, hiệu quả kinh tế mô hình CSAQ, đảm bảo an ninh lương thực và sự cải thiện về mặt môi trường ao nuôi (giảm đáng kể lương bún thải). Trong đó, hiệu quả kinh tế, giá bán của sản phẩm CSAQ và khả năng tiếp cận

Nguồn: Số liệu điều tra năm 2018

thông tin về kỹ thuật CSAQ là 3 yếu tố có tác động nhiều nhất đến hành vi áp dụng CSAQ của người dân. Kết quả này cũng tương đồng với các nghiên cứu của Feder và cộng sự (1985), Binswanger và Rosenzweig (1986), Batz và cộng sự (1999), Samuel (2017) và Ratchaneewan (2017).

Cụ thể, khi hộ gia đình NTTS nhận thức được hiệu quả kinh tế cao hơn khi áp dụng mô hình CSAQ thì xác suất ra quyết định áp dụng mô hình tăng lên trung bình 30,2%. Điều này cũng phù hợp với thực tiễn khi hiện nay hầu hết các hộ gia đình NTTS theo phương thức quảng canh cải tiến qui mô nhỏ và đây cũng chính là nguồn thu nhập chính cho hộ gia đình. Do vậy, trước khi áp dụng mô hình, việc người NTTS quan tâm trước hết là hiệu quả kinh tế mang lại. Khi người NTTS nhận thấy mô hình CSAQ mang lại hiệu quả kinh tế cao hơn mô hình truyền thống thì xác suất ra quyết định áp dụng của họ tăng lên. Do vậy, để nhân rộng áp dụng mô hình CSAQ thì thúc đẩy năng cao nhận thức về hiệu quả kinh tế của mô hình có tính tiên quyết.

Khi người nuôi nhận thấy giá sản phẩm từ mô hình CSAQ cao hơn so với giá của các sản phẩm cùng loại trên thị trường thì xác suất ra quyết định áp dụng mô hình của người nuôi tăng thêm 16,0%. Tiếp cận dễ dàng hơn với các thông tin về mô hình CSAQ từ hệ thống khuyến ngư sẽ tăng xác suất quyết định áp dụng mô hình của người nuôi thêm 14,9%

Đối với yếu tố *cải thiện môi trường ao nuôi*, khi người nuôi thấy rằng mô hình CSAQ giúp giảm lượng bùn thải trong ao nuôi do giảm sử dụng thức ăn công nghiệp thì xác suất ra quyết định áp dụng mô hình của người dân tăng thêm 12,0%.

Ngoài ra, khi người nuôi thấy rằng việc áp dụng mô hình góp phần cải thiện bữa ăn và đảm bảo an ninh lương thực thì xác suất quyết định áp dụng mô hình tăng lên 10,3%. Bên cạnh đó, khi hộ gia đình có thêm 1 thành viên lao động thì xác suất họ quyết định áp dụng mô hình tăng thêm 2,1%. Khi hộ gia đình đưa thêm cá rô phi vào nuôi thì rõ ràng họ phải tính đến việc sẽ phải bỏ công nhiều hơn vào việc đi mua giống, thả giống và thu hoạch so với khi chỉ nuôi tôm và cua.

3.4. Hàm ý chính sách

Kết quả nghiên cứu cho thấy để nhân rộng mô hình CSAQ cho vùng ven biển khu vực Bắc Trung bộ, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn cũng như

các tỉnh ven biển cần có những hỗ trợ chính sách cho các cộng đồng NTTS.

- Xây dựng các chương trình đào tạo, tập huấn và/hoặc tham quan học tập nhằm tăng cường nhận thức và hiểu biết kỹ thuật về thực hành CSAQ cho người dân NTTS ven biển.

- Đẩy mạnh công tác truyền thông từ nhiều bên liên quan, trong đó có hệ thống khuyến nông, Hội nông dân, đài phát thanh - truyền hình, báo chí nhằm thúc đẩy các kênh thông tin, tăng khả năng tiếp cận của người dân vùng ven biển đến thực hành CSAQ nói riêng và các kỹ thuật nông nghiệp thích ứng với BĐKH nói chung.

- Thúc đẩy sự phát triển liên kết ngang giữa các hộ NTTS và liên kết dọc giữa các tác nhân trong chuỗi giá trị sản phẩm CSAQ, từ đó cải thiện chất lượng và giá bán các sản phẩm từ mô hình, tạo thị trường đầu ra ổn định cho các sản phẩm từ hệ thống NTTS CSAQ.

4. KẾT LUẬN

Nuôi trồng thủy sản vùng duyên hải Bắc Trung bộ đóng vai trò quan trọng trong phát triển kinh tế-xã hội các khu vực ven biển, song lĩnh vực này cũng đang chịu tác động lớn bởi tác động của BĐKH. Áp dụng tiếp cận CSAQ cho NTTS ven biển trong bối cảnh gia tăng BĐKH được xem là một trong những giải pháp tiên năng với kết quả thử nghiệm ban đầu mang lại hiệu quả kinh tế cao hơn cho các hộ nuôi, đồng thời góp phần giảm thiểu tác động tới môi trường.

Mặc dù vậy, việc nhân rộng áp dụng mô hình CSAQ hiện nay còn nhiều hạn chế. Kết quả phân tích các nhân tố ảnh hưởng đến hành vi áp dụng CSAQ của người nuôi chỉ ra rằng có 6 yếu tố ảnh hưởng có ý nghĩa thống kê, trong đó, 03 yếu tố có tác động nhiều nhất, bao gồm: hiệu quả kinh tế của mô hình CSAQ so với mô hình NTTS truyền thống, giá bán của sản phẩm CSAQ và khả năng tiếp cận thông tin về mô hình CSAQ từ hệ thống khuyến ngư.

Kết quả nghiên cứu hàm ý rằng để nhân rộng mô hình cho các vùng NTTS khu vực Bắc Trung bộ, cần thiết phải nâng cao nhận thức và hiểu biết thực hành kỹ thuật về mô hình CSAQ cho các cộng đồng ven biển thông qua tập huấn và đẩy mạnh công tác truyền thông; thúc đẩy phát triển liên kết của các tác nhân trong chuỗi giá trị sản phẩm mô hình CSAQ.

qua đó cải thiện chất lượng và giá bán các sản phẩm từ mô hình.

LỜI CẢM ƠN

Nhóm nghiên cứu xin trân trọng cảm ơn Chương trình Biến đổi khí hậu, Nông nghiệp và An ninh lương thực (CCAFS-SEA), Viện Nghiên cứu Lúa quốc tế (IRRI) đã tài trợ cho thực hiện nghiên cứu này. Đặc biệt, xin gửi lời cảm ơn chân thành đến Tiến sỹ Leo Sebastian (CCAFS-SEA), Tiến sỹ Trần Văn Nhung (Worldfish) và ông Nguyễn Đức Trung (CCAFS-SEA) đã có những hỗ trợ và góp ý quý báu về chuyên môn cho nhóm nghiên cứu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Aldrich J. H., 1987. Linear Probability, Logit and Probit Models. Sage, Publications, Newbury Park, Calif, USA.
 2. Batz, F., K. Peters, and W. Janssen, 1999. The influence of technology characteristics on the rate and speed of adoption. *Agricultural Economics* 21:121-130.
 3. Binswanger, H. P. and M. R. Rosenzweig, 1986. Behavioral and material determinants of production relations in agriculture. *Journal of Development Studies* 22(2):503-539.

4. Feder, G., R. E. Just, and D. Zilberman, 1985. Adoption of agricultural innovations in developing countries: a survey. *Economic Development and Cultural Change* 33(1):255-298.

5. Kumar G., Engle C., Tucker C, 2017. Factors Driving Aquaculture Technology Adoption. *Journal of the World Aquaculture Society*.

6. Ratchaneewan C., Nophea S.ID and Issei A, 2017. Influencing Factors of the Adoption of Agricultural Irrigation Technologies and the Economic Returns: A Case Study in Chaiyaphum Province, Thailand.

7. Samuel D., Efirem A., Beza E. and Misganaw A, 2017. Factors affecting adoption and degree of adoption of soybean in Ilu-Ababora Zone; Southwestern Ethiopia. *Agricultural Science Research Journal* Vol. 7(1): 15 – 26, January 2017

8. Trinh, T., Tran, N. and Cao, Q, 2016. Climate-Smart Aquaculture: Evidences and Potentials for Northern Coastal Area of Vietnam. CCAFS Working Paper No. 169. Copenhagen, Denmark: CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS).

FACTORS AFFECTING THE ADOPTION OF CLIMATE SMART AQUACULTURE IN NORTH CENTRAL COAST OF VIETNAM

Caio Le Quyen¹, Trinh Quang Tu¹,

Phan Phương Thanh¹, Nguyen Duc Trung², Le Thanh Nghi¹

¹Vietnam Institute of Fisheries Economics and Planning (VIFEP)

²The CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS)

Summary

This study, applying probit model, aims to assess the influence of factors on farmers' decision to apply CSAq practices in extensive coastal shrimp farming. Data were collected from interviews with 200 households who already applied and have not applied CSAq practices in 05 coastal districts of Thanh Hoa province. The results showed six key factors that influenced the households' decision to apply CSAq practices: household labor availability; access to information on CSAq practices; market price of products applying CSAq practices; economic efficiency; ability to ensure food security and improved pond environment when applying CSAq practices. These factors explained 69.41% of their decision to apply CSAq, of which the economic efficiency had the greatest impact (30.2%). Market prices and access to information about CSAq are also important factors with the respective level of influence at 16.0% and 14.9%. The result implies that strengthening access to CSAq information and improving technical understanding of CSAq practices are important solutions to promote up-scaling of CSAq in the North Central Coast region.

Keywords: *Aquaculture, climate change, smart adaptation, North Central.*

Người phản biện: GS.TS. Nguyễn Văn Song

Ngày nhận bài: 14/5/2019

Ngày thông qua phản biện: 14/6/2019

Ngày duyệt đăng: 21/6/2019

Phụ lục 1. Ma trận tương quan giữa các biến trong mô hình

Biến số	Y1	age	sex	exp	edu 1	edu 2	edu3	labor	tekno	area	co_op	TR	Inf_ac	Price_in	Eco_effi	Food_se	FCR_re	waste_re
Y1	1																	
age	0,05	1																
sex	-0,18	-0,21	1															
exp	0,14	0,39	-0,12	1														
edu1	0,01	-0,04	0,23	-0,03	1													
edu2	-0,09	0,04	0,04	0,01	-0,08	1												
edu3	0,01	0,13	-0,01	0,02	-0,22	-0,37	1											
labor	0,14	-0,06	-0,07	0,08	-0,02	0,00	-0,04	1										
techkno	0,39	0,14	-0,17	0,04	-0,10	-0,08	-0,01	0,05	1									
area	-0,11	0,03	-0,06	0,14	-0,05	-0,10	0,00	0,11	-0,11	1								
cooper	0,28	0,14	-0,26	0,15	-0,14	-0,12	-0,01	0,13	0,31	-0,11	1							
TR	-0,02	0,06	-0,29	0,14	-0,06	-0,10	-0,03	0,14	0,01	0,56	-0,01	1						
inf_ac	0,48	0,02	-0,17	0,25	-0,10	-0,05	-0,04	0,04	0,29	-0,10	0,34	0,10	1					
Price_in	0,55	0,17	-0,17	0,12	0,00	-0,13	0,09	-0,03	0,26	0,03	0,24	0,09	0,31	1				
eco_effi	0,77	0,04	-0,18	0,12	-0,07	-0,10	0,06	0,13	0,29	-0,06	0,24	-0,05	0,25	0,29	1			
food_se	-0,13	-0,02	-0,03	0,06	-0,09	0,05	0,01	-0,05	-0,09	0,18	-0,07	0,04	-0,02	-0,24	-0,17	1		
FCR_re	0,21	-0,03	-0,07	0,04	0,05	-0,06	-0,08	0,07	0,11	-0,01	0,09	0,05	0,13	0,22	0,29	-0,19	1	
Waste_re	0,35	-0,09	0,07	-0,02	0,05	0,08	0,01	0,03	0,26	-0,28	0,05	-0,11	0,19	0,18	0,24	-0,25	0,26	1

Nguồn: Số liệu điều tra năm 2018

Ghi chú: *: **: có ý nghĩa thống kê ở mức 10% và 5%