

# ÁP DỤNG MÔ HÌNH DEA HAI GIAI ĐOẠN TRONG PHÂN TÍCH HIỆU QUẢ SỬ DỤNG CÁC KHOẢN MỤC CHI PHÍ SẢN XUẤT: TRƯỜNG HỢP NGHỀ NUÔI TÔM THẺ CHÂN TRẮNG TẠI TỈNH QUẢNG NGÃI

● PHẠM THỊ THANH BÌNH

## TÓM TẮT:

Nghiên cứu này áp dụng mô hình DEA hai giai đoạn để phân tích hiệu quả các khoản mục chi phí đầu vào cho các hộ nuôi tôm thẻ chân trắng thâm canh tại tỉnh Quảng Ngãi. Kết quả cho thấy hiệu quả sử dụng các khoản mục chi phí đầu vào quan trọng nhất là: thức ăn (87%), con giống (84%), lao động (82%), năng lượng (76%) và thuốc, kháng sinh và hóa chất (75%). Đây là bằng chứng thực nghiệm cho thấy việc sử dụng thuốc, hóa chất và kháng sinh là đáng báo động trong nghề nuôi tôm thẻ thâm canh. Để nghề nuôi tôm ở Quảng Ngãi phát triển bền vững cần tăng cường khuyến cáo và hướng dẫn kỹ thuật nuôi sử dụng thuốc, hóa chất và kháng sinh đúng cách.

**Từ khóa:** DEA, nuôi tôm, nuôi trồng thủy sản bền vững, khoản mục chi phí, hiệu quả.

## 1. Giới thiệu

Tôm đã và đang là một hàng đóng góp chính vào kim ngạch xuất khẩu thủy sản hàng năm của Việt Nam với 3,85 tỷ đô la (Mỹ) kim ngạch xuất khẩu tôm năm 2017 (VASEP, 2018). Quảng Ngãi, là một tỉnh ven biển Duyên hải miền Trung, bắt đầu phát triển mạnh nghề nuôi tôm thẻ chân trắng từ năm 2005. Nghề nuôi tôm thẻ chân trắng thâm canh của Quảng Ngãi đã và đang mang lại lợi nhuận, góp phần giải quyết công ăn việc làm và xóa đói giảm nghèo cho người dân địa phương. Dù vậy, việc thiếu quy hoạch, chạy đua theo lợi nhuận, không tuân thủ các quy định đã làm môi trường bị ô

nhiễm nghiêm trọng và bùng phát dịch bệnh với mức thiệt hại khoảng 20 - 40% diện tích thả giống giai đoạn 2011 - 2014 (Lê Kim Long & cộng sự, 2016). Tại 4 thị trường lớn là EU, Hoa Kỳ, Nhật Bản, Úc thì Việt Nam là 1 trong 3 nước đứng đầu về số vụ bị từ chối nhập khẩu sản phẩm thủy sản giai đoạn 2006 - 2010 do vấn đề về vệ sinh an toàn thực phẩm (MARD, 2015). Tính trung bình trong giai đoạn này, mỗi năm, Việt Nam thiệt hại hơn 14 triệu USD do hàng xuất khẩu thủy sản bị trả lại với nguyên nhân chủ yếu là bị phát hiện dư lượng oxytetracycline (loại kháng sinh chủ yếu dùng trong nuôi tôm) vượt mức giới hạn cho phép trong

các lò hàng tôm nuôi của Việt Nam nên đã áp dụng chế độ kiểm tra 100% các lò hàng (MARD, 2015).

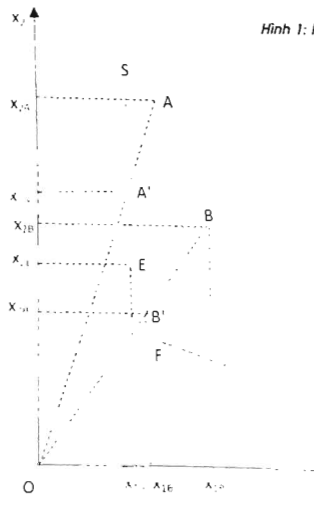
Khi dân số thế giới ngày càng gia tăng, các nguồn tài nguyên thiên nhiên hữu hạn và cạnh tranh toàn cầu, việc nâng cao hiệu quả sử dụng cho phi sản xuất đầu vào đóng vai trò cốt yếu để gia tăng năng lực cạnh tranh và hướng đến phát triển bền vững. Nghiên cứu này sử dụng mô hình DEA 2 giai đoạn để tính toán và phân tích hiệu quả sử dụng các khoản mục chi phí đầu vào cho nghề nuôi tôm thẻ chân trắng thâm canh tại Quảng Ngãi. Mục tiêu chính của bài viết là tính toán và phân tích hiệu quả sử dụng các đầu vào của nghề nuôi tôm thẻ chân trắng thâm canh tại Quảng Ngãi, với bộ dữ liệu thu thập cho năm sản xuất 2014, nhằm để xuất một số khuyến nghị cho chính quyền và các hộ nuôi để từng bước phát triển nghề nuôi bền vững.

**2. Cơ sở lý thuyết**

Nếu hoạt động sản xuất chỉ có một đầu vào để tạo ra một đầu ra thì việc đo lường hiệu quả sử dụng yếu tố đầu vào chỉ đơn giản là đầu ra chia cho đầu vào, và chỉ số này càng lớn, hoạt động càng sử

dụng hiệu quả đầu vào. Dù vậy, hoạt động sản xuất thường có nhiều đầu ra và nhiều đầu vào. Thông thường, các chỉ số truyền thống như sản lượng/ha, sản lượng/lao động, sản lượng/tài sản... có thể được sử dụng để đo lường hiệu quả sử dụng các yếu tố đầu vào trong sản xuất. Tuy nhiên, đây là các chỉ số từng phần, chỉ xem xét một khía cạnh của sản xuất nên dễ dẫn đến các kết luận trái chiều nhau. Không chính xác và có thể dẫn đến sai lầm. Farrell (1957) đã phát triển một thước đo hiệu quả kỹ thuật theo định hướng đầu vào, tức các đầu vào có thể cắt giảm cùng một tỷ lệ tối đa, dựa trên lý thuyết kinh tế vi mô về hoạt động sản xuất như sau. Để đơn giản, chúng ta sẽ mô tả tập công nghệ sản xuất với trường hợp một đầu ra ( $y$ ) và hai đầu vào ( $x_1, x_2$ ) như Hình 1.

Với đầu ra  $y = y_0$  không đổi và công nghệ sản xuất cho trước thì tập đầu vào (hay còn gọi là vùng sản xuất khả thi) chính là phần bên phải của đường biên giới hạn khả năng sản xuất (SEFGS'). Vùng này có 2 đặc điểm là: (i) tập lồi (convex); và (ii) với đầu ra không đổi ( $y = y_0$ ), gia tăng đầu vào thì việc



Hình 1: Hiệu quả sử dụng các đầu vào trong sản xuất

Nguồn: Điều chỉnh từ Zhu (2003)

sản xuất luôn khả thi với công nghệ cho trước (xem Lê Kim Long, 2017b, c). Theo khái niệm về hiệu quả của Farrell (1957), các đơn vị sản xuất E, F, G nằm trên đường biên giới hạn chế khả năng sản xuất nên đạt hiệu quả kỹ thuật là 100% (xem Hình 1); B thuộc vùng khả thi của sản xuất nhưng không nằm trên đường biên giới hạn nên đang ở trạng thái phi hiệu quả; B' nằm trên đường biên giới hạn khả năng sản xuất và OBB' thẳng hàng.

Tuy vậy, khái niệm hiệu quả của Pareto-Koopmans cho rằng, hiệu quả sử dụng một yếu đầu vào của một đơn vị sản xuất sẽ đạt 100% nếu bất kỳ một sự cắt giảm nào về yếu tố đầu vào này sẽ dẫn đến phải gia tăng ít nhất một yếu tố đầu vào khác để sản xuất được đầu ra không đổi (xem Zhu, 2003). Rõ ràng với trường hợp đơn vị sản xuất DMUB thì B' chính là trạng thái hướng đến đồng thời đạt hiệu quả Farrell và hiệu quả Pareto-Koopmans, tức hiệu quả sử dụng đầu vào chính là hiệu quả kỹ thuật  $TE_B = OB'/OB = x_{1B}/x_{1B} = x_{2B}/x_{2B}$ . Với trường hợp của  $DMU_A$ , A' là trạng thái hướng đến để đạt hiệu quả Farrell, còn E mới chính là trạng thái hướng đến đạt hiệu quả Pareto-Koopmans. Đối với  $DMU_A$ , theo khái niệm hiệu quả thứ nhất là  $x_{1A}/x_{1A}$  và hiệu quả sử dụng đầu vào thứ hai là  $x_{2A}/x_{2A}$  trên Hình 1.

**3. Phương pháp nghiên cứu**

Nghiên cứu này áp dụng mô hình DEA 2 giai đoạn cụ thể như sau (xem Zhu, 2003). Giả sử rằng có k hộ nuôi tôm thẻ chân trắng và sử dụng m yếu tố đầu vào và sản xuất ra r đầu ra. Đối với hộ nuôi thứ o,  $DMU_o$ , ( $o = 1, 2, \dots, k$ ), mô hình toán DEA giai đoạn thứ nhất để ước lượng hiệu quả kỹ thuật Farrell là:

$$\theta^* = \min_{\theta, \lambda}$$

Với các ràng buộc:

$$\begin{aligned} \sum_{j=1}^k \lambda_j x_{1j} &\leq \theta x_{1o} & i = 1, 2, \dots, m; \\ \sum_{j=1}^k \lambda_j y_{rj} &\geq y_{ro} & r = 1, 2, \dots, s; \\ \lambda &\geq 0; \\ \sum_{j=1}^k \lambda_j &= 1. & j = 1, 2, \dots, k. \end{aligned} \tag{1}$$

Giá trị  $\theta^*$  sẽ là mức hiệu quả kỹ thuật Farrell (TE) theo định hướng đầu vào của hộ nuôi tôm thứ o, và có giá trị nằm trong khoảng từ 0 đến 1. Các ràng buộc của quá trình sản xuất trong bài toán (1) được mô tả chi tiết trong Lê Kim Long (2017b, c). Bài toán (1) được giải k lần, mỗi lần cho một hộ

nuôi trong mẫu. Các lãng phí của các đầu vào và đầu ra để dịch chuyển từ trạng thái đạt hiệu quả Farrell về trạng thái đạt hiệu quả Pareto-Koopmans tiếp tục được tính toán cho  $DMU_o$  như sau:

$$\begin{cases} s_i^- = \theta^* x_{1o} - \sum_{j=1}^k \lambda_j x_{1j} & i = 1, 2, \dots, m \\ s_r^+ = \sum_{j=1}^k \lambda_j y_{rj} - y_{ro} & r = 1, 2, \dots, s \end{cases}$$

Giai đoạn thứ hai của bài toán DEA cho hộ nuôi thứ o là:

$$\max \sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^s s_r^+$$

Với các ràng buộc:

$$\begin{aligned} \sum_{j=1}^k \lambda_j x_{1j} + s_i^- &= \theta^* x_{1o} & i = 1, 2, \dots, m; \\ \sum_{j=1}^k \lambda_j y_{rj} - s_r^+ &= y_{ro} & r = 1, 2, \dots, s; \\ \lambda &\geq 0; \\ \sum_{j=1}^k \lambda_j &= 1. & j = 1, 2, \dots, k. \end{aligned} \tag{2}$$

Nếu giả thiết tối thiểu hóa đầu vào với đầu ra không đổi trong sản xuất được thỏa mãn, tức kết quả tính toán  $s_r^+$  tối ưu cho  $DMU_o$  sẽ bằng 0. Do vậy, lượng đầu vào nhỏ nhất có thể sử dụng để sản xuất ra đầu ra không đổi đối với  $DMU_o$  sẽ là:

$$\hat{x}_{1o} = \theta^* x_{1o} - s_i^- \quad i = 1, 2, \dots, m.$$

Tức là, hiệu quả sử dụng đầu vào  $x_j$  của  $DMU_o$  chính là:

$$E_{x_{1o}} = \frac{\hat{x}_{1o}}{x_{1o}} \quad i = 1, 2, \dots, m.$$

Bộ dữ liệu điều tra hoạt động sản xuất của hộ nuôi tôm năm 2014 trong nghiên cứu của Lê Kim Long & cộng sự (2016) tại các tỉnh Duyên hải Nam Trung Bộ được sử dụng cho nghiên cứu này. Tổng số hộ nuôi thâm canh tôm thẻ chân trắng được khảo sát ở Quảng Ngãi là 63 hộ tại các huyện nuôi trọng điểm. Phần mềm DEA Excel Solver được sử dụng cho phân tích (Zhu, 2003).

**4. Kết quả nghiên cứu và thảo luận**

Mẫu nghiên cứu với 63 hộ nuôi được mô tả trong Bảng 1. Các hộ nuôi thâm canh tôm thẻ chân trắng ở Quảng Ngãi có đặc điểm chính là: (i) diện tích bình quân là 0,74 ha (giá trị nhỏ nhất 0,2 ha và lớn nhất là 3 ha); (ii) năng suất bình quân năm là 22,86 tấn/ha (giá trị nhỏ nhất 8 và lớn nhất là 45 tấn).

**Bảng 1. Thống kê mô tả các đặc điểm của mẫu**

Tiêu chí	Đơn vị tính	Giá trị trung bình	Độ lệch chuẩn	Nhỏ nhất	Lớn nhất
Diện tích	ha/hộ	0,74	0,54	0,20	3,00
Năng suất	tấn/ha/năm	22,86	8,58	8,00	45,00
Số vụ trong năm	vụ	2,18	0,43	1,00	3,00

Kết tiếp các nghiên cứu trước về hiệu quả nghề nuôi tôm và điều kiện thực tiễn, nghiên cứu này sử dụng 5 biến đầu vào biến đổi chủ yếu (chiếm phần lớn chi phí biến đổi của nghề nuôi tôm thẻ chân trắng thâm canh tại Quảng Ngãi là: giống, thức ăn, lao động, hóa chất và năng lượng cho mỗi ha nuôi tôm trong năm sản xuất 2014; và 1 biến đầu ra là doanh thu từ sản lượng tôm thu hoạch trên một ha trong năm sản xuất 2014 cho mô hình DEA 2 giai đoạn như Bảng 2.

Bảng 2 trình bày thống kê mô tả doanh thu và các khoản mục chi phí chính của nghề nuôi tôm

thẻ chân trắng thâm canh ở Quảng Ngãi như sau: các hộ nuôi tôm thẻ chân trắng ở Quảng Ngãi có doanh thu bình quân cho mỗi ha trong năm 2014 là 2.381.362 ngàn đồng, lớn nhất là 5.700.000 và nhỏ nhất là 430.000 ngàn đồng. Trong các khoản mục chi phí sản xuất, thức ăn chiếm tỉ trọng lớn nhất với bình quân là 843.842 ngàn đồng/ha, lớn nhất đạt 2.240.000 và nhỏ nhất là 140.000 ngàn đồng. Chi phí thuốc, hóa chất và kháng sinh đóng vai trò quan trọng với mức bình quân 216.241 ngàn đồng/ha, lớn nhất là 750.000 và nhỏ nhất là 6.000 ngàn đồng/ha.

**Bảng 2. Thống kê mô tả các biến dùng trong mô hình phân tích**

Tiêu chí	Đơn vị tính	Giá trị trung bình	Độ lệch chuẩn	Lớn nhất	Nhỏ nhất
Doanh thu (y)	Ng Đ/ha/năm	2782.576	1107.361	721.000	5625.000
Chi phí giống (x1)	Ng Đ/ha/năm	299.935	128.677	110.000	720.000
Chi phí thức ăn (x2)	Ng Đ/ha/năm	994.408	432.800	300.000	2400.000
Chi phí lao động (x3)	Ng Đ/ha/năm	143.725	61.648	36.000	300.000
Chi phí hóa chất (x4)	Ng Đ/ha/năm	280.393	197.169	33.333	1200.000
Chi phí năng lượng (x5)	Ng Đ/ha/năm	201.305	108.204	28.571	562.500

Nguồn: Tính toán từ bộ dữ liệu điều tra của Lê Kim Long & cộng sự (2016)

**Bảng 3. Kết quả tính toán các chỉ số hiệu quả**

Tiêu chí	Con giống	Hiệu quả sử dụng các khoản mục chi phí sản xuất			
		Thức ăn	Lao động	Hóa chất	Năng lượng
Giá trị trung bình	0,84	0,67	0,62	0,75	0,76
Độ lệch chuẩn	0,20	0,14	0,20	0,27	0,27
Giá trị nhỏ nhất	0,27	0,53	0,29	0,14	0,15
Giá trị lớn nhất	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Nguồn: Tính toán từ bộ dữ liệu điều tra của Lê Kim Long & cộng sự (2016)

Kết quả tính toán chi tiết hiệu quả sử dụng các khoản mục chi phí sản xuất (Bảng 3) cho thấy, chi phí thức ăn được sử dụng hiệu quả nhất (87%), kế tiếp là con giống (84%), lao động (82%), năng lượng (76%) và cuối cùng là hóa chất (75%). Kết quả này cho thấy một số điểm cần lưu ý. Thứ nhất, hiệu quả sử dụng khoản mục chi phí hóa chất chỉ đạt 75%, thấp nhất trong tất cả các đầu vào biến đổi của sản xuất. Việc lạm dụng sử dụng thuốc, hóa chất và kháng sinh có thể giúp hộ nuôi đạt được kết quả trong ngắn hạn nhưng sẽ rất nguy hiểm trong dài hạn, như: (i) dư lượng kháng sinh trong tôm thương phẩm; (ii) sự lan tỏa hóa chất, thuốc, kháng sinh ra môi trường gây nên tình trạng ô nhiễm, lớn kháng sinh và rất nhiều hệ lụy khác... Hiện nay, nghề nuôi tôm thẻ thâm canh ở Quảng Ngãi sử dụng bạt để lót ao nên toàn bộ lượng chất thải từ nuôi tôm sẽ được xả thẳng ra biển. Vì biển là của chung và không ai kiểm soát được nên các quy định xử lý chất thải trước khi xả ra biển thường không có hiệu lực và các hộ nuôi thường không thực hiện (Lê Kim Long, 2017a). Ô nhiễm tích lũy qua các năm không chỉ gây nên các ngoại tác nghiêm trọng mà còn trực tiếp ảnh hưởng rất lớn đến nghề nuôi tôm. Kết quả này là hồi chuông cảnh báo đối với sự phát triển bền vững của nghề nuôi tôm Quảng Ngãi khi các thị trường xuất khẩu chính của chúng ta là EU, Mỹ và Nhật Bản đều rất khó tính về vệ sinh và an toàn

thực phẩm. Thứ hai, giá điện sản xuất hiện vẫn chưa thực sự vận hành theo thị trường nên không ngạc nhiên khi hiệu quả sử dụng chỉ đạt 76%. Cuối cùng, do chi phí thức ăn rất quan trọng trong nghề nuôi tôm (chiếm trên 50% chi phí sản xuất, xem Bảng 2) nên các hộ đã rất chú trọng quản lý thức ăn trong quá trình nuôi tôm, do vậy, hiệu quả chi phí đạt cao nhất, tới 87%.

#### 4. Kết luận và hàm ý chính sách

Nghiên cứu đã áp dụng phương pháp DEA 2 giai đoạn để ước lượng các chỉ số hiệu quả sử dụng các khoản mục chi phí sản xuất cho các hộ nuôi tôm thẻ chân trắng thâm canh tại tỉnh Quảng Ngãi trong năm sản xuất 2014. Kết quả nghiên cứu cho thấy, mức độ lãng phí chi phí hóa chất (25%) và năng lượng điện (24%) là đáng quan tâm đối với sự phát triển bền vững trong dài hạn.

Để hướng đến nghề nuôi tôm phát triển bền vững ở Quảng Ngãi, các hoạt động tuyên truyền, phổ biến kỹ thuật và triển khai VietGap cho nghề nuôi tôm thẻ chân trắng thâm canh cần hết sức chú trọng vấn đề sử dụng hợp lý, đúng cách và tiết kiệm thuốc, kháng sinh và hóa chất và năng lượng điện Bên cạnh đó, các giải pháp xây dựng hệ thống xả và xử lý thải tập trung để giải quyết vấn đề ô nhiễm tích lũy, nguồn và mầm gây bệnh là rất cần thiết. Công tác quản lý nhà nước về thị trường thuốc, kháng sinh và hóa chất cho nuôi tôm cũng cần được chú trọng đúng mức ■

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO:

1. Farrell, M. J. (1957), "The measurement of productive efficiency", *Journal of the Royal Statistical Society*, 120(3), 253-290.
2. Lê Kim Long (2017a), "Phân tích hiệu quả sản xuất của các hộ nuôi thâm canh tôm thẻ chân trắng tại tỉnh Quảng Ngãi", *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam (Khoa học và phát triển)*, 15(5), 681-688.
3. Lê Kim Long (2017b), "Phân tích hiệu quả kỹ thuật của nghề nuôi tôm thẻ chân trắng thâm canh tại tỉnh Quảng Ngãi", *Tạp chí Kinh tế và Phát triển*, 237(11), 50-58.
4. Lê Kim Long (2017c), "Hiệu quả chi phí, kỹ thuật và phân bố trong nuôi trồng thủy sản: Trường hợp nghề nuôi tôm thẻ chân trắng thâm canh tại tỉnh Quảng Ngãi", *Tạp chí Kinh tế và Phát triển*, 238(12), 88-96.
5. Lê Kim Long, Lê Văn Thập, Phạm Thị Thanh Thủy và Nguyễn Xuân Thủy (2016), "Phát triển bền vững nghề nuôi tôm thẻ chân trắng tại các tỉnh Duyên hải Nam Trung Bộ". Đề tài cấp Bộ Giáo dục và Đào tạo, mã số: B2014-13-12

6. MARD (2015). *Tăng cường kiểm soát dư lượng kháng sinh trong nuôi trồng thủy sản*, từ ngày 22 tháng 08 năm 2018 từ <https://www.mard.gov.vn/Pages/tang-cuong-kiem-soat-du-luong-khang-sinh-trong-nuoi-tro-ng-thuy-san-28436.aspx>

7. Nguyen, K. L., & Fisher, T. C. (2014). "Efficiency analysis and the effect of pollution on shrimp farming in the Mekong river delta". *Aquaculture Economics & Management*, 18(4), 325-343.

8. VASEP (2018). *Thông kê xuất khẩu thủy sản Việt Nam, truy cập ngày 08 tháng 10 năm 2018 từ <http://vasep.com.vn/123/Thong-ke-thuy-san/VNK-thuy-san-Viet-Nam.htm>*.

10. Zhu, J. (2002). *Quantitative models for performance evaluation and benchmarking: Data envelopment analysis with spreadsheets and DEA Excel Solver*, Springer Science+Business Media, LLC, New York, USA

Ngày nhận bài: 14/11/2019

Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 24/11/2019

Ngày chấp nhận đăng bài: 4/12/2019

Thông tin tác giả:

PHAM THỊ THANH BÌNH

Trưởng Đại học Nha Trang

## ADOPTING A TWO-PHASE DEA MODEL TO ANALYZE THE EFFICIENCY INDICIES OF INPUT COST ITEMS: THE CASE OF WHITE-LEG SHRIMP FARMING IN QUANG NGAI PROVINCE

● PHAM THỊ THANH BÌNH

Nha Trang University

### ABSTRACT:

This study adopts a two-phase DEA model to analyze the efficiency indicies of input cost items for intensive white-leg shrimp farming in Quang Ngai province. The result shows that the efficiency indicies of the most important input cost items are food (87%), seed (84%), labor (82%), energy (76%), and drugs, antibiotics and chemicals (75%). This is empirical evidence that the use of drugs, chemicals and antibiotics is alarming in intensive shrimp farming. In order to sustainably develop shrimp farming in Quang Ngai Province, it is necessary to strengthen the recommendation and guidance on proper use of medicine, chemicals and antibiotics.

**Keywords:** DEA model, shrimp farming, sustainable aquaculture, efficiency.