

# HIỆU QUẢ KỸ THUẬT CỦA CÁC HỘ NUÔI CÁ LỒNG BÈ TẠI CẨM PHẢ, QUẢNG NINH: PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH BAO DỮ LIỆU - DEA

Nguyễn Văn Quang\*, Nguyễn Tiến Hùng\*\*

*Nghiên cứu này đánh giá hiệu quả kỹ thuật và xác định một số nhân tố ảnh hưởng đến hiệu quả kỹ thuật của các hộ nuôi cá lồng bè tại khu vực Cẩm Phả - Quảng Ninh dựa trên số liệu điều tra 56 hộ gia đình nuôi cá lồng bè năm 2011. Trong nghiên cứu, phương pháp phân tích bao dữ liệu - DEA được sử dụng để đánh giá hiệu quả kỹ thuật và hiệu quả quy mô của các hộ gia đình nuôi cá. Đồng thời phương pháp phân tích hồi quy được sử dụng để xác định một số nhân tố ảnh hưởng đến hiệu quả kỹ thuật của các hộ gia đình tại khu vực nghiên cứu. Nghiên cứu chỉ ra, hiệu quả kỹ thuật đườn giả thiết tính kinh tế không đổi theo quy mô, tính kinh tế thay đổi theo quy mô và hiệu quả quy mô của các hộ gia đình lần lượt là 0,91; 0,94 và 0,96. Mặt khác, nghiên cứu cũng chỉ ra kinh nghiệm của người nuôi cá và khu vực nuôi khác nhau sẽ ảnh hưởng đến hiệu quả kỹ thuật.*

**Từ khóa:** Hiệu quả kỹ thuật, nuôi cá lồng bè, phương pháp phân tích bao dữ liệu - DEA, Cẩm Phả - Quảng Ninh.

## 1. Giới thiệu

Trong số các địa phương có tiềm năng lớn về phát triển thủy sản, Quảng Ninh là địa phương có tiềm năng thể mạnh để phát triển thủy sản tại khu vực miền Bắc. Là một tỉnh biên giới - hải đảo phía Đông Bắc Tổ quốc, có vị trí chiến lược rất quan trọng trong sự phát triển kinh tế chung của cả nước và khu vực. Quảng Ninh nằm trong vùng tam giác kinh tế trọng điểm của các tỉnh phía Bắc là Hà Nội- Hải Phòng- Quảng Ninh. Về thủy sản Quảng Ninh được Chính phủ xác định là một trong những Tỉnh trọng điểm phát triển kinh tế thủy sản và là một trong bốn ngư trường khai thác trọng điểm của cả nước. Với bờ biển dài 250 km, có diện tích vùng nội thủy rộng trên 6.000 km<sup>2</sup>, trong đó có 1.553 km<sup>2</sup> thuộc vịnh Hạ Long và Bái Tử Long là di sản thiên nhiên của Thế giới, vịnh được tạo thành bởi 1.969 hòn đảo lớn nhỏ, cùng nhiều vụng, vịnh nhỏ tạo cho biển Quảng Ninh có những tiềm năng phát triển nuôi trồng thủy sản rất lớn, đồng thời đã và đang xây dựng thành

tuyến căn cứ cung cấp dịch vụ hậu cần nghề cá

Thực hiện chiến lược biển Việt Nam đến năm 2020, ngành thủy sản được xác định là một trong những ngành kinh tế chủ đạo của Quảng Ninh. Theo quyết định số 2770/QĐ-UBND ngày 16 tháng 9 năm 2010 của Ủy ban Nhân dân tỉnh Quảng Ninh về việc phê duyệt điều chỉnh Quy hoạch tổng thể ngành Thủy sản tỉnh Quảng Ninh, xây dựng quy hoạch đến năm 2015 và định hướng đến năm 2020 mục tiêu chung: Quảng Ninh sẽ trở thành trung tâm nuôi trồng và khai thác thủy sản, sản xuất giống thủy sản, áp dụng tiến bộ khoa học và công nghệ, chế biến, xuất khẩu và dịch vụ hậu cần nghề cá của vùng Đông Bắc; là đầu mối chính cung cấp nguyên liệu về nhu cầu thủy, hải sản và con giống thủy sản cho các tỉnh lân cận, đặc biệt là thủ đô Hà Nội và một số khu công nghiệp. Mục tiêu cụ thể là tổng sản lượng thủy sản của tỉnh Quảng Ninh đến năm 2015 đạt 86.000 tấn; đến năm 2020 đạt 103.000 tấn. Đồng thời thu hút, tạo việc làm cho 57.050 lao động đến

năm 2015 và 61.810 lao động đến năm 2020. Giá trị ngoại tệ chế biến xuất khẩu đến năm 2015 là 30 triệu USD; đến năm 2020 là 40 triệu USD.

Tận dụng được điều kiện tự nhiên, thiên nhiên ưu đãi, nuôi trồng thủy sản lồng bè trong đó có nuôi cá lồng bè trên biển rất phát triển tại một số địa phương trong tỉnh như Vân Đồn, Yên Hưng, Hoành Bồ, Đầm Hà, Hải Hà, Cẩm Phả. Để có các giải pháp góp phần nâng cao hiệu quả kinh tế, xã hội, quy hoạch, chiến lược phát triển của nuôi cá lồng bè tại khu vực tỉnh Quảng Ninh, thời gian gần đây đã có một số nghiên cứu về nuôi thủy sản lồng bè tại tỉnh Quảng Ninh như Trần Thị Hiền và cộng sự (2009) nghiên cứu thực trạng và giải pháp nuôi Thủy sản lồng bè vùng biển huyện Vân Đồn - Quảng Ninh. Vũ Trọng Hội (2010) nghiên cứu, điều tra hiện trạng kỹ thuật và đánh giá hiệu quả kinh tế xã hội của nghề nuôi lồng bè một số loài cá biển có giá trị kinh tế tại thành phố Hạ Long - Quảng Ninh. Tuy nhiên, các nghiên cứu chủ yếu tập trung nghiên cứu hiện trạng kinh tế, kỹ thuật bằng phương pháp thống kê mô tả.

Bên cạnh một số nghiên cứu về hiệu quả kinh tế xã hội, hiện trạng kỹ thuật nuôi thủy sản lồng bè tại Quảng Ninh, gần đây cũng đã có một số nghiên cứu về hiệu quả kỹ thuật (*technical efficiency-TE*) trong nuôi trồng thủy sản được thực hiện ở các địa phương, khu vực khác nhau. Đỗ Thị Đến và cộng sự (2007) nghiên cứu hiệu quả kỹ thuật của các hộ nuôi tôm tại khu vực đồng bằng sông Mê Kông bằng phương pháp đường sản xuất biên ngẫu nhiên (*Stochastic Production Frontier - SPF*), Hoàng Văn Cường (2009) đánh giá hiệu quả kỹ thuật của các hộ gia đình nuôi Tôm tại tỉnh Bến Tre bằng phương pháp phân tích bao dữ liệu (*Data Envelopment Analysis - DEA*), Bùi Lê Thái Hạnh (2009) nghiên cứu hiệu quả kỹ thuật của các trang trại nuôi cá Tra và Basa tại tỉnh An Giang bằng phương pháp DEA, Tôn Nữ Hải Âu (2009) dùng phương pháp DEA để đánh giá hiệu quả kỹ thuật của các hộ nuôi xen canh tôm tại đầm phá Tam Giang, Nguyễn Văn Quang (2010) đánh giá hiệu quả kỹ thuật của các hộ nuôi xen canh cá bống Bớp tại tỉnh Nam Định bằng phương pháp DEA.

Tuy nhiên, chưa có một nghiên cứu nào nghiên cứu về hiệu quả kỹ thuật nuôi cá lồng bè tại khu vực Quảng Ninh nói chung và khu vực Cẩm Phả nói riêng. Để góp phần nâng cao hiệu quả của mô hình nuôi cá lồng bè trên biển tại khu vực Cẩm Phả - Quảng Ninh, cần phải xem xét đánh giá các yếu tố

vào đã được sử dụng có hiệu quả chưa, có những nhân tố nào ảnh hưởng đến hiệu quả kỹ thuật của các hộ nuôi cá lồng bè tại khu vực này. Do đó, việc đánh giá hiệu quả kỹ thuật của các hộ nuôi cá lồng bè và xác định các nhân tố ảnh hưởng đến hiệu quả kỹ thuật tại khu vực Cẩm Phả - Quảng Ninh là rất cần thiết. Nghiên cứu này sẽ tập trung đánh giá hiệu quả kỹ thuật, hiệu quả quy mô và các nhân tố ảnh hưởng tới hiệu quả kỹ thuật của các hộ nuôi cá lồng bè tại Cẩm Phả - Quảng Ninh. Trên cơ sở kết quả nghiên cứu sẽ đề xuất gợi ý, kiến nghị chính sách thích hợp nhằm nâng cao hiệu quả kỹ thuật của nuôi cá lồng bè tại khu vực Cẩm Phả - Quảng Ninh.

Ngoài phần giới thiệu, cơ sở lý thuyết và phương pháp nghiên cứu sẽ được trình bày trong phần 2. Phần 3 sẽ trình bày kết quả nghiên cứu và thảo luận. Kết luận và gợi ý chính sách sẽ được trình bày trong phần 4.

## **2. Cơ sở lý thuyết và phương pháp nghiên cứu**

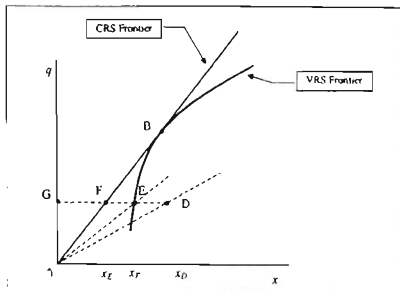
### **2.1. Cơ sở lý thuyết**

Theo Farrell (1957), hiệu quả của một đơn vị ra quyết định (*Decision making unit - DMU*) bao gồm hiệu quả kỹ thuật và hiệu quả phân bổ (*allocative efficiency*). Trong đó, hiệu quả kỹ thuật là khả năng sản xuất của một DMU có thể tối đa sản lượng đầu ra với mức đầu vào và công nghệ sản xuất nhất định. Hiệu quả phân bổ là khả năng sử dụng các đầu vào ở tỷ lệ tối ưu trong điều kiện giá cả tương ứng (Coelli và cộng sự, 2005).

Hiệu quả kỹ thuật có thể được đánh giá theo hai cách hiệu quả kỹ thuật định hướng đầu vào và hiệu quả kỹ thuật định hướng đầu ra. Hiệu quả kỹ thuật định hướng đầu vào cho biết các yếu tố đầu vào có thể giảm bao nhiêu theo cùng một tỷ lệ trong khi vẫn giữ nguyên đầu ra, trong khi đó hiệu quả kỹ thuật định hướng đầu ra được hiểu là tối đa hóa đầu ra trong khi các yếu tố đầu vào không đổi. Dưới giả thuyết tính kinh tế không đổi theo quy mô (*Constant Return to Scale - CRS*) thì hai cách đánh giá hiệu quả kỹ thuật định hướng đầu vào và đầu ra cho kết quả như nhau (Coelli và cộng sự, 2005).

Trong hình 1 các điểm D, E, F và B tương ứng với mỗi mức đầu ra ( $q$ ) và đầu vào ( $x$ ) nhất định. Các điểm E, F và B nằm trên đường biên sản xuất vì vậy các điểm này được cho là đạt được hiệu quả kỹ thuật. Điểm E nằm trên đường biên sản xuất trong điều kiện hiệu quả thay đổi theo quy mô (*Variable Return to Scale - VRS*) và đạt hiệu quả kỹ thuật. Tuy

Hình 1: Hiệu quả kỹ thuật và hiệu quả quy mô



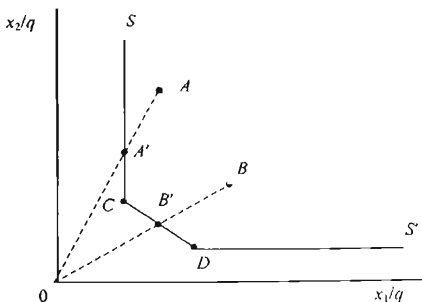
Nguồn: Coelli và cộng sự, 2005

nhằm E có thể di chuyển lên B để vừa đạt hiệu quả quy mô và hiệu quả kỹ thuật. Điểm D nằm ngoài đường biên sản xuất vì vậy không đạt được hiệu quả kỹ thuật và D có thể giảm được đầu vào trong khi vẫn giữ nguyên được sản lượng đầu ra như ban đầu bằng cách di chuyển về điểm E hoặc di chuyển về F. Khi này, hiệu quả kỹ thuật dưới giả thiết CRS của D được xác định bằng tỷ số  $GF/GD$  và hiệu quả kỹ thuật dưới giả thiết VRS bằng chỉ số  $GE/GD$ . Từ đó hiệu quả quy mô (*scale efficiency* –  $SE$ ) của D được tính bằng tỷ số  $GF/GE$  hay

$$SE = TE_{CRS}/TE_{VRS} = (GF/GD)/(GE/GD) = GF/GE$$

Để đánh giá hiệu quả kỹ thuật của các DMUs thường sẽ có hai cách tiếp cận, đó là cách tiếp cận tham số mà điển hình là phương pháp tiếp cận SPF và cách tiếp cận phi tham số mà tiêu biểu đó là phương pháp DEA. Phương pháp DEA được Charnes, Cooper và Rhodes đề xuất năm 1978 trên cơ sở ý tưởng của Farrell (1957) để đánh giá hiệu quả kỹ thuật của các DMUs. Phương pháp DEA dùng mô hình toán học quy hoạch tuyến tính để đánh giá hiệu quả tương đối của các DMUs dựa trên thông tin về số liệu sản có đối với các DMUs. Phương pháp này sẽ xác định một đường biên sản xuất, sau đó hiệu

Hình 2: Phương pháp phân tích bao dữ liệu – DEA



Nguồn: Coelli và cộng sự, 2005

quả kỹ thuật sẽ được tính dựa trên đường biên sản xuất làm chuẩn (Coelli và cộng sự, 2005). Các DMUs nằm trên đường biên sản xuất đó được coi là hiệu quả kỹ thuật và có giá trị bằng 1, các DMU nằm dưới đường biên đó được coi là phi hiệu quả và có giá trị nhỏ hơn 1.

## 2.2. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu này sử dụng mô hình phân tích bao dữ liệu định hướng đầu vào được đề xuất bởi Charnes, Cooper và Rhodes năm 1978 (mô hình CCR – 1978).

Giả sử có  $n$  DMUs (DMU là các hộ gia đình nuôi cá lồng bè)  $DMU_j$  ( $j = 1, 2, 3, \dots, n$ ) được đánh giá hiệu quả kỹ thuật, mỗi DMU sử dụng  $m$  đầu vào  $x_{ij}$  ( $i = 1, 2, 3, \dots, m$ ) để sản xuất  $s$  đầu ra  $y_{rj}$  ( $r = 1, 2, 3, \dots, s$ ), mô hình CCR – 1978 có dạng như sau.

$$\text{Min } \theta_0$$

Với ràng buộc

$$\theta_0 x_{io} - \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \geq 0 \quad i = 1, \dots, m$$

(1)

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} - y_{ro} \geq 0 \quad r = 1, \dots, s$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad j = 1, \dots, n$$

Trong đó:

$x_{io}$  và  $y_{ro}$  là đầu vào thứ  $i$  và đầu ra thứ  $r$  của hộ đang được đánh giá hiệu quả kỹ thuật.

$x_{ij}$  và  $y_{rj}$  là yếu tố đầu vào thứ  $i$  và đầu ra thứ  $r$  của hộ gia đình thứ  $j$ .

$\lambda_j$  là trọng số cho hộ thứ  $j$ .

$\theta_0$  là hiệu quả kỹ thuật của hộ đang đánh giá hiệu quả.

Giải  $n$  bài toán quy hoạch tuyến tính ta tìm được giá trị của hàm mục tiêu và trọng số  $\lambda_j > 0$  cho mỗi DMU. Nếu  $\theta_0$  bằng 1 thì DMU đạt hiệu quả kỹ thuật, ngược lại nếu  $\theta_0$  nhỏ hơn 1 thì DMU được coi là phi hiệu quả kỹ thuật. Tuy nhiên, nhược điểm của mô hình CCR – 1978 đã không tính đến yếu tố hiệu quả theo quy mô, điều này là hạn chế của mô hình. Vì vậy, năm 1984 Banker, Charnes and Cooper đã đưa ra mô hình có tính đến yếu tố hiệu quả thay đổi theo quy mô (mô hình BCC – 1984) bằng cách đưa thêm ràng buộc  $\sum \lambda_j = 1$  vào trong mô hình CCR – 1978. Mô hình BCC – 1984 có dạng

như sau:

$$\text{Min } \theta_0$$

Với ràng buộc

$$\theta_0 x_{io} - \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \geq 0 \quad i = 1, \dots, m$$

(2)

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} - y_{ro} \geq 0 \quad r = 1, \dots, s$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \quad j = 1, \dots, n$$

Hiệu quả kỹ thuật thu được từ mô hình (2) được gọi là hiệu quả kỹ thuật thuần (pure technical efficiency) do đã loại bỏ yếu tố phi hiệu quả quy mô ra khỏi mô hình. Nếu có sự khác nhau giữa hiệu quả kỹ thuật của mô hình CCR – 1974 và mô hình BCC – 1984 chứng tỏ có sự tồn tại của yếu tố phi hiệu quả quy mô hay DMU đó chưa hoạt động tại quy mô tối ưu. Hiệu quả quy mô có thể được xác định như sau:

$$SE = \frac{TE_{CCR}}{TE_{BCC}} = \frac{\theta_{CCR}}{\theta_{BCC}}$$

Trong đó, SE là hiệu quả quy mô,  $TE_{CCR}$  là hiệu quả kỹ thuật theo mô hình CCR-1978,  $TE_{BCC}$  là hiệu quả kỹ thuật theo mô hình BCC-1984. Nếu SE bằng 1 chứng tỏ DMU đang hoạt động ở quy mô tối ưu, ngược lại nếu  $SE < 1$  thì chứng tỏ DMU chưa hoạt động ở mức quy mô tối ưu. Sự phi hiệu quả quy mô là do các DMU có thể ở mức quy mô quá lớn hoặc quá nhỏ. Tuy nhiên, cách tính hiệu quả quy mô không chỉ ra được các DMU đang ở mức quy mô lớn hay nhỏ, cần giảm hay tăng quy mô sản xuất. Để khắc phục nhược điểm này, cần chạy thêm mô hình hiệu quả không tăng theo quy mô (Non increasing return to scale – NIRS) và mô hình hiệu quả không giảm theo quy mô (Non decreasing return to scale – NDRS) bằng cách thay ràng buộc  $\sum \lambda_j = 1$  lần lượt bằng các ràng buộc  $\sum \lambda_j \leq 1$  hoặc  $\sum \lambda_j \geq 1$  vào mô hình 2 (Coelli và cộng sự, 2005). Trong trường hợp nếu hiệu quả kỹ thuật của mô hình NIRS và hiệu quả kỹ thuật của mô hình 2 không bằng nhau thì DMU đó nên tăng quy mô sản xuất, nếu chúng bằng nhau thì DMU đó nên giảm quy mô sản xuất. Tương tự như vậy, nếu hiệu quả kỹ thuật của mô hình

NDRS và hiệu quả kỹ thuật của mô hình 2 bằng nhau thì DMU đó nên tăng quy mô sản xuất và ngược lại nếu hiệu quả kỹ thuật của mô hình NDRS và hiệu quả kỹ thuật của mô hình 2 không bằng nhau thì DMU đó nên giảm quy mô sản xuất.

### 2.3. Mô hình siêu hiệu quả (super efficiency)

Mô hình siêu hiệu quả được đề xuất bởi Andersen và Petersen (1993). Phương pháp này cho phép các DMUs có hiệu quả lớn hơn 1 (Coelli và cộng sự, 2005). Một DMU có điểm siêu hiệu quả càng cao thì DMU đó có hiệu quả kỹ thuật càng cao. Tuy có một số nhược điểm nhưng phương pháp này đã được sử dụng rộng rãi nhằm xếp hạng các DMUs (Coelli và cộng sự, 2005), kiểm tra độ nhạy (Zhu, 2001) hoặc để xác định các DMU đặc biệt (Banker & Chang, 2006). Đồng thời phương pháp này cũng được sử dụng ở bước 2 trong việc xác định các nhân tố ảnh hưởng đến hiệu quả kỹ thuật trong phân tích hồi quy thay vì sử dụng mô hình Tobit đo hiệu quả kỹ thuật luôn bị chặn trong khoảng giá trị 0 và 1 (Coelli và cộng sự, 2005). Mô hình siêu hiệu quả định hướng đầu vào có dạng:

$$\min \theta_0^{VRS \rightarrow super}$$

Subject to:

$$\theta_0^{VRS \rightarrow super} x_m - \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{mj} \geq 0 \quad i = 1, \dots, m$$

$$\sum_{j=1, j \neq 0}^n \lambda_j y_{rj} - y_{r0} \geq 0 \quad r = 1, \dots, s \quad (3)$$

$$\sum_{j=1, j \neq 0}^n \lambda_j = 1 \quad j \neq 0$$

$$\theta_0^{VRS \rightarrow super} \geq 0$$

$$\lambda_j \geq 0, j \neq 0$$

Trong đó, DMU<sub>0</sub> là hộ gia đình đang được đánh giá hiệu quả được loại ra khỏi tập tham chiếu. Nếu bỏ ràng buộc  $\sum \lambda_j = 1$  mô hình (3) trở thành mô hình siêu hiệu quả trong trường hợp hiệu quả không thay đổi theo quy mô.

### 2.4. Mô hình phân tích hồi quy

Sau khi tính được hiệu quả kỹ thuật của các hộ nuôi trồng thủy sản theo mô hình siêu hiệu quả, nghiên cứu đã sử dụng kết quả này là biến phụ thuộc trong phân tích hồi quy để xác định các yếu tố ảnh

hưởng đến hiệu quả kỹ thuật. Phương pháp bình phương nhỏ nhất (OLS) được sử dụng trong phân tích hồi quy.

Mô hình hồi quy có dạng:

$$TE_{Super} = \beta_0 + \beta_1 DH + \beta_2 KN + \beta_3 TUOI + \beta_4 KV \quad (4)$$

Trong đó  $TE_{super}$  là giá trị siêu hiệu quả kỹ thuật có được từ mô hình (3), DH số năm đi học của người nuôi cá; KN kinh nghiệm của người nuôi cá; TUOI tuổi của người nuôi cá; KV biến giả trong mô hình, biến này nhận giá trị 0 hoặc 1 (các hộ gia đình tại khu vực bên Gio sẽ nhận giá trị 1, các hộ tại khu vực đảo Ông Cù sẽ nhận giá trị 0);  $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$  là hệ số hồi quy của mô hình.

### 2.5. Thu thập và xử lý số liệu

Nghiên cứu được đưa trên số liệu sơ cấp và thứ cấp, trong đó số liệu thứ cấp được thu thập thông qua sách, tạp chí và các nghiên cứu trước đây. Số liệu sơ cấp được thu thập thông qua phỏng vấn trực tiếp các hộ gia đình nuôi cá biển lồng bè tại khu vực đảo Ông Cù và bến Gio thuộc thị xã Cẩm Phả thông qua bảng câu hỏi. Trước khi tiến hành điều tra, nhóm nghiên cứu đã thiết kế bảng câu hỏi dựa trên mục tiêu, nội dung nghiên cứu, đặc điểm quy trình kỹ thuật điều kiện tự nhiên của nuôi cá lồng bè, tham khảo ý kiến của các chuyên gia trong nuôi trồng thủy sản. Trước khi tiến hành điều tra chính thức, nhóm nghiên cứu đã tiến hành điều tra thử nhằm kiểm tra tính phù hợp của bảng câu hỏi với mục tiêu, nội dung, đặc điểm quy trình công nghệ nuôi cá lồng bè; điều kiện tự nhiên, kinh tế xã hội của khu vực nghiên cứu. Sau khi phỏng vấn thử, bảng câu hỏi được chỉnh sửa để đảm bảo tính phù hợp với thực tế, khoa học, đạt được mục tiêu và nội dung nghiên cứu cũng như thuận lợi cho quá trình phỏng vấn điều tra chính thức.

Hình thức phỏng vấn: Nhóm nghiên cứu đến các hộ nuôi cá lồng bè và phỏng vấn trực tiếp chủ hộ gia đình dựa trên bảng câu hỏi. Kết thúc quá trình điều tra phỏng vấn đã có 62 hộ gia đình nuôi cá lồng bè tại hai khu vực nghiên cứu được phỏng vấn để thu thập số liệu. Tuy nhiên, sau khi thu thập và tiến hành xử lý số liệu có 6 phiếu điều tra bị loại bỏ do thiếu thông tin. Vì vậy, chỉ có 56 phiếu điều tra được sử dụng cho quá trình nghiên cứu.

Số liệu sau khi thu thập được nhập và xử lý trên phần mềm MS Excel để tính toán các chỉ tiêu cần thiết. Phần mềm DEA Excel Solver được sử dụng để tính toán chỉ tiêu hiệu quả kỹ thuật và siêu hiệu quả

Phần mềm Eview 6.0 được sử dụng trong phân tích hồi quy để đánh giá một số nhân tố ảnh hưởng đến hiệu quả kỹ thuật.

### 3. Kết quả và thảo luận

#### 3.1. Khái quát kết quả khảo sát điều tra

Bảng 1 trình bày khái quát kết quả khảo sát điều tra các yếu tố đầu vào và đầu ra trong mô hình DEA. Kết quả điều tra cho thấy, chi phí về thức ăn và chi phí cá giống thường chiếm tỷ trọng lớn trong chi phí của các hộ gia đình nuôi cá, đồng thời cho thấy cá Hồng Mỹ và cá Vược là những loại cá thường được các hộ gia đình nuôi với số lượng nhiều hơn.

Bảng 2 tóm tắt một số thông tin về chủ hộ gia đình như độ tuổi, số năm kinh nghiệm và số năm đi học. Độ tuổi trung bình của người nuôi cá tại khu vực nghiên cứu là 38,5 tuổi, số năm đi học trung bình là

5,4 năm, số năm kinh nghiệm trung bình là 6 năm. Nhìn chung, số năm đi học của chủ hộ nuôi cá tại khu vực nghiên cứu ít hơn so với một số địa phương khác theo như các nghiên cứu trước đây. Số năm đi học của các hộ nuôi cá lồng Bớp tại khu vực huyện Nghĩa Hưng – Nam Định là 8,9 năm (Quang, 2010), số năm đi học của các chủ trang trại nuôi cá Tra tại tỉnh An Giang là 9,6 năm (Hạnh, 2009), số năm đi học của các hộ nuôi tôm xen canh tại phá Tam Giang – Thừa Thiên Huế là 6,5 năm (Ấu, 2009), số năm đi học của nông dân nuôi tôm tại khu vực đồng bằng sông Mê Kông là 5 năm (Đền và cộng sự, 2007).

#### 3.2. Kết quả ước lượng hiệu quả kỹ thuật

Bảng 3 thể hiện hiệu quả kỹ thuật trong điều kiện tính kinh tế không thay đổi theo quy mô ( $TE_{CRS}$ ),

**Bảng 1: Kết quả một số chỉ tiêu đầu vào và đầu ra trong mô hình DEA**

| Chỉ tiêu                        | Trung bình     | Độ lệch chuẩn  | Min        | Max         |
|---------------------------------|----------------|----------------|------------|-------------|
| <b>Đầu vào</b>                  |                |                |            |             |
| Giờ lao động - $x_1$ (giờ)      | 4.770          | 1.279,26       | 2.880      | 8.640       |
| Chi phí cá giống - $x_2$ (đồng) | 60.337.500     | 19.153.319,79  | 26.000.000 | 123.100.000 |
| Chi phí thức ăn - $x_3$ (đồng)  | 270.105.178,57 | 133.553.452,45 | 60.000.000 | 789.800.000 |
| Chi phí khác - $x_4$ (đồng)     | 48.008.928,57  | 21.601.138,66  | 21.000.000 | 135.000.000 |
| <b>Đầu ra</b>                   |                |                |            |             |
| Cá Song - $y_1$ (kg)            | 511,61         | 358,15         | 250        | 2.500       |
| Cá Vược - $y_2$ (kg)            | 1.558,93       | 643,79         | 500        | 4.500       |
| Cá Hồng Mỹ - $y_3$ (kg)         | 1.732,14       | 1.043,79       | 600        | 6.000       |
| Cá khác - $y_4$ (kg)            | 444,82         | 567            | 0          | 2.000       |

Nguồn: Tính toán của tác giả

**Bảng 2: Một số thông tin về chủ hộ gia đình nuôi cá**

| Chỉ tiêu      | TUOI   | DH     | KN     |
|---------------|--------|--------|--------|
| Trung bình    | 38,5   | 5,4    | 6      |
| Max           | 58     | 8      | 10     |
| Min           | 24     | 3      | 3      |
| Độ lệch chuẩn | 5,8898 | 1,1732 | 1,6786 |

Nguồn: Tính toán của tác giả

hiệu quả kỹ thuật trong điều kiện tính kinh tế thay đổi theo quy mô ( $TE_{VRS}$ ), siêu hiệu quả ( $TE_{super}$ ) và hiệu quả quy mô (SE) của các hộ gia đình nuôi cá lồng bè tại Cẩm Phả - Quảng Ninh. Mức  $TE_{CRS}$  trung bình là 0,91 và số hộ gia đình đạt hiệu quả là 22 hộ gia đình chiếm 39,3%. Hiệu quả kỹ thuật nuôi cá lồng bè tại Cẩm Phả - Quảng Ninh cao hơn so với một số địa phương khác trong các nghiên cứu trước đây:  $TE_{CRS}$  của nuôi tôm xen canh tại đầm phá Tam Giang là 0,76 (Âu, 2009);  $TE_{CRS}$  nuôi cá Tra - Ba sa tại An Giang là 0,59 (Hạnh, 2009),  $TE_{CRS}$  nuôi xen canh cá bống Bớp tại Nam Định 0,86 (Quang, 2010).

Trong điều kiện tính kinh tế thay đổi theo quy mô,  $TE_{VRS}$  là 0,94 và số hộ đạt hiệu quả là 29 hộ gia đình, chiếm 51,8%. Hiệu quả kỹ thuật của nuôi cá lồng bè tại Cẩm Phả - Quảng Ninh cao hơn so với một số địa phương khác trong các nghiên cứu trước đây:  $TE_{VRS}$  của nuôi tôm xen canh tại đầm phá Tam Giang là 0,9 (Âu, 2009);  $TE_{VRS}$  nuôi xen canh cá bống Bớp tại Nam Định 0,9 (Quang, 2010). Có sự khác nhau giữa  $TE_{CRS}$  và  $TE_{VRS}$  chứng tỏ có sự phi hiệu quả do quy mô.

Kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng siêu hiệu quả và hiệu quả quy mô trung bình của các hộ gia đình lần lượt là 1,06 và 0,96.

Bảng 4 so sánh hiệu quả kỹ thuật tại 2 khu vực nuôi Bến Gio và đảo Ông Cù. Kết quả cho thấy giá trị trung bình  $TE_{CRS}$ ,  $TE_{VRS}$  và SE của khu vực đảo Ông Cù đều cao hơn khu vực nuôi tại bến Gio. Qua kết quả phân tích ANOVA tại bảng 4 cho thấy, hiệu quả kỹ thuật tại 2 khu vực nuôi là hoàn toàn khác nhau và có ý nghĩa thống kê tại mức ý nghĩa 5%.

### 3.3. Kết quả ước lượng hồi quy

Kết quả phân tích hồi quy xác định một số các nhân tố ảnh hưởng đến hiệu quả kỹ thuật của các hộ nuôi cá lồng bè tại khu vực Cẩm Phả - Quảng Ninh được thể hiện trong bảng 5. Kết quả cho thấy, kinh nghiệm của người nuôi cá có ảnh hưởng đến hiệu quả kỹ thuật. Những hộ gia đình có số năm kinh nghiệm nuôi cá nhiều hơn sẽ có hiệu quả kỹ thuật cao hơn. Kết quả này cũng hoàn toàn phù hợp với các nghiên cứu trước đây như nghiên cứu của Âu (2010), Quang (2010), Hạnh (2010), Đền và cộng sự (2007), Cinemere (2006), Kaliba và Engle (2006), Chiang và cộng sự (2004).

Kết quả phân tích hồi quy cũng chỉ ra khu vực nuôi cá có ảnh hưởng đến hiệu quả kỹ thuật. Cụ thể khu vực nuôi tại bến Gio cho hiệu quả thấp hơn khu vực đảo Ông Cù. Nguyên nhân của sự khác nhau này có thể một phần do môi trường nước tại khu vực

**Bảng 3: Hiệu quả kỹ thuật, siêu hiệu quả và hiệu quả quy mô**

| Hiệu quả     | Trung bình | Độ lệch chuẩn | Min  | Max  | Số hộ đạt hiệu quả 100% | Tỷ lệ (%) |
|--------------|------------|---------------|------|------|-------------------------|-----------|
| $TE_{CRS}$   | 0,91       | 0,11          | 0,64 | 1    | 22                      | 39,3      |
| $TE_{VRS}$   | 0,94       | 0,88          | 0,72 | 1    | 29                      | 51,8      |
| $TE_{super}$ | 1,06       | 0,42          | 0,64 | 3,35 |                         |           |
| SE           | 0,96       | 0,06          | 0,72 | 1    | 22                      | 39,3      |

Nguồn: Tính toán của tác giả

**Bảng 4: So sánh hiệu quả khu vực Bến Gio và đảo Ông Cù**

| Khu vực    | Số hộ gia đình | $TE_{CRS}$ | $TE_{VRS}$ | SE     |
|------------|----------------|------------|------------|--------|
| Bến Gio    | 34             | 0,8695     | 0,9242     | 0,9391 |
| Đảo Ông Cù | 22             | 0,9608     | 0,9739     | 0,9864 |
| ANOVA      | P -value       | 0,0013     | 0,0165     | 0,0001 |

Nguồn: Tính toán của tác giả

**Bảng 5: Kết quả phân tích mô hình hồi quy**

| Variable     | Coefficient | Std. Error | Prob.    |
|--------------|-------------|------------|----------|
| C            | 0,559261    | 0,620855   | 0,3719   |
| KN           | 0,068014    | 0,036272   | 0,0665** |
| DH           | 0,002075    | 0,051764   | 0,9682   |
| KV           | -0,279552   | 0,107586   | 0,0122*  |
| TUOI         | 0,006579    | 0,011446   | 0,5679   |
| $R^2 = 0,25$ |             |            |          |

Nguồn: Tính toán của tác giả

\* Có ý nghĩa thống kê tại mức 5%, \*\* Có ý nghĩa thống kê tại mức 10%

bên Gio không tốt bằng khu vực đảo Ông Cù. Theo nghiên cứu của Đỗ Đăng Khoa (2012), hàm lượng Hg và As trong nước biển khu vực Cẩm Phả đều vượt quá tiêu chuẩn cho phép theo quy chuẩn Việt Nam 10:2008 và hàm lượng Hg và As ở khu vực Bến Gio cao hơn so với khu vực đảo Ông Cù. Cụ thể, khu vực bên Gio có hàm lượng Hg trung bình là 1,28µg/l, hàm lượng As trong nước biển tại bên Gio trung bình 15,35µg/l và tại đảo Ông Cù là 12,54µg/l. Hơn nữa, khu vực bên Gio dễ bị ô nhiễm do gần với cảng mỏ than Thống Nhất, nhà máy đóng tàu Đồng Bắc và nhà máy xi măng Cẩm Phả (Khoa, 2012).

Tuy nhiên, nghiên cứu chỉ ra rằng số năm đi học và độ tuổi của người nuôi cá không có ảnh hưởng đến hiệu quả kỹ thuật. Các nghiên cứu sau cần tập trung làm rõ yếu tố này.

#### 3.4. Kết quả kiểm định mô hình hồi quy

Để kiểm tra mô hình hồi quy (4) không thiếu biến, kiểm định Ramsey RESET được thực hiện và kết quả được trình bày trong bảng 6. Kết quả của kiểm định cho thấy mô hình đưa ra là phù hợp và không bỏ sót biến.

#### 4. Kết luận và kiến nghị

#### 4.1. Kết luận

Hoạt động nuôi trồng thủy sản đã và đang đóng góp đáng kể cho kinh tế của tỉnh Quảng Ninh, giúp phát triển kinh tế hộ gia đình, tạo công ăn việc làm cho người dân. Trong những năm qua, nuôi cá lồng bè trên biển được xác định là một trong những hoạt động nuôi trồng thủy sản mang lại hiệu quả kinh tế cho các hộ gia đình. Đây là nghiên cứu đầu tiên đánh giá hiệu quả kỹ thuật của các hộ gia đình nuôi cá lồng bè tại Cẩm Phả - Quảng Ninh. Nghiên cứu đã sử dụng phương pháp phân tích bao dữ liệu để đánh giá hiệu quả kỹ thuật và phương pháp phân tích hồi quy để xác định các nhân tố ảnh hưởng đến hiệu quả kỹ thuật. Từ kết quả nghiên cứu cho thấy, hiệu quả kỹ thuật và hiệu quả quy mô của các hộ nuôi cá lồng bè tại khu vực Cẩm Phả - Quảng Ninh tương đối cao:  $TE_{CRS}$  là 0,91,  $TE_{VRS}$  là 0,94 và SE là 0,96. Các hộ nuôi cá tại khu vực nghiên cứu sử dụng và kết hợp các yếu tố đầu vào tương đối hiệu quả tuy nhiên vẫn có thể tiết kiệm được hơn nữa các yếu tố đầu vào đã sử dụng.

Kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng, kinh nghiệm của người nuôi cá có ảnh hưởng thuận chiều đến hiệu quả kỹ thuật. Khi kinh nghiệm của người nuôi cá tăng lên sẽ làm cho hiệu quả kỹ thuật tăng lên.

**Bảng 6: Kết quả kiểm định Ramsey RESET**

| Variable            | Coefficient | Std. Error | Prob.  |
|---------------------|-------------|------------|--------|
| FITTED <sup>2</sup> | 12,96484    | 96,22730   | 0,8934 |
| FITTED <sup>3</sup> | -15,28450   | 59,24359   | 0,7975 |
| FITTED <sup>3</sup> | 5,329236    | 13,38161   | 0,6922 |

Nguồn: Tính toán của tác giả

Nghiên cứu cũng cho biết khu vực nuôi có ảnh hưởng đến hiệu quả kỹ thuật. Cụ thể khu vực bên Gio có hiệu quả kỹ thuật thấp hơn so với hiệu quả kỹ thuật của các hộ gia đình tại khu vực đảo Ông Cù. Tuy nhiên, số năm đi học và độ tuổi không có ảnh hưởng đến hiệu quả kỹ thuật. Nhân tố này cần được tìm hiểu và nghiên cứu sâu hơn bởi các nghiên cứu sau.

#### 4.2. Kiến nghị

**Đối với cơ quan quản lý nhà nước:** cần sớm tổ chức các lớp đào tạo về kỹ thuật về nuôi trồng thủy sản nói chung và thủy sản lồng bè trên biển nói riêng cho bà con nông dân tại khu vực nghiên cứu. Bên cạnh đó, các chính sách nhằm giảm thiểu ô nhiễm môi trường, xử lý môi trường tại khu vực bên Gio cũng cần được quan tâm và thực thi.

**Đối với các hộ nuôi trồng thủy sản:** Các hộ gia đình nuôi thủy sản lồng bè nên trao đổi học hỏi kinh nghiệm của nhau trong việc chăm sóc, phòng và trị bệnh, đối tượng nuôi, thông tin thị trường... Bên cạnh đó, các hộ gia đình tại khu vực bên Gio cần có những biện pháp thích hợp nhằm giảm thiểu sự tác động của ô nhiễm môi trường đối với hoạt động nuôi trồng thủy sản từ đó giảm thiểu dịch bệnh xảy ra, tránh rủi ro, nâng cao hiệu quả nuôi trồng thủy sản.

Do nghiên cứu chỉ nghiên cứu trong phạm vi không gian hẹp, chỉ giới hạn khu vực Cẩm Phả - Quảng Ninh. Vì vậy, các nghiên cứu sau có thể mở rộng phạm vi nghiên cứu trong toàn tỉnh Quảng Ninh nhằm đánh giá thực trạng cũng như hiệu quả kỹ thuật trên địa bàn nghiên cứu rộng hơn để có những khuyến cáo kiến nghị chung cho toàn tỉnh □

#### Tài liệu tham khảo:

- Trần Thị Hiền và cộng sự (2009), "Thực trạng và giải pháp nuôi Thủy sản lồng bè vùng biển huyện Văn Đồn, tỉnh Quảng Ninh", *Khoa Kinh tế - Trường cao đẳng Thủy sản*.
- Vũ Trọng Hội (2010), "Điều tra hiện trạng kỹ thuật và đánh giá hiệu quả kinh tế xã hội của nghề nuôi lồng bè một số loài cá biển có giá trị kinh tế tại thành phố Hạ Long - Tỉnh Quảng Ninh. Luận văn Thạc sỹ nông nghiệp, Trường Đại học Nha Trang.
- Đỗ Đăng Khoa (2012), "Đánh giá hiện trạng ô nhiễm thủy ngân, arsenic trong môi trường vùng biển Cẩm Phả- Quảng Ninh", *Khoa Nuôi trồng Thủy sản - Trường cao đẳng Thủy sản*
- Au, Ton Nu Hai., (2009), "Technical efficiency of prawn poly-culture in Tam Giang lagoon, Vietnam", Master thesis, *The Norwegian College of Fishery Science, University of Tromsø, Norway*.
- Banker RD and H Chang (2006), "The Super-Efficiency Procedure for Outlier Identification, Not for Ranking Efficient Units", *European Journal Of Operational Research*, 175 (2), 1311-1320.
- Cinemre H.A. , Bozoğlu M., Demiryurek K. and Kiliç O., (2006), "The cost efficiency of trout farms in the Black Sea Region, Turkey", *Aquaculture*, 25, pp 324-332.
- Chiang, F.-S., C.-H. Sun, J.-M. Yu , (2004), "Technical efficiency analysis of milkfish (*Chanos chanos*) production in Taiwan - an application of the stochastic frontier production function", *Aquaculture*, 230, pp 99-116.
- Coelli, T., Rao, D.S.P., O'Donnell, C.J., Battese, G.E., (2005), *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis (Second Edition)*, Springer Publishers, New York, USA.
- Cuong, Hoang Van., (2009), "Technical and scale efficiency of the intensive tiger shrimp cultivation farm in Binh Dai district - Ben Tre - Viet Nam. An application of DEA". Master thesis, *The Norwegian College of Fishery Science, University of Tromsø, Norway*.
- Den, Do Thi., Tihomir Ancev and Michael Harris., (2007), "Technical Efficiency of Prawn Farms in the Mekong Delta, Vietnam" *Contributed Paper to 51st AARES Annual Conference, Queenstown, NZ, February 12-15*.
- Farrell, M. J (1957), "The Measurement of Productive Efficiency", *Royal Statistical Society* 120, pp.253-299
- Hanh, Bùi Lê Thái., (2009), "Impact of financial variables on the production efficiency of Pangasius farms in An Giang province, Vietnam", Master thesis, *The Norwegian College of Fishery Science, University of Tromsø Norway*.
- Kaliba A.R., Engle, C R , (2006), "Productive efficiency of Catfish farms in Chicot county, Arkansas", *Aquaculture*

*Economics and Management, 10, pp.223-243.*

Quang, Nguyen Van, (2009), "Factors affecting efficiency of four-eye sleeper poly culture in Nghia Hung district, Nam Dinh province, Vietnam. A DEA approach to technical efficiency", Master thesis, *The Norwegian College of Fishery Science, University of Tromsø, Norway.*

Ủy ban Nhân dân tỉnh Quảng Ninh (2010), *Quyết định số 2770/QĐ-UBND về việc phê duyệt điều chỉnh tổng thể ngành Thủy sản tỉnh Quảng Ninh đến năm 2010, xây dựng quy hoạch đến năm 2015 và định hướng đến năm 2020*, ban hành ngày 16 tháng 9 năm 2010.

Zhu, Joe (2001), "Super-efficiency and DEA sensitivity analysis", *European Journal of Operational Research*", 129(2), 443–455.

## **Technical efficiency of marine fish cage culture in Cam Pha – Quang Ninh: data envelopment analysis approach**

### **Abstract:**

*This research estimates technical, scale efficiency and its determinants of marine fish cage culture in Cam Pha – Quang Ninh by applying data envelopment analysis (DEA) approach based on cross sectional data of 56 household's farms in 2011. Regression analysis was used to investigate relationship between technical efficiency and its determinants as experience, the number of year schooling of farmer and environmental area (dummy variable). The results showed that technical efficiency under constant return to scale and under variable return to scale as well as scale efficiency of marine fish cage culture in Cam Pha – Quang Ninh are 0.91; 0.94 and 0.96, respectively. The regression analysis revealed that technical efficiency was influenced significantly by experience of farmer and environmental area.*

---

### **Thông tin tác giả:**

**\*Nguyễn Văn Quang, Thạc sỹ**

- Nơi công tác: Khoa Kinh tế - Trường cao đẳng Thủy sản

Email: vinhquang82@gmail.com

**\*\*Nguyễn Tiến Hùng, Thạc sỹ**

- Nơi công tác: Khoa Kinh tế - Trường cao đẳng Thủy sản