

Phân tích hiệu quả kỹ thuật của nông hộ nuôi tôm sú thâm canh tại thị xã Giá Rai, tỉnh Bạc Liêu

Technical efficiency analysis of intensive black tiger shrimp farmers in Gia Rai town, Bac Lieu Province

Thi Thị Mỹ Duyên^{1*}

¹Trường Đại học Bạc Liêu, Việt Nam

*Tác giả liên hệ, Email: ttmduyen@blu.edu.vn

THÔNG TIN	TÓM TẮT
DOI: 10.46223/HCMCOUJS.econ.vi.17.2.1311.2022 Ngày nhận: 13/11/2020 Ngày nhận lại: 14/05/2021 Duyệt đăng: 06/06/2021	Bài nghiên cứu nhằm mục đích đo lường hiệu quả kỹ thuật và xác định các yếu tố quyết định hiệu quả kỹ thuật sản xuất tôm sú thâm canh của nông hộ tại thị xã Giá Rai, tỉnh Bạc Liêu. Dựa vào kết quả khảo sát 44 nông hộ nuôi tôm sú thâm canh trên địa bàn thị xã Giá Rai, nghiên cứu sử dụng phương pháp phân tích màng bao dữ liệu (DEA) để đo lường hiệu quả kỹ thuật và hiệu quả theo quy mô. Kết quả cho thấy, hiệu quả kỹ thuật trung bình và hiệu quả quy mô trung bình của các hộ nuôi tôm sú thâm canh lần lượt là 59% và 79.9%. Kết quả của mô hình Tobit cho thấy có ba yếu tố có tác động tích cực đến hiệu quả kỹ thuật của hộ nuôi, bao gồm trình độ học vấn, mật độ giống và xét nghiệm. ABSTRACT This paper aims to measure the technical efficiency and determine the determinants of the technical efficiency of intensive black tiger shrimp production of farmers in Gia Rai town, Bac Lieu Province. Based on the survey results of 44 intensive black tiger shrimp farming households in Gia Rai town, the study uses Data Envelope Analysis (DEA) method to measure technical efficiency and scale efficiency. The results show that the average technical efficiency and the average scale efficiency of the intensive black tiger shrimp farming households are 59% and 79.9% respectively. The results of the Tobit model show that there are three factors that have a positive impact on the technical efficiency of intensive farming households, including education level, seed density and testing.
<i>Từ khóa:</i> Gia Rai; hiệu quả kỹ thuật; hồi quy tobit; màng bao dữ liệu; tôm sú thâm canh <i>Keywords:</i> Gia Rai; technical efficiency; tobit regression; data envelopment analysis; intensive black tiger shrimp	

1. Giới thiệu

Bạc Liêu là tỉnh có diện tích tôm nuôi lớn thứ hai của khu vực Đồng bằng sông Cửu Long, toàn tỉnh có 136,048ha nuôi tôm, trong đó diện tích nuôi tôm sú, tôm thẻ siêu thâm canh, thâm canh và bán thâm canh 21,182ha; quảng canh cải tiến chuyên tôm 500ha; nuôi thủy sản trên đất tôm - lúa 33,747ha; quảng canh cải tiến kết hợp 79,140ha. Tổng sản lượng toàn tỉnh là 210,779 tấn, riêng tôm 116,365 tấn, đạt 100.47% kế hoạch và đạt 106.90% so với cùng kỳ (Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn tỉnh Bạc Liêu, 2017). Diện tích và sản lượng nuôi tôm tập trung chủ yếu

ở huyện Đông Hải (39,137ha), thị xã Giá Rai (22,195ha) và Hồng Dân (25,460ha) (Niên giám thống kê Bạc Liêu, 2017).

Bạc Liêu là một trong những tỉnh phát triển mô hình nuôi tôm sú thâm canh rất mạnh ở một số huyện như thành phố Bạc Liêu, Vĩnh Lợi, Đông Hải, Giá Rai, Phước Long. Nhờ thế mạnh sẵn có về điều kiện thổ nhưỡng, khí hậu thuận lợi, người dân cần cù lao động nên các mô hình sản xuất kinh tế trên địa bàn tỉnh Bạc Liêu có nhiều bước phát triển mới, riêng các mô hình nuôi trồng thủy sản được người dân thực hiện mang lại kết quả khá tốt. Nhiều người dân trên địa bàn có thu nhập bình quân khá cao, đời sống ngày càng được nâng lên.

Tuy nhiên, ngành thủy sản cũng đang gặp phải một số khó khăn và thử thách như rủi ro cao, hiệu quả sản xuất mô hình nuôi tôm thâm canh và bán thâm canh còn bấp bênh. Ngành thủy sản phải đối mặt với nhiều khó khăn về thời tiết, xâm nhập mặn, mưa bão, lũ lụt, dịch bệnh diễn biến phức tạp, người nuôi phải đối mặt giá thức ăn, giá giống tăng cao, khó tiếp cận nguồn vốn nên ảnh hưởng đến kết quả nuôi. Nhằm tìm ra những ưu điểm, khuyết điểm của đối tượng nuôi ở các khu vực khác nhau đồng thời tìm ra những giải pháp kỹ thuật mang lại hiệu quả kinh tế cao cho người nuôi góp phần giúp nghề nuôi tôm sú thâm canh phát triển bền vững.

Vì vậy đề tài “*Phân tích hiệu quả kỹ thuật của nông hộ nuôi tôm sú thâm canh tại thị xã Giá Rai, tỉnh Bạc Liêu*” là cần thiết.

2. Cơ sở lý thuyết

Để đo lường hiệu quả kỹ thuật, bài nghiên cứu này sử dụng phương pháp màng bao số liệu Data Envelopment Analysis (DEA). DEA được phát triển đầu tiên bởi Charnes, Cooper, và Rhodes (1978). DEA là một công cụ phân tích kinh tế khá mạnh được sử dụng trong phân tích hiệu quả hoạt động sản xuất của các tổ chức, doanh nghiệp, nhóm hộ sản xuất. DEA là phương pháp phi tham số (non-parametric), được xác định dưới hai hình thức cơ bản là đo lường theo các yếu tố đầu vào (input-orientated measures) và theo đầu ra (output-orientated measures).

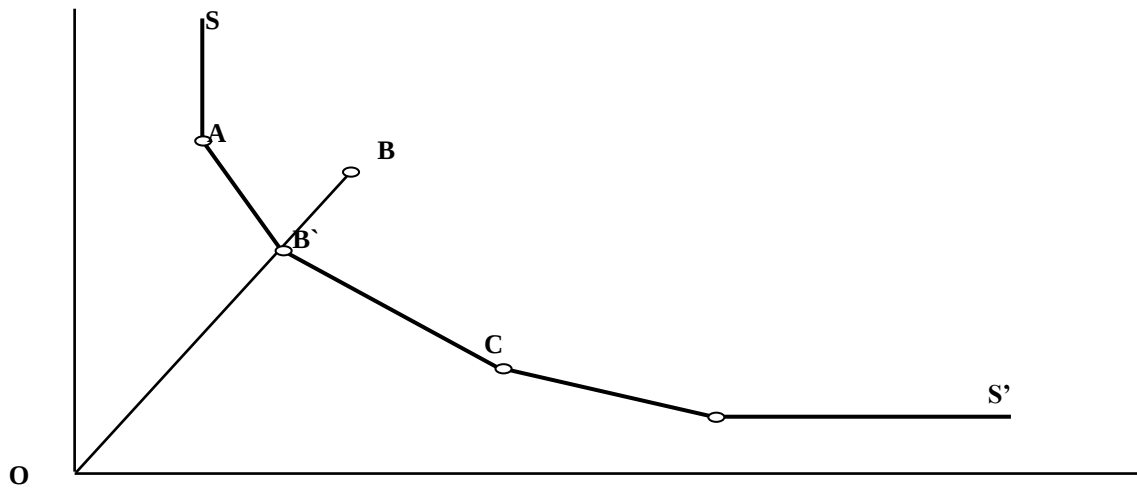
DEA là phương pháp đánh giá tổng quát kết quả thực hiện của một hoạt động kinh tế nào đó dựa vào tập hợp nhiều chỉ tiêu phức hợp. Nó giúp chúng ta có được những ước lượng biên thông qua việc sử dụng mô hình tuyến tính phi tham số, kết quả ước lượng sẽ là những điểm số hiệu quả cho tất cả các quan sát và chúng có giá trị trong khoảng từ 0 đến 1. Mục tiêu của phân tích này không phải là việc đi ước lượng hàm sản xuất. Thay vào đó, nó sử dụng để xác định những đơn vị quan sát đạt hiệu quả tốt nhất. Thông qua phân tích này, biên độ sản xuất tốt nhất sẽ được xác định cho tất cả các quan sát được sử dụng trong phân tích, một đường sản xuất hiệu quả biên bao gồm những hộ sản xuất đạt hiệu quả kỹ thuật hoàn toàn sẽ được xác định, những hộ sản xuất không nằm trên đường này sẽ được xem là những hộ sản xuất không đạt hiệu quả về mặt kỹ thuật. Hộ sản xuất tôm sú A và C được xem là đạt hiệu quả kỹ thuật hoàn toàn vì nằm trên đường sản xuất biên hiệu quả (Hình 1), hộ B được xem là không hiệu quả vì nằm ngoài đường sản xuất biên, nếu muốn trở thành hộ sản xuất hiệu quả thì hộ B phải dịch chuyển điểm sản xuất đến điểm B'. Những hộ sản xuất hiệu quả này sẽ được xem là các hộ tham chiếu cho những hộ không hiệu quả trong số các hộ được quan sát.

Hình 1 ta thấy hiệu quả kỹ thuật của hộ nuôi tôm sú được đo lường bằng tỷ số OB'/OB và mức độ không hiệu quả được đo lường bằng tỷ số $B'B/OB$ và nó cũng chính bằng $1 - OB'/OB$, các mức độ hiệu quả này nằm trong giới hạn từ 0 đến 1. Như vậy khi xác định được mức độ hiệu quả kỹ thuật (TE) giả sử là 90%, chúng ta cũng có thể kết luận là mức độ không hiệu quả của hộ B là 10%.

Trong DEA một hộ được xem là có hiệu quả hơn một hộ khác trong cùng một mẫu điều

tra khi nó sử dụng ít nhập lượng hơn nhưng nó tạo ra cùng một lượng sản phẩm. Hoặc với cùng một lượng nhập lượng nào đó, nó có thể tạo ra nhiều sản phẩm hơn so với những hộ khác. Các hệ số hiệu quả được tính toán dựa trên tỷ số cao nhất giữa xuất lượng trên nhập lượng của tất cả các quan sát được sử dụng để phân tích.

x_2/y



Hình 1. Đường sản xuất biên hiệu quả (Coelli, Rao, O'Donnell, & Battese, 2005)

Mô hình DEA được sử dụng ở đây dựa trên cơ sở số liệu m biến nhập lượng và s sản phẩm trên mỗi n hộ sản xuất. Đối với hộ sản xuất thứ i , những số liệu về lượng sản phẩm và nhập lượng được thể hiện trên những véc tơ cột y_i và x_i tương ứng. Ma trận nhập lượng $m \times n$, ký hiệu là X , và ma trận xuất lượng $s \times n$, ký hiệu là Y , sẽ thể hiện tất cả số liệu cho tất cả các hộ sản xuất trong mẫu điều tra.

Theo Coelli và cộng sự (2005) mô hình DEA được sử dụng để tính toán hiệu quả kỹ thuật (TE) là:

$$\text{Min} \theta_k \quad (k \in i, I = 1, 2, \dots, n)$$

$$\lambda, \theta_k$$

$$\text{Điều kiện ràng buộc} \quad -y_{rk} + Y\lambda \geq 0 \quad (r = 1, 2, \dots, s)$$

$$\theta_k x_{jk} - X\lambda \geq 0 \quad (j = 1, 2, \dots, m)$$

$$\lambda_i \geq 0$$

$$\text{với } \lambda = (\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n)$$

Trong đó θ là đại lượng vô hướng, λ là véc tơ $n \times 1$ của các gia trọng. Giá trị của λ biểu hiện mức độ ảnh hưởng của các hộ tham chiếu đến điểm sản xuất hiệu quả mà hộ không hiệu quả đang hướng tới. Điểm hiệu quả mà hộ này hướng tới được xác định bởi nối kết tuyến tính giữa điểm đó với các điểm sản xuất của các hộ tham chiếu. Giá trị λ_i càng lớn thể hiện hộ tham chiếu thứ i có ảnh hưởng càng lớn đến việc hình thành điểm sản xuất hiệu quả của hộ không hiệu quả đang hướng đến. Với những khái niệm trên, mô hình có thể viết dưới dạng chi tiết sau (với giả định các hộ sản xuất trong mẫu điều tra sản xuất một loại sản phẩm và sử dụng loại nhập lượng và chúng ta sẽ đánh giá hiệu quả kỹ thuật cho hộ B):

$\text{Min}\theta_B \quad (B \in i, i = 1, 2, 3)$

λ, θ_B

Điều kiện ràng buộc

$$-y_{1B} + (y_{1A}\lambda_A + y_{1B}\lambda_B + y_{1C}\lambda_C) \geq 0$$

$$\theta_B x_{1B} - (x_{1A}\lambda_A + x_{1B}\lambda_B + x_{1C}\lambda_C) \geq 0$$

$$\theta_B x_{2B} - (x_{2A}\lambda_A + x_{2B}\lambda_B + x_{2C}\lambda_C) \geq 0$$

$$\lambda_i \geq 0$$

Giá trị của θ đạt được từ mô hình chính là hệ số hiệu quả kỹ thuật của hộ sản xuất thứ k . θ luôn có giá trị nhỏ hơn hoặc bằng 1, với giá trị bằng 1 chỉ ra hộ sản xuất nằm trên đường biên sản xuất hiệu quả, và do vậy hộ đó được xem là đạt hiệu quả hoàn toàn về mặt kỹ thuật (Farrell, 1957).

Nghiên cứu này sử dụng mô hình phân tích màng dữ liệu (Data Envelopment Analysis - DEA) được sử dụng rộng rãi trên thế giới với nhiều lĩnh vực khác nhau. Sharma, Leung, và Zaleski (1999) đã áp dụng phương pháp DEA để đánh giá hiệu quả kinh tế của các trại nuôi cá ở Trung Quốc, Kaliba và Engle (2006) cũng áp dụng phương pháp này cho các trang trại nuôi cá tầm cỡ vừa và nhỏ ở Chicot County, Arkansas; Cinemre, Ceyhan, Bozoglu, Demiryurek, và Kilic (2006) cho các trang trại cá hồi ở khu vực Biển Đen, Thổ Nhĩ Kỳ. Ngoài ra còn có nghiên cứu của Dey, Paraguas, Bimbao, và Regaspi (2000); Mehmet, Vedat, Cinemre, Kursat, và Osman (2006), Den, Ancev, và Harris (2007); Thamrong, Phantipa, và Fleming (2003); Reddy, Reddy, Sontakki, và Prakash (2008); Singh, Madan, Abed, Pratheesh, và Ganesh (2009). Ở Việt Nam, DEA đã được sử dụng trong một số nghiên cứu về các trang trại trồng lúa của Đồng bằng sông Cửu Long, các công ty xây dựng, chế biến thủy sản và các công ty chế biến thực phẩm (Quan, 2010). Đánh giá hiệu quả sản xuất khóm của nông hộ ở huyện Tân Phước, tỉnh Tiền Giang (N. Q. Nguyen & Mai, 2015).

Một số nghiên cứu sử dụng phương pháp màng bao dữ liệu để ước lượng hiệu quả sản xuất kết hợp với mô hình hồi quy Tobit để xác định các yếu tố ảnh hưởng, trong đó kể đến là nghiên cứu của D. T. A. Tran, Quan, và Thạch (2017); Mar, Yabe, và Ogata (2013); Thong, John, và Prabodh (2011); Thai (2009); K. T. Nguyen (2013). Thông qua mô hình hồi quy Tobit, kết quả phân tích các nhân tố ảnh hưởng đến hiệu quả sản xuất cho ta thấy được mỗi loại hiệu quả thường chịu ảnh hưởng của từng nhân tố khác nhau. Các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu quả là số người quản lý, loại giống, diện tích nuôi, số ngày nuôi, mật độ nuôi, lượng nhiên liệu, lượng thức ăn. Ngoài ra còn một số biến chỉ ảnh hưởng đến từng loại hiệu quả riêng tùy theo đặc tính của từng mô hình như giới tính, kinh nghiệm sản xuất, kích thước giống, tôm bệnh, số lượng thuốc. Tuy nhiên cũng có một số biến hoàn toàn không ảnh hưởng đến hiệu quả sản xuất như học vấn, tập huấn, xét nghiệm giống. Kết quả của phân tích hồi quy Tobit của K. T. Nguyen (2013) cho thấy quy mô hộ gia đình có mối quan hệ tích cực và có ý nghĩa với TE đối với người nuôi tôm thâm canh, có nghĩa là người nuôi tôm có nhiều thành viên trong gia đình có điểm TE cao hơn nông dân có ít thành viên hơn. Tuy nhiên, biến này không có ảnh hưởng đến TE đối với hộ nuôi bán thâm canh và quảng canh. Ngoài ra hai yếu tố kinh nghiệm và đào tạo cũng ảnh hưởng đến TE của hộ nuôi thâm canh, bán thâm canh và quảng canh.

Giá Rai là khu vực có diện tích nuôi tôm sú khá lớn tại tỉnh Bạc Liêu với diện tích 22,195ha (Niên giám thống kê Bạc Liêu, 2017), tuy nhiên, trong những năm gần đây thiệt hại về nuôi tôm tại khu vực là khá lớn, các nguyên nhân chính gây thiệt hại cho tôm nuôi như do thời tiết thay đổi bất thường, môi trường nuôi bị ô nhiễm, biến đổi khí hậu, hạn hán, ngập lũ, gió bão, triều cường, nước biển dâng, xâm nhập mặn, ... Ngoài ra, còn các nguyên nhân khác như con giống và thức ăn

kém chất lượng, hộ nuôi bố trí ao nuôi, khu nuôi chưa hợp lý, chi phí đầu vào tăng cao trong khi đó giá tôm thương phẩm biến động bất lợi cho người nuôi. Vì vậy, việc đánh giá hiệu quả kỹ thuật và xác định các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu quả kỹ thuật của các hộ nuôi tôm sú thâm canh tại thị xã Giá Rai là điều cần thiết.

Kế thừa khung lý thuyết như trên, bài viết sử dụng phương pháp DEA để ước lượng hiệu quả kỹ thuật và sử dụng hồi quy tobit để xác định các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu quả kỹ thuật của nông hộ nuôi tôm sú thâm canh tại thị xã Giá Rai, tỉnh Bạc Liêu, nhằm giúp nông hộ cải thiện hiệu quả, gia tăng lợi nhuận trong nuôi tôm sú thâm canh.

Mô tả các biến được ứng dụng trong phân tích DEA:

Biến đầu ra:

y_i : Sản lượng tôm sú (kg/1,000m²/vụ)

Những biến đầu vào:

x_1 : diện tích thả nuôi tính theo 1,000m²;

x_2 : lượng tôm giống tính theo đơn vị ngàn con trên 1,000m²;

x_3 : lượng thức ăn tính theo đơn vị kg trên 1,000m²;

x_4 : lượng phân tính theo đơn vị kg trên 1,000m²;

x_5 : lượng thuốc dạng bột tính theo đơn vị kg trên 1,000m²;

x_6 : lượng lao động gia đình tính theo đơn vị ngày trên 1,000m²;

x_7 : lượng điện tính theo đơn vị Kw trên 1,000m².

3. Phương pháp nghiên cứu

3.1. Phương pháp thu thập số liệu

Nghiên cứu sử dụng phương pháp chọn mẫu ngẫu nhiên phân tầng với 44 hộ nuôi Thâm Canh (TC). Do vùng nuôi tôm ở khu vực không tập trung nên tác giả phải xác định số lượng các hộ được chọn ở mỗi tầng (xã, ấp) trước khi tiến hành điều tra. Dựa trên số liệu báo cáo của Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn của tỉnh Bạc Liêu năm 2017 về diện tích nuôi tôm sú, tác giả chọn từ 04 - 05 xã có diện tích nuôi tôm sú lớn nhất để khảo sát theo số quan sát định trước. Với sự giúp đỡ của các cán bộ phụ trách nông nghiệp ở các xã, điều tra viên sẽ phỏng vấn các hộ với bảng câu hỏi soạn sẵn.

Số liệu được thu thập bằng phương pháp phỏng vấn trực tiếp tại nông hộ sản xuất tôm sú thâm canh tại năm xã thuộc Thị xã Giá Rai gồm: xã Phong Thạnh Tây, xã Phong Thạnh A, Thị trấn Hộ Phòng, xã Tân Phong, xã Tân Thạnh. Các thông tin được phỏng vấn bao gồm: thông tin chung về chủ hộ (tên, giới tính, trình độ văn hoá, kinh nghiệm, quy mô sản xuất, số lao động gia đình); thông tin kỹ thuật nuôi (diện tích, số ao, độ sâu mực nước, mật độ thả, kích cỡ con giống, thời gian nuôi, sản lượng); thông tin về tài chính (chi phí cố định và biến đổi, giá bán, doanh thu, lợi nhuận); những thuận lợi và khó khăn trong nuôi tôm sú.

3.2. Phương pháp phân tích

3.2.1. Ước lượng hiệu quả kỹ thuật

Để ước lượng TE của từng DMU, một tập hợp phương trình tuyến tính phải được xác lập và giải quyết cho từng DMU bằng mô hình CRS Input-Oriented DEA tối thiểu hóa tỷ lệ giữa mức đầu vào tối thiểu so với mức thực tế sử dụng tại một mức đầu ra nhất định (θ) có dạng như sau:

$\text{Min}_{\theta}, \lambda\theta,$

Với điều kiện:

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^N \lambda_i Y - y_{kp} &\geq 0, \forall k \\ \sum_{i=1}^N \lambda_i X - \theta x_{jp} &\leq 0, \forall j \\ \lambda_i &\geq 0, \forall i \end{aligned} \quad (1)$$

Trong đó: θ : vô hướng, đo lường mức độ hiệu quả của DMU thứ p

$i = 1, \dots, p, \dots, N$ (số lượng DMU);

$k = 1, \dots, S$ (số sản phẩm);

$j = 1, \dots, M$ (số biến đầu vào);

y_{kp} : lượng sản phẩm k được sản xuất bởi DMU thứ p;

x_{jp} : lượng đầu vào j được sử dụng bởi DMU thứ p;

Y : $(N \times S)$ ma trận của S sản phẩm đầu ra của N DMU quan sát;

X : $(N \times M)$ ma trận của M đầu vào của N DMU quan sát;

λ_i : Vector $N \times 1$ các quyền số tổng hợp các đầu vào.

Việc ước lượng TE theo mô hình (1) được thực hiện bằng cách sử dụng chương trình DEAP phiên bản 2.1.

3.2.2. Ước lượng hiệu quả theo quy mô (SE)

Hiệu quả kỹ thuật phân trình bày ở trên là được ước lượng trong trường hợp giả định thu nhập theo qui mô cố định (TE^{CRS}). Giả định này phù hợp khi các DMU có qui mô hoạt động tối ưu. Thực tế thì không phải đơn vị sản xuất nào cũng được như vậy. Mô hình DEA với trường hợp thu nhập theo qui mô thay đổi đã được xây dựng bổ sung để ước lượng TE^{VRS} . Mức hiệu quả qui mô (SE) của mỗi DMU chính là tỷ lệ TE^{CRS}/TE^{VRS} . Để ước lượng TE^{VRS} thì mô hình sử dụng công cụ lập trình toán để xây dựng thêm đường biên sản xuất VRS cong lồi dựa trên mô hình (1) và bổ sung thêm điều kiện:

$$\sum_{i=1}^n \lambda_i = 1$$

Liên quan đến tình huống nhiều biến đầu vào - một biến đầu ra như trong tình huống phân tích này. Giả định một tình huống có N đơn vị tạo quyết định (Decision Making Unit - DMU), mỗi DMU sản xuất S sản phẩm bằng cách sử dụng M biến đầu vào khác nhau. Theo tình huống này, để ước lượng SE của từng DMU, một tập hợp chương trình tuyến tính phải được xác lập và giải quyết cho từng DMU. Mô hình phân tích màng bao dữ liệu định hướng dữ liệu đầu vào theo đường biên quy mô biến động (the Variable Returns to Scale Input - Oriented DEA Model, VRS-DEA Model) có dạng như sau: $\text{Min}_{\theta}, \lambda\theta,$

Với điều kiện

$$\sum_{i=1}^N \lambda_i Y - y_{kp} \geq 0, \forall k$$

$$\sum_{i=1}^N \lambda_i X - \theta x_{jp} \leq 0, \forall j \quad (2)$$

$$\sum_{i=1}^N \lambda_i = 1$$

$$\lambda_i \geq 0, \forall i$$

Trong đó: θ = giá trị hiệu quả

$i = 1, \dots, p, \dots N$ (số lượng DMU);

$k = 1, \dots, S$ (số sản phẩm);

$j = 1, \dots, M$ (số biến đầu vào);

y_{kp} : lượng sản phẩm k được sản xuất bởi DMU thứ p ;

x_{jp} : lượng đầu vào j được sử dụng bởi DMU thứ p ;

λ_i : Vector $N \times 1$ các quyền số tổng hợp các đầu vào;

Y : ($N \times S$) ma trận của S sản phẩm đầu ra của N DMU quan sát;

X : ($N \times M$) ma trận của M đầu vào của N DMU quan sát.

Việc ước lượng SE theo mô hình (2) được thực hiện bằng cách sử dụng chương trình DEAP phiên bản 2.1.

3.2.3. Ước lượng các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu quả kỹ thuật

Do các chỉ số hiệu quả kỹ thuật của các hộ sản xuất được ước lượng chỉ dao động từ 0 đến 1 nên việc sử dụng mô hình hồi quy Tobit (Tobin, 1958) để ước lượng mức độ ảnh hưởng của các yếu tố đến hiệu quả kỹ thuật của nông hộ nuôi tôm là phù hợp. Biến phụ thuộc của hàm Tobit là biến bị chặn trong khoảng giá trị từ 0 đến 1. Căn cứ vào các nghiên cứu đã thực hiện trước đây và thực tiễn tại địa bàn nghiên cứu, tác giả đề xuất mô hình hồi quy Tobit để xác định các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu quả kỹ thuật của 44 hộ nuôi tôm sú TC tại thị xã Giá Rai gồm các biến như sau:

$$TE_i = TE^* = \beta_0 + \beta_1 \text{Gioitinh}_i + \beta_2 \text{Hocvan}_i + \beta_3 \text{Quymolaodong}_i + \beta_4 \text{Kinhnghiem}_i + \beta_5 \text{Taphuan}_i + \beta_6 \text{tiepcantindung}_i + \beta_7 \text{xetnghiem}_i + \beta_8 \text{Matdonuoi}_i + \varepsilon_i \quad (3)$$

$$TE_i = 1 \text{ nếu } TE^* \geq 1$$

$$TE_i = TE^* \text{ nếu } 0 < TE^* < 1$$

$$TE_i = 0 \text{ nếu } TE^* \leq 0$$

Trong đó:

E_i là giá trị của chỉ số hiệu quả kỹ thuật được ước lượng bằng phương pháp DEA (biến phụ thuộc hay biến được giải thích);

ε_i là phần sai số ước lượng;

β_m là hệ số của phương trình hồi quy Tobit cần được ước lượng.

Gioitinh, Hocvan, Quymolaodong, Kinhnghiem, Taphuan, Tiepcantindung, Xetnghiem, Matdonuoi được diễn giải trong Bảng 1 như sau:

Bảng 1

Diễn giải các biến độc lập trong mô hình nghiên cứu

ký hiệu	Diễn giải	Căn cứ chọn biến	Kỳ vọng
Gioitinh	Giới tính chủ hộ (1 = nam, 0 = nữ)	Ancev, Azad, Den, và Harris (2010)	+
Hocvan	Trình độ học vấn của chủ hộ, được tính bằng số năm đi học của chủ hộ (năm)	Thai (2009); Ancev và cộng sự (2010); Thong và cộng sự (2011)	+
Quymolaodong	Là số thành viên trong gia đình có độ tuổi từ 16 tuổi trở lên và có tham gia hoạt động sản xuất tôm	K. T. Nguyen (2013)	+
Kinhnghiem	Kinh nghiệm sản xuất của chủ hộ (năm)	Mar và cộng sự (2013); Ancev và cộng sự (2010); Thong và cộng sự (2011)	+
Taphuan	Tập huấn (1 = có tập huấn, 0 = không)	Nathaniel, Agrey, và Natalia (2014)	+
Tiepcantindung	Tín dụng (1 = có vay, 0 = không vay)	Thai (2009)	+
Xetnghiem	Xét nghiệm con giống (1 = có xét nghiệm, 0 = không xét nghiệm)	Le và Nguyen (2009)	+
Matdonuoi	Mật độ thả giống là số con được thả trên m ²	Thong và cộng sự (2011)	+

Nguồn: Tác giả tổng hợp

4. Kết quả thảo luận**4.1. Hiệu quả kỹ thuật của hộ nuôi tôm sú thâm canh**

Các biến về sản lượng đầu ra và các yếu tố đầu vào được sử dụng trong mô hình CRS-DEA và VRS-DEA để tính toán TE và SE trong sản xuất tôm sú được trình bày trong Bảng 2. Lượng đầu vào của mô hình nuôi TC bao gồm: diện tích, con giống, thức ăn, phân bón, thuốc thủy sản, điện và lao động.

Bảng 2

Các biến sử dụng trong mô hình DEA của hộ nuôi tôm sú TC tại thị xã Giá Rai

Biến số	Đơn vị tính	THÂM CANH (TC)	
		Trung bình	Độ lệch chuẩn
Năng suất	Kg/1,000m ²	221	181
Các yếu tố đầu vào			
Diện tích	1,000m ²	11.63	8.8
Con giống	1,000con/1,000m ²	23,851	18,092
Thức ăn	Kg/1,000m ²	565	508
Phân	Kg/1,000m ²	256	630
Thuốc dạng bột	Kg/1,000m ²	7.5	11
Điện	KW/1,000m ²	167	130
Lao động	Ngày/1,000m ²	90	39

Nguồn: Kết quả tính toán từ số liệu điều tra (2018)

Kết quả ước lượng hiệu quả kỹ thuật của các hộ nuôi tôm sú TC tại thị xã Giá Rai được thể hiện ở Bảng 3.

Bảng 3

Kết quả ước lượng hiệu quả kỹ thuật của 44 hộ nuôi tôm sú thâm canh tại thị xã Giá Rai

Mức hiệu quả	Thâm canh	
	Số hộ	Tỉ lệ (%)
1.000	11	25
0.900 - 0.999	1	2.27
0.800 - 0.899	2	4.55
0.700 - 0.799	8	18.18
0.600 - 0.699	1	2.27
0.500 - 0.599	2	4.55
0.400 - 0.499	0	0.00
0.300 - 0.399	5	11.36
0.200 - 0.299	7	15.91
0.001 < 0.199	7	15.91
Tổng	44	100
Trung bình	0.590	
Độ lệch chuẩn	0.344	
Lớn nhất	1.000	
Nhỏ nhất	0.033	

Nguồn: Kết quả tính toán từ số liệu điều tra (2018)

Từ kết quả phân tích cho thấy các nông hộ nuôi tôm sú đạt hiệu quả kỹ thuật trung bình là thấp. Hiệu quả kỹ thuật trung bình của các hộ nuôi TC là 59%. Có nghĩa là trung bình, nông hộ nuôi theo phương thức TC có thể cải thiện năng suất bằng cách giảm 41% lượng đầu vào mà không làm giảm năng suất đầu ra tương ứng. Số hộ đạt hiệu quả kỹ thuật tối ưu là 11 hộ (25%). Tỷ lệ hộ đạt hiệu quả kỹ thuật từ 0.700 - 0.999 và đạt hiệu quả kỹ thuật nhỏ hơn 0.700 lần lượt là 25% và 50%. Hiệu quả kỹ thuật trung bình của hộ nuôi thâm canh tại thị xã Giá Rai (59%) thấp hơn so với kết quả nghiên cứu của Ancev và cộng sự (2010) tại Bạc Liêu (71%) nhưng cao hơn so với kết quả nghiên cứu của Phạm (2010), hiệu quả kỹ thuật hộ nuôi tôm sú tại Cà Mau đạt 36%.

Từ kết quả nghiên cứu về hiệu quả kỹ thuật của các hộ nuôi tôm sú thâm canh tại thị xã Giá Rai cho thấy nông hộ chưa áp dụng được các biện pháp khoa học kỹ thuật vào trong sản xuất. Nông hộ cũng chưa tận dụng tốt các yếu tố đầu vào trong sản xuất làm thất thoát một lượng lớn các yếu tố đầu vào, gây lãng phí nguồn lực.

4.2. Kết quả ước lượng hiệu quả theo quy mô

Kết quả ước lượng hiệu quả theo quy mô cho ta thấy, giá trị hiệu quả theo quy mô trung bình (mean scale efficiency) của 44 nông hộ sản xuất tôm TC tại thị xã Giá Rai là 79.9%.

Điều này cho thấy 44 hộ nuôi tôm tại địa bàn nghiên cứu có thể thay đổi quy mô sản xuất để gia tăng năng suất tôm.

Bảng 4

Hiệu quả theo quy mô của nông hộ nuôi tôm sú thâm canh tại Giá Rai

Chỉ tiêu	Thâm canh	
	Số hộ	Tỷ lệ (%)
Hộ nuôi có hiệu quả tăng theo quy mô (IRS)	29	65.91
Hộ nuôi có hiệu quả giảm theo quy mô (DRS)	4	9.09
Hộ nuôi có hiệu quả không đổi theo quy mô (CRS)	11	25
Tổng số hộ nuôi tôm sú	44	100
Hiệu quả theo quy mô trung bình (Scale)	0.799	
Độ rộng	0.033 - 1.000	
Độ lệch chuẩn	0.259	

Chú thích: IRS = Increasing Returns to Scale, DRS = Decreasing Returns to Scale, CRS = Constant Returns to Scale
 Nguồn: Tác giả tổng hợp từ số liệu điều tra (2018)

Có 25% nông hộ nuôi thâm canh đang hoạt động ở quy mô tối ưu (CRS) (Bảng 4). Và 65.91% nông hộ TC có thể tăng hiệu quả theo quy mô (IRS). Điều này có nghĩa là các trang trại này đang hoạt động dưới quy mô tối ưu; hộ có thể giảm chi phí bằng cách tăng sản xuất. Mặt khác, các trang trại thể hiện lợi nhuận giảm theo quy mô (DRS) - 9.1% hộ nuôi TC có thể tăng hiệu quả kỹ thuật bằng cách giảm sản xuất.

4.3. Các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu quả kỹ thuật của các hộ nuôi tôm sú thâm canh tại thị xã Giá Rai

Thống kê mô tả các biến dùng trong phân tích hồi quy Tobit

Bảng 5

Thống kê mô tả các biến trong mô hình hồi quy

Chỉ tiêu	Biến định lượng				Biến định tính	
	Trung bình	Độ lệch chuẩn	Thấp nhất	Cao nhất	% = 1	% = 0
Giới tính (1 = Nam, 0 = Nữ)					95.5	4.5
Tập huấn (1 = có, 0 = không)					50	50
Xét nghiệm (1 = có, 0 = không)					61	39
Tiếp cận tín dụng (1 = có, 0 = không)					18.2	81.8
Trình độ học vấn (năm)	8.09	2.3	2	12		
Kinh nghiệm sản xuất (năm)	11.2	5.6	2	22		
Quy mô lao động GD (người)	2	0.6	1	3		
Mật độ (con/m ²)	24	2.9	22	33.3		

Nguồn: Kết quả tính toán từ số liệu điều tra (2018)

Bảng 6

Kết quả ước lượng hồi quy Tobit

Biến số	Tham số hồi qui	Sai số chuẩn	Giá trị xác suất
Hằng số	-1.083**	0.430	0.016
Giới tính	-0.036 ^{ns}	0.184	0.846
Tập huấn	0.040 ^{ns}	0.087	0.642
Xét nghiệm	0.241***	0.084	0.007
Học vấn	0.054***	0.017	0.003
Kinh nghiệm	0.001 ^{ns}	0.006	0.809
Quy mô lao động GD	0.069 ^{ns}	0.060	0.257
Mật độ (con/m ²)	0.038**	0.014	0.013
Tiếp cận tín dụng	0.012 ^{ns}	0.108	0.910
Số quan sát	44		
Prob>chi²	0.0002		
log likelihood	-1.8565		

Chú thích: ***chỉ mức độ ý nghĩa thống kê 1%; ** chỉ mức ý nghĩa thống kê 5%; ns: không có ý nghĩa thống kê
 Nguồn: Kết quả tính toán từ số liệu điều tra (2018)

Kết quả ước lượng mô hình hồi quy Tobit để xác định các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu quả kỹ thuật của các hộ nuôi tôm sú TC được thể hiện ở Bảng 6. Giá trị Prob > χ^2 của mô hình hồi quy Tobit rất nhỏ (nhỏ mức ý nghĩa 1%), điều này chứng tỏ mô hình hồi quy Tobit phù hợp với tập dữ liệu và có thể sử dụng được.

Mô hình Tobit được sử dụng với biến số phụ thuộc là hiệu quả kỹ thuật TE, có giá trị nằm trong khoảng từ 0 đến 1. Kết quả nghiên cứu cho thấy, có ba yếu tố tác động đến hiệu quả kỹ thuật của nông hộ nuôi TC gồm: trình độ học vấn chủ hộ, mật độ và yếu tố xét nghiệm (xem Bảng 6).

+ **Ảnh hưởng của trình độ học vấn của chủ hộ:** Với hệ số ước lượng $\beta = 0.054$ và có ý nghĩa thống kê ở mức 1%, điều này cho thấy rằng trình độ học vấn của chủ hộ có một vai trò tích cực trong việc nâng cao hiệu quả kỹ thuật trong nuôi tôm. Kết quả này giống với nghiên cứu của Thai (2009), Ancev và cộng sự (2010) và Thong và cộng sự (2011) nông hộ có trình độ học vấn cao thì khả năng áp dụng những tiến bộ khoa học vào trong sản xuất là tốt hơn, do đó nông hộ có trình độ học vấn cao có tác động tích cực tới hiệu quả kỹ thuật. Khi số năm đi học của chủ hộ tăng lên thì họ dễ dàng hiểu được tầm quan trọng của việc áp dụng các tiến bộ khoa học kỹ thuật vào sản xuất, từ đó chủ động học hỏi kinh nghiệm, kỹ thuật sản xuất từ những hộ khác hay thông qua các lớp tập huấn, phương tiện thông tin đại chúng góp phần làm tăng hiệu quả kỹ thuật trong sản xuất.

+ **Ảnh hưởng của mật độ nuôi:** với giá trị $\beta = 0.038$ và có ý nghĩa thống kê ở mức 5%, cho thấy biến này có ảnh hưởng tích cực đến hiệu quả kỹ thuật của nông hộ nuôi tôm TC. Nuôi với mật độ cao sẽ dẫn đến thu hoạch sản lượng nhiều hơn nhưng phải nằm ở mật độ nuôi cho phép. Mô hình nuôi tôm sú TC cho phép nông dân thả tôm với mật độ tương đối dày, có thể trên 30 con/m² (H. N. Tran, Nguyen, Le, Huynh, & Do, 2017). Phần lớn nông hộ nuôi theo phương thức TC được khảo sát thả với mật độ thấp hơn mức khuyến cáo kỹ thuật nên việc tăng mật độ có thể tận dụng tốt hơn diện tích mặt nước.

+ **Ảnh hưởng của xét nghiệm giống:** Với hệ số ước lượng $\beta = 0.241$ và có ý nghĩa thống kê ở mức 1%, điều này cho thấy rằng những hộ có xét nghiệm giống thì hiệu quả kỹ thuật sẽ tăng thêm trung bình 0.241%. Trong mô hình nuôi tôm sú TC thì giống là yếu tố quan trọng nhất, nếu con giống tốt thì yếu tố thành công sẽ tăng đáng kể. Nghiên cứu của D. H. Nguyen (2007) cho thấy tôm giống sản xuất có nguồn gốc từ miền Trung chất lượng tốt hơn so với tôm giống sản xuất ở các tỉnh Đồng bằng sông Cửu Long, vì tôm giống miền Trung phải qua nhiều khâu kiểm dịch. Hiện nay thị trường tôm giống chưa được kiểm soát chặt chẽ, giống không có chứng nhận, giống kém chất lượng tràn lan thì việc xét nghiệm giống là rất cần thiết đối với người nuôi tôm.

5. Kết luận, gợi ý

Dựa trên kết quả khảo sát 44 nông hộ nuôi tôm sú thâm canh trên địa bàn thị xã Giá Rai, nghiên cứu đã ước lượng hiệu quả kỹ thuật và hiệu quả theo quy mô dựa trên phương pháp phân tích màng bao dữ liệu (DEA). Kết quả cho thấy, nông hộ nuôi đạt hiệu quả kỹ thuật ở mức trung bình, cụ thể đạt hiệu quả kỹ thuật 0.590, hiệu quả theo quy mô 0.799; ước lượng mô hình hồi quy Tobit đã chỉ rằng, có 03 yếu tố ảnh hưởng đến hiệu quả kỹ thuật của hộ nuôi TC là trình độ học vấn của chủ hộ, mật độ nuôi và yếu tố xét nghiệm, 03 yếu tố này đóng góp tích cực đến hiệu quả kỹ thuật của hộ nuôi tôm sú TC.

Hộ nuôi cần tăng cường tiếp thu ứng dụng khoa học kỹ thuật trong sản xuất, tích cực tham gia các lớp tập huấn để học hỏi kinh nghiệm từ những hộ nuôi đạt hiệu quả kỹ thuật.

Chính quyền cần có những biện pháp để quản lý chất lượng con giống, thức ăn, thuốc hiệu quả hơn, tránh tình trạng người nuôi tôm sử dụng những sản phẩm kém chất lượng gây ảnh hưởng đến hiệu quả sản xuất.

Tài liệu tham khảo

- Akter, S. (2010). *Effect of financial and environmental variables on the production efficiency of white leg shrimp farms in Khan Hoa province, Vietnam* (Master's thesis). The Norwegian College of Fishery Science University of Tromsø, Norway & Nha Trang University, Nha Trang, Vietnam.
- Ancev, T., Azad, M. A. S., Den, D. T., & Harris, M. (2010). Technical efficiency of shrimp farms in Mekong Delta, Vietnam. In V. Beckmann, N. H. Dung, M. Spoor, X. Shi & J. Wesseler (Eds.), *Economic transition and natural resource management in East and Southeast Asia* (pp. 141-157). Aachen, Germany: Shaker Publishing.
- Battese, E. G., Rao, D. S. P., & O'Donnell, C. J. (2004). A meta-frontier production for estimation of technical efficiency gaps for firms operating under different technologies. *Journal of Productivity Analysis*, 21(1), 91-103.
- Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn. (2015). *Báo cáo tổng hợp quy hoạch nuôi tôm nước lợ vùng Đồng bằng sông Cửu Long đến năm 2020, tầm nhìn 2030 [General report on brackish water shrimp farming planning in the Mekong Delta until 2020, vision to 2030]*. Truy cập ngày 10/10/2020 tại <https://www.mard.gov.vn/Pages/default.aspx>
- Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operation Research*, 2(6), 429-444.
- Cinemre, H. A., Ceyhan, V., Bozoglu, M., Demiryurek, K., & Kilic, O. (2006). The cost efficiency of trout farms in the Black Sea Region, Turkey. *Article in Aquaculture*, 251(2), 324-332.

- Coelli, T. (1996). *A guide to DEAP version 2.1: A data envelopment analysis (computer) program* (CEPA working paper 96/08). Australia: Center for efficiency and productivity analysis, University of New England.
- Coelli, T. J., Rao, D. S. P., O'Donnell, C. J., & Battese, G. E. (2005). *An introduction to efficiency and productivity analysis* (2nd ed.). New York, NY: Springer US.
- Dang, H. X. H. (2009). *Technical efficiency analysis for commercial Black Tiger Prawn (Penaeus monodon) aquaculture farms in Nha Trang City, Vietnam* (Master's thesis). University of Tromso, Norway and Nha Trang University, Nha Trang, Vietnam.
- Dang, H. X. H. (2010). *Evaluation of input efficiency for catfish farms in Mekong river delta, Vietnam* (UNU-Fisheries Training Programme). Nha Trang, Vietnam: Nha Trang University.
- Den, D. T., Ancev, T., Harris, M. (2007). *Technical efficiency of prawn farms in the Mekong Delta, Vietnam*. Truy cập ngày 12/10/2020 tại https://www.researchgate.net/publication/23507899_Technical_Efficiency_of_Prawn_Farms_in_the_Mekong_Delta_Vietnam
- Dey, M. M., Paraguas, F. J., Bimbao, G. B., & Regaspi, P. B. (2000). Technical efficiency of tilapia growout pond operations in the Philippines. *Aquaculture Economics and Management*, 4(1), 33-47.
- Farrell, J. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society Series A*, 12(3), 235-281.
- Kaliba, A. R., & Engle, C. (2006). Productive efficiency of Catfish farms in Chicot county, Arkansas. *Aquaculture Economics & Management*, 10(3), 223-243.
- Le, S. X., & Nguyen, C. T. (2009). Organic black tiger (*Penaeus monodon*) shrimp in Camau. *Can Tho University Journal of Science*, 11(2009), 347-359.
- Lovell, C. A. K., Harold, O. F., & Shelton, S. S. (1993). *The measurement of productive efficiency: Techniques and applications*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Mamoud, M., Agbekpurnu, H., Zhang, Z., Zhu, W., & Yuan, X. (2108). Technical efficiency of white leg shrimp production using Data Envelopment Analysis (DEA), case study: Jiangsu province, China. *Asian Journal of Fisheries and Aquatic Research*, 1(3), 1-9.
- Mar, S., Yabe, M., & Ogata, K. (2013). Technical efficiency analysis of mango production in Central Myanmar. *Journal of International Society for Southeast Asian Agricultural Sciences*, 19(1), 49-62.
- Mehmet, B., Vedat, C., Cinemre, H. V., Kursat, D., & Osman, K. (2006). Evaluation of different trout farming systems and some policy issues in the Black Sea region, Turkey. *Journal of Applied Sciences*, 6(14), 2882-2888.
- Nathaniel, N. K., Agrey, K., & Natalia, K. (2014). Technical efficiency of cocoa production through contract farming: Empirical evidence from kilombero and kyela districts. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 4(10), 1-8.
- Nguyen, A. T. H. (2012). *Profitability and technical efficiency of black tiger shrimp (Penaeus monodon) culture and white leg shrimp (Penaeus vannamei) culture in song Cau district, Phu yen province, Vietnam* (Master's thesis). The Norwegian College of Fishery Science University of Tromso, Norway & Nha Trang University, Nha Trang, Vietnam.

- Nguyen, D. H. (2007). *Điều tra tình hình sử dụng hóa chất và chế phẩm vi sinh trong quản lý môi trường ao nuôi tôm sú (Peneaus monodon) thâm canh ở Bến Tre, Sóc Trăng và Bạc Liêu* [Investigate the situation of using chemicals and microbial products in environmental management of intensive black tiger shrimp ponds (Peneaus monodon) in Ben Tre, Soc Trang and Bac Lieu] (Master's thesis). Faculty of Fisheries, Can Tho University, Can Tho, Vietnam.
- Nguyen, K. T. (2013). *Efficiency analysis and experimental study of cooperative behaviour of shrimp farmers facing wastewater pollution in the Mekong river delta* (Doctoral dissertation). School of Economics and University of Sydney Business School, Sydney, Australia.
- Nguyen, N. Q., & Mai, N. V. (2015). Evaluate the productive efficiency of pineapples growing households in Tan Phuoc District, Tien Giang Province. *Can Tho University Journal of Science*, 36(2015), 1-9.
- Niên giám thống kê Bạc Liêu. (2017). Truy cập ngày 15/10/2020 tại <https://www.cucthongkebaclieu.gov.vn>
- O'Donnell, C., Rao, D. S. P., & Battese, G. (2008). Meta-frontier frameworks for the study of firm-level efficiencies and technology ratios. *Empirical Economics*, 34(2), 231-255.
- Pham, T. B. V. (2010). *Technical efficiency of improved extensive shrimp farming in Ca Mau province, Vietnam* (Master's thesis). University of Tromso, Norway & Nha Trang University, Nha Trang, Vietnam.
- Quan, N. M. (2010). An analysis of factors influencing production efficiency of fishery processing firms in the Mekong River Delta. *Can Tho University Journal of Science*, 13, 137-143
- Quan, N. M. (2011). Using the Metafrontier technique and metatechnology ratio for extension of application of the DEA model in measurement of productivity and efficiency. *Can Tho University Journal of Science*, 18(a), 210-219.
- Quan, N. M., & Tran, H. T. T. (2014). Application of nonparametric approach to analyze production efficiency of rice-black sesame-rice pattern in O Mon district of Can Tho city. *Can Tho University Journal of Science*, 31(2014), 24-30.
- Quan, N. M., Nguyen, N. Q., & Ha, D. V. (2013). Application of non-parametric approach to analyze the cost effectiveness and purple union production scale at Vinh Chau in Soc Trang Province. *Can Tho University Journal of Science*, 28(2013), 33-37.
- Reddy, G. P., Reddy, M. N., Sontakki, B. S., & Prakash D. B. (2008). Measurement of efficiency of shrimp (peneaus monodon) farmers in Andhra Pradesh. *Indian Journal of Agricultural Economics*, 63(4), 653-657.
- Sharma, K. R. (1999). Technical efficiency of carp production in Pakistan. *Aquaculture Economics and Management*, 3(2), 131-141.
- Sharma, K. R., Leung, P. S., & Zaleski, H. M. (1999). Technical, allocative and economic efficiencies in swine production in Hawaii: A comparison of parametric and nonparametric approaches. *Agricultural Economics*, 20(1), 23-35.
- Singh, K., Madan, M. D., Abed, G. R., Pratheesh, O. S., & Ganesh, T. (2009). Technical efficiency of freshwater aquaculture and its determinants in Tripura, India. *Agricultural Economics Research Review*, 22(2), 185-195.

- Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn tỉnh Bạc Liêu. (2017). Truy cập ngày 20/10/2020 tại <https://snn.baclieu.gov.vn>
- Thai, H. T. (2009). Assessments of natural rubber production efficiency of small holder farms in kontum province by Data Envelopment Analysis (DEA) and tobit regression. *Da Nang University Journal of Science*, 4(33), 133-139.
- Thamrong, M., Phantipa, P., & Fleming, E. (2003). Economic efficiency of smallholder shrimp and rice production in Thailand: Stochastic frontier and data envelopment analysis. *Agricultural Economics and Policy*, 23(3), 35-54.
- Thong, Q. H., John F. Y., & Prabodh, I. (2011). Analysis of socio-economic factors affecting technical efficiency of small-holder coffee farming in the Krong Ana Watershed, Dak Lak Province, Vietnam. *Asian Journal of Agricultural Extension, Economics & Sociology*, 3(1), 37-49.
- Tobin, J. (1958). Estimation of relationships for limited dependent variables. *Econometrica*, 26(1), 24-36.
- Tran, D. T. A., Quan, N. M., & Thach, K. K. (2017). Technical efficiency of king mandarin production in Cai Be district, Tien Giang Province. *Can Tho University Journal of Science*, 48(2017), 112-119.
- Tran, H. N., Nguyen, P. T., Le, V. Q., Huynh, H. K., & Do, H. T. T. (2017). Giant freshwater prawn (*Macrobrachium rosenbergii* de Man, 1879) farming in brackish water areas of the Mekong Delta, Vietnam. *Can Tho University Journal of Science*, 7(2017), 82-90.

