

PHÂN TÍCH KINH TẾ YẾU TỐ MÔI TRƯỜNG TÁC ĐỘNG LÊN NĂNG SUẤT NUÔI TÔM HÙM LÔNG TRÊN BIỂN VIỆT NAM

Nguyễn Thị Ý Ly

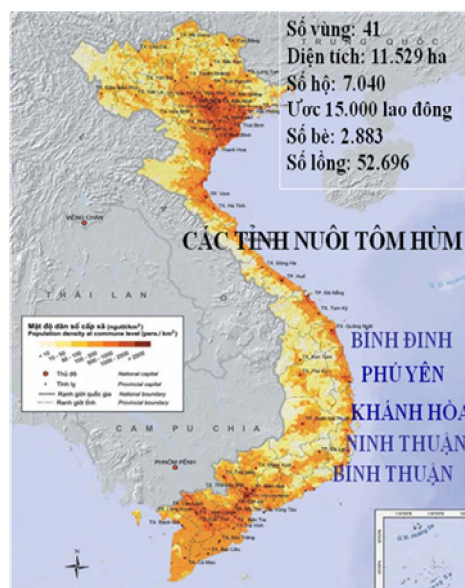
Bộ môn Kinh Tế Tài Nguyên – Môi Trường
Khoa Kinh Tế - Trường ĐH Nông Lâm Tp. Hồ Chí Minh
Email: ntyly@yahoo.com

ABSTRACT

In Vietnam, marine lobster aquaculture has been expanding significantly over the last years. Despite of its economic contribution to local residents' livelihoods in the coastal areas of Central Vietnam, this industry has caused some marine environmental problems relating trash fish feed. This paper investigates environmental impacts of the lobster aquaculture in cage with various methods. Alongside with the “Change of Productivity” method in which nitrogen release from lobster cage was considered the seawater quality parameter, the Mass Balance Model calculates the total nitrogen loading volume in single crops in three provinces and indicates the interrelationship between lobster productivity (kg/m²) and volume of nitrogen release. Additionally, the lobster productivity diminishes gradually as the number of cages increases in specific area. With the “Treatment Cost” calculation, total nitrogen loading volume is lower than that in the “Change of Productivity” method without consideration of environmental carrying capacity. Another method, cost and benefit analysis shows that lobster aquaculture industry in Vietnam is profitable. However, the marine pollution has increased with recent underdeveloped lobster processing industry, unawareness of environmental conservation from lobster farmers and the open-access status in marine areas. For a sustainable development of lobster aquaculture in Vietnam, it is critical for the local authorities and related institutions to promote a lobster feed industry which produces high quality and environment-friendly feed, to offer technical training programs, to raise up the community awareness of environmental conservation, to plan strategic schemes for the farming areas, and to establish environmental policy to regulate responsibility of stakeholders in a certain sea area.

ĐẶT VẤN ĐỀ

Việt Nam với đường bờ biển rộng 3,260 km và khu đặc quyền kinh tế rộng hơn 1 triệu km² là một quốc gia có tiềm năng rất lớn trong phát triển nghề nuôi trồng thủy hải sản. Nuôi trồng thủy sản trên biển đóng một vai trò rất quan trọng trong nền kinh tế đất nước, đặc biệt là trong việc cung cấp các sản phẩm hải sản cho thị trường trong và ngoài nước khi nguồn lực đánh bắt đang có xu hướng cạn kiệt. Với hơn 4,000 đảo, phá, vịnh là những khu vực thích hợp cho việc phát triển nghề nuôi thủy sản. Nuôi tôm hùm trên biển trong những năm qua đã mang lại những đóng góp quan trọng trong việc phát triển ngành nuôi trồng của cả nước đặc biệt đối với các tỉnh duyên hải miền Trung. Nuôi tôm hùm trên biển tập trung chủ yếu ở các tỉnh Khánh Hòa, Phú Yên, Bình Định, Ninh Thuận, và Bình Thuận đã tạo ra rất nhiều việc làm cho ngư dân, cải thiện



Hình 1: Bản đồ phân bố các vùng nuôi. Nguồn: Bộ NN&PTNT, 2008

đời sống và đóng góp vào sự phát triển kinh tế của các Tỉnh này. Cụ thể, trong năm 2007, với sự tham gia của 7,040 hộ gia đình nuôi hơn 52 ngàn lồng tôm hùm chiếm 11,529 ha mặt biển ở 41 vùng nuôi khác nhau đã tạo ra 15,000 việc làm, thu hoạch được 2,000 tấn tôm thương phẩm với tổng trị giá hơn 40 triệu đôla. Ngày nay, tôm hùm là món ăn được ưa thích và là đặc sản ở nhiều quốc gia bởi hương vị thơm ngon, giàu dinh dưỡng đã mở ra nhiều cơ hội để Việt Nam tăng cường xuất khẩu sản phẩm này sang các nước trong khu vực và trên thế giới.

Bảng 1. Tình hình nuôi tôm hùm trên biển ở Việt Nam

Tỉnh	Số vùng nuôi	Tổng diện tích nuôi (ha)	Tổng số lồng nuôi	Số lượng giống (con)	Lợi nhuận trung bình/lồng (triệu đồng)
Bình Định	2	52	1,680	67,700	3,571
Phú Yên	13	6,715	28,038	267,136	11,669
Khánh Hòa	23	4,223	22,173	131,405	10,116
Ninh Thuận	2	320	187	26,430	3,750
Bình Thuận	1	20	618	20,700	9,346
Tổng	41	11,529	52,696	513,371	

Nguồn: Bộ Nông Nghiệp & Phát Triển Nông Thôn, 2007

Khánh Hòa và Phú Yên là hai tỉnh có sản lượng tôm hùm lớn nhất cả nước chiếm gần 90% tổng sản lượng với 2 loài nuôi phổ biến là tôm hùm bông và tôm hùm xanh. Hiện nay tôm hùm được nuôi trong các bè nổi, các lồng gỗ cắm cố định hoặc các lồng sắt chìm. Nguồn giống cung cấp hiện nay hoàn toàn phụ thuộc vào đánh bắt tự nhiên. Chuỗi giá trị của hoạt động nuôi tôm hùm trên biển Việt Nam được mô tả với 5 đối tượng tham gia như sau:

- L1: Người bắt tôm hùm giống: ngư dân bắt tôm hùm giống tự nhiên về bán cho thương lái với giá 2 – 3 đôla/con giống khi tôm hùm sinh ra được 2 – 10 ngày.
- L2: Thương lái: thu mua tôm giống từ ngư dân và bán lại cho những người nuôi tôm giống sau khi tôm được giữ lại trong 1- 3 ngày.
- L3: Người nuôi tôm giống mua tôm với giá 4 – 5 đôla, nuôi trong 30 – 45 ngày rồi bán cho người nuôi tôm với giá 8 – 10 đôla sau khi tôm nặng khoảng 5-10g.
- L4: Người nuôi tôm thương phẩm: nuôi trong vòng 10 – 20 tháng, rồi bán cho thương lái với giá 20 – 50/con sau khi tôm đạt 0.65 – 1kg/con.
- L5: Thương lái mua tôm thương phẩm or người xuất khẩu tôm: thu mua tôm tại các bè nuôi hoặc tại địa điểm thu gom tập trung rồi xuất khẩu sang Trung Quốc, Đài Loan, Hồng Kông, Nhật Bản; các thị trường này tiêu thụ hơn 80% tổng sản lượng sản xuất với giá bán dao động 40 – 70 đôla/kg.

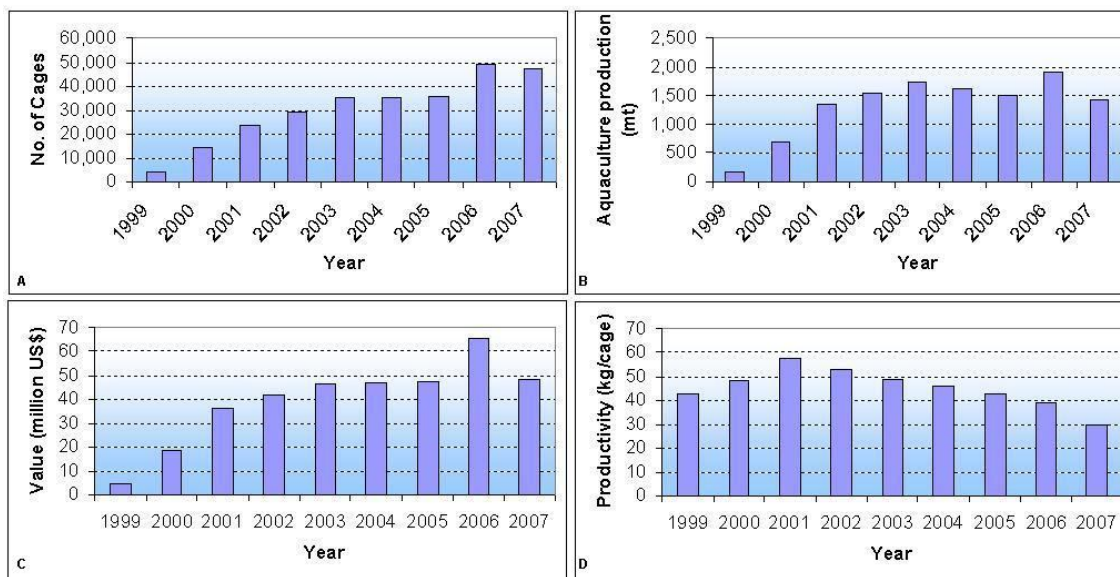
Nuôi tôm hùm trên biển đang mang lại một nguồn thu nhập khá lớn cho ngư dân tại các tỉnh ven biển miền Trung Việt Nam. Tính trung bình 1 lồng tôm hùm thương phẩm sau 1 vụ nuôi (khoảng 16 tháng), người dân có thể thu được lợi nhuận ròng 10.6 triệu đồng. Và nếu tính giai đoạn nuôi là 13 năm thì các thông tin về NPV, IRR được thể hiện trong bảng sau:

Bảng 2. Doanh thu, chi phí, NPV, IRR tính theo vụ nuôi tôm thương phẩm

Chỉ số	Đơn vị tính	Giá trị
Tổng doanh thu/lồng/vụ	Triệu VNĐ	54,093
Chi phí cố định	Triệu VNĐ	17,330
Chi phí biến đổi/vụ	Triệu VNĐ	41,657

Chỉ số	Đơn vị tính	Giá trị
Chi phí khấu hao/vụ	Triệu VNĐ	1,809
Lãi suất đồng vốn sử dụng	%/vụ	10
Lợi nhuận/vụ	Triệu VNĐ	10,627
NPV	Triệu VNĐ	34,250
IRR	%	43

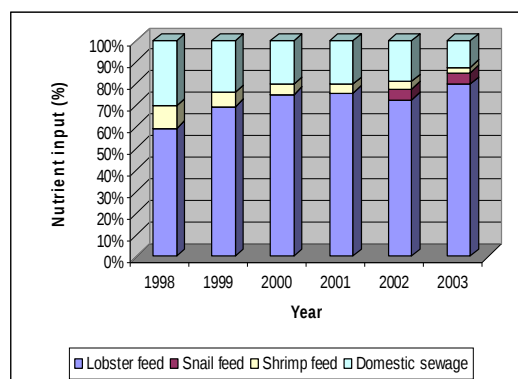
Nguồn: Khảo sát vào 1/2009 tại Khánh Hòa, Phú Yên, Ninh Thuận.



Hình 2: Tình hình số lồng, sản lượng sản xuất, giá trị và năng suất tôm hùm qua các năm
 Nguồn: Lại Văn Hùng và Lê Anh Tuấn, 2008.

Thông tin về NPV và IRR trong bảng trên cho thấy nuôi tôm hùm hiện nay đang là một ngành thu lại lợi nhuận cao. Với $IRR = 43\%$, gấp 4 lần chi phí cơ hội của đồng vốn trên thị trường hiện nay, đây là ngành đầu tư rất hấp dẫn. Chính vì vậy, trong những năm qua số lượng lồng, tổng sản lượng sản xuất và tổng giá trị xuất khẩu không ngừng gia tăng (hình). Tuy nhiên năng suất tôm đã giảm dần qua các năm 2001 – 2007. Điều này có thể do ảnh hưởng bởi chất lượng nước ngày càng ô nhiễm và chất lượng nguồn giống tự nhiên ngày càng giảm dần và điều này diễn ra trước dịch bệnh sữa bùng phát vào năm 2007 (L.V. Hùng & L.A. Tuấn, 2008).

Và tình hình ô nhiễm nguồn nước xuất phát từ việc nuôi tôm bằng các loại cá, nghêu sò, cua tươi. Loại thức ăn này dễ dàng phát tán ra môi trường xung quanh gây ô nhiễm và bồi lắng dưới đáy biển đặc biệt là những nơi tốc độ dòng chảy thấp hoặc mật độ nuôi dày đặc vượt quá khả năng chịu đựng của môi trường (IUCN Vietnam Program, 2003). Bên cạnh đó, lượng thức ăn dư thừa khi sử dụng thức ăn tươi là khá lớn và là nguyên nhân gây ô nhiễm biển cũng như bùng phát bệnh dịch trong những năm gần đây. Lượng thức ăn thừa từ nuôi tôm hùm chiếm 59 – 80 % tổng lượng chất thải vào phá Xuân Tự - Khánh Hòa (L.A. Tuấn, 2003).



Hình 3: Nguồn chất thải vào môi trường biển Xuân Tự. Nguồn: L.A. Tuấn, 2003

Như vậy, xuất phát từ hình thức dùng thức ăn tươi từ cá, nghêu sò, cua đã gây ra ô nhiễm môi trường tại các vùng nuôi hiện nay và đây cũng là nguyên nhân gián tiếp của các dịch bệnh bùng phát trong những năm gần đây. Bên cạnh đó, tôm hùm hiện nay được người dân nuôi một cách tự phát, khi tài nguyên mặt biển là tự do tiếp cận thì hành động gây ra ô nhiễm môi trường không gắn liền với trách nhiệm của ngư dân. Và với sự bùng phát của một số loại bệnh, hiện nay người nuôi tôm hùm trên biển đang sử dụng rất nhiều loại hóa phẩm khác nhau nhằm ngăn chặn dịch bệnh, khi không có sự kiểm soát từ các cấp thì đây cũng là một trong những tiềm năng gây ảnh hưởng nghiêm trọng đến môi trường biển. Kết quả là năng suất tôm đã giảm liên tục trong nhiều năm qua.

Từ những thông tin trên có thể khẳng định, nuôi tôm hùm trên biển đang là ngành mang lại lợi nhuận rất cao cho các ngư dân ven biển và có tiềm năng phát triển rất lớn. Tuy nhiên, do số lượng lồng nuôi tại các khu vực ngày càng gia tăng, phát triển một cách tự phát; thức ăn từ cá tạp, tôm cua, nghêu sò đã tạo ra lượng chất thải rất lớn gây ô nhiễm môi trường biển. Và khi nước biển bị ô nhiễm thì không chỉ hệ động thực vật tại khu vực này bị ảnh hưởng mà nó còn ảnh hưởng đến năng suất tôm được nuôi tại các khu vực này. Xuất phát từ những nhận định trên, đề tài tiến hành nghiên cứu nhằm ước tính tác động của yếu tố môi trường lên năng suất nuôi tôm hùm với các mục tiêu cụ thể:

- Sử dụng mô hình cân bằng khối để ước tính tổng lượng chất thải thải ra môi trường biển từ các lồng nuôi tôm hùm thông qua hàm lượng Nitơ (N) và Phốtpho (P).
- Ước tính giá trị tác động của lượng chất thải này lên năng suất tôm hùm thông qua sử dụng phương pháp thay đổi năng suất (Change of Productivity) và phương pháp chi phí xử lý (Treatment cost method).
- Xác định các nguyên nhân gây tạo ra lượng chất thải này và tính toán lợi ích của mô hình sau khi chi phí môi trường được đề cập.
- Đề xuất các giải pháp hướng đến phát triển nghề nuôi tôm hùm biển một cách bền vững ở Việt Nam.

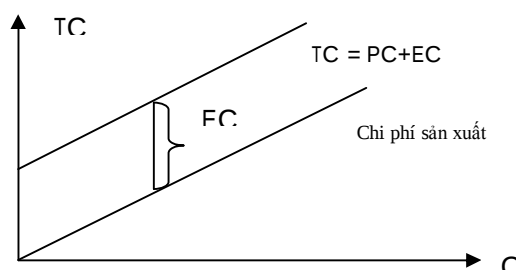
PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Sử dụng một số kết quả nghiên cứu của các đề tài được thực hiện trước đây

2. Phân tích doanh thu – chi phí của mô hình nuôi tôm hùm trên biển

Với
$$NPV = \sum_{t=0}^{t=T} \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t}$$

Trong đó các chi phí và lợi ích môi trường từ hoạt động này phải được đề cập.



Hình 4: Nội hóa chi phí môi trường trong chi phí sản xuất

3. Phương pháp hàm sản xuất: Dạng hàm sản xuất được chọn là hàm Coob-Douglas với các yếu tố được xác định tác động đến năng suất sau khi lấy log hai vế có dạng như sau:

$$\ln(Q_i) = \alpha_1 + \alpha_2 \ln(FQ_i) + \alpha_3 \ln(SD_i) + \alpha_4 \ln(CT_i) + \alpha_5 \ln(Exp_i) + \alpha_6 \ln(Edu_i) + \alpha_7 \ln(Anti_i) + \alpha_8 \ln(EC_i) + \alpha_9 \ln(Env_i) + \text{Dummy variables}$$

Trong đó: $i = 1 \dots n$: số quan sát;

- $\ln(Q_i)$ là giá trị log của sản lượng tôm thu hoạch/ m^2
- $\ln(FQ_i)$, $\ln(SED_i)$, $\ln(CT_i)$, $\ln(Exp_i)$, $\ln(Edu_i)$, $\ln(Anti_i)$, $\ln(EC_i)$, $\ln(Env_i)$ lần lượt là giá trị log của lượng thức ăn (kg/m^2), mật độ con giống (số con giống/ m^2), thời gian nuôi (tháng), kinh nghiệm của người nuôi (năm), trình độ học vấn của người nuôi (mức độ), chi phí sử dụng hóa chất (ngàn VND/ m^2), chi phí cải thiện môi trường (ngàn VND/ m^2), và chất lượng môi trường (lượng N hoặc P thải ra từ thức ăn/ m^2). Dummy variables: Biến Dummy đại diện cho 3 vùng lấy mẫu: Khánh Hòa, Phú Yên, và Ninh Thuận.

4. Phương pháp chi phí xử lý dựa vào kết quả nghiên cứu: *A Review of the Environmental Effects and Alternative Production Strategies of Marine Aquaculture in Chile* được thực hiện bởi Alejandro H. Buschmann, Daniel A. Lopez & Alberto Medina, 1995.

5. Ước tính lượng P, N thải ra môi trường: Theo công thức của [Wallin & Hankanson \(1991\)](#).

$$L = P \times (F_c \times C_{feed} - C_{fish})$$

Trong đó:

+ L lượng N hoặc P thải vào môi trường (kg/m^2)

+ P tổng sản lượng sản xuất (kg/m^2)

+ F_c hệ số chuyển đổi thức ăn (khác nhau cho từng hộ)

+ C_{feed} : hàm lượng N/P trong thức ăn (%)

+ C_{fish} : hàm lượng N/P trong tôm hùm (%)

} thông tin này được sử dụng từ các nghiên cứu trước.

6. Công thức tính các yếu tố đầu vào tối ưu

$$X_{i \text{ tối ưu}} = a \cdot P_0 \cdot \bar{Y} / P_i$$

Trong đó: a hệ số cơ giãn của Y theo X_i (thông tin này có được từ hàm sản xuất)

+ $\bar{Y}$ là năng suất trung bình

+ P_0 : giá của yếu tố đầu ra (tôm hùm)

+ P_i : giá của yếu tố đầu vào i

7. Thu thập số liệu: số liệu sơ cấp được thu thập trực tiếp từ các Sở, Ban, Ngành về số liệu nuôi tôm hùm vụ 2007 - 2008. Số liệu sơ cấp thu thập thông qua phỏng vấn trực tiếp các hộ nuôi tôm hùm tại 3 tỉnh Khánh Hòa, Phú Yên, và Ninh Thuận. Phương pháp chọn mẫu ngẫu nhiên phân tầng với tổng 110 mẫu trong đó Phú Yên 37 hộ, Khánh Hòa 45 hộ và Ninh Thuận 28 hộ (bảng). Số liệu được xử lý với sự hỗ trợ của phần mềm Excel và Shazam.

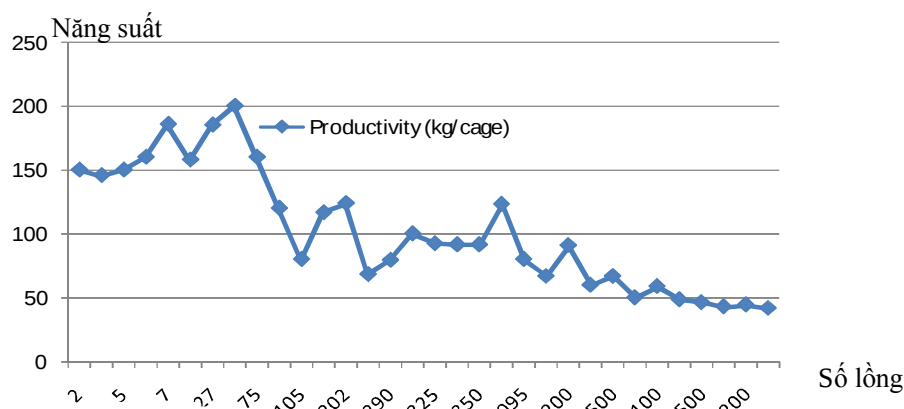
Bảng 3. Mẫu và tổng số hộ dân nuôi tôm ở 3 Tỉnh nghiên cứu

	Số mẫu	Tổng thể	Phần trăm (%)
Tổng			
Số lồng	2,869	50,598	5.67
Số hộ	110	6,848	1.61
Khánh Hòa			
Số lồng	1,824	22,173	8.23
Số hộ	45	3,121	1.44
Phú Yên			
Số lồng	817	28,038	2.91
Số hộ	37	3,679	1.01
Ninh Thuận			
Số lồng	128	187	68.45
Số hộ	28	38	73.68

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Mô hình sinh thái đơn giản của tôm hùm lông trên biển Việt Nam

Do hạn chế về số liệu thu thập theo thời gian giữa các vùng nghiên cứu nên đề tài chỉ xác định mô hình sinh thái giản đơn của một vùng đại diện được thể hiện thông qua quy mô nuôi (số lồng nuôi) và năng suất tại huyện Vạn Ninh Tỉnh Khánh Hòa từ năm 1992 đến năm 2008 được thể hiện theo hình 5:



Hình 5. Mô hình sinh thái tôm hùm nuôi biển theo năng suất và số lồng

$$\ln Q = 5.5 - 0.17 \ln \text{NoC} \quad (R^2 = 0.80)$$

Trong đó: Q là năng suất (kg/lồng) và NoC là số lồng

Tại thời điểm ban đầu, khi số lồng trong vùng là 2 thì năng suất đạt 150kg/lồng. Và khi số lồng tăng, năng suất tăng tương ứng vì lúc này mật độ nuôi trong vùng còn dưới khả năng hấp thụ của môi trường. Tuy nhiên, sau khi đạt được năng suất cao nhất là 200kg/lồng, khi số lồng trong vùng tăng đến 75 thì năng suất đã giảm rất nhanh, và từ điểm này khi số lồng tăng thì năng suất có xu hướng giảm dần chứng tỏ lúc này mật độ nuôi đã vượt khả năng thuần hóa của môi trường. Và đặc biệt niên vụ 2006- 2007 khi tổng số lồng tăng đến 7,200 thì năng suất lúc này chỉ còn 40 – 48 kg/lồng. Như vậy, khi quy mô nuôi vượt qua khả năng hấp thụ của môi trường thì khi tăng số lượng lồng sẽ dẫn đến năng suất trên một lồng sẽ giảm.

Lượng chất thải thải ra từ các lồng nuôi tôm hùm

Đề tài sử dụng chỉ số hàm lượng N hoặc P thải ra từ các hộ nuôi tôm hùm đại diện cho chất lượng nước tại khu vực nghiên cứu. Tuy nhiên do không có số liệu về hàm lượng P trong thịt tôm hùm nên đề tài chọn N là chỉ số đại diện. Kết quả tính toán được trình bày trong bảng sau:

Bảng 4. Hàm lượng N thải ra từ các lồng nuôi tôm hùm tại 3 Tỉnh nghiên cứu

	Khánh Hòa	Phú Yên	Ninh Thuận	Tổng
FCR (Feed Conversion Ratio)	33.3	42.4	27.5	
Tổng sản lượng (ton)	1,200	580	12	1,792
Lượng N thải ra môi trường (ton/vụ)	491	308	4	803

Nguồn: Tính toán tổng hợp

Như vậy trong 1 vụ với thời gian nuôi trung bình là 16 tháng thì tổng lượng N thải ra môi trường là 803 tấn ở 3 Tỉnh. Và để biết chính xác tác động của 803 tấn N thải ra đối với môi trường như thế nào thì ta cần tính khả năng hấp thụ của môi trường. Tuy nhiên do hạn chế về số liệu đề tài chỉ tính xem lượng thải này đã tác động như thế nào đến năng suất của tôm hùm nuôi trong khu vực này với kết quả được trình bày trong phần 3.

Hàm sản xuất của tôm hùm nuôi lồng trên biển

Với các biến được đề cập trong phần kết quả nghiên cứu, đề tài đã xác định mô hình phù hợp nhất thể hiện các yếu tố tác động đến năng suất tôm như sau:

Bảng 5. Kết quả hồi quy hàm năng suất tôm hùm tại 3 Tỉnh nghiên cứu.

Biến	Mô tả	Hệ số	P-value
$\ln(FQ_i)^*$	Lượng thức ăn sử dụng	0.34621	0.000
$\ln(SD_i)^*$	Mật độ thả tôm giống	0.43926	0.000
LNCT	Thời gian nuôi 1 vụ	-0.20652	0.161
$\ln(Exp_i)$	Kinh nghiệm của người nuôi	-0.86578E-03	0.984
$\ln(Edu_i)^{***}$	Trình độ học vấn của người nuôi	0.92513E-01	0.098
$\ln(Anti_i)$	Chi phí mua thuốc, hóa phẩm	0.19311E-01	0.505
(EC_i)	Chi phí cải thiện môi trường	0.24352E-01	0.137
$\ln(Env_i)^{**}$	Biến đại diện chất lượng môi trường	-0.13744	0.018
$\ln(NoC)^{**}$	Số lồng nuôi / hộ	0.13535	0.011
LD1**	Biến Dummy cho hộ nuôi ở Phú Yên	-0.14856	0.013
LD2*	Biến Dummy cho hộ nuôi ở Khánh Hòa	-0.25640	0.000
Hằng số		-0.17172	0.731

Ghi chú: $R^2 = 57\%$. * mức ý nghĩa 1%; ** mức ý nghĩa 5%, *** mức ý nghĩa 10%

Như vậy, kết quả mô hình cho thấy, chỉ có biến lượng thức ăn, mật độ thả tôm giống, trình độ học vấn của người nuôi tôm, biến đại diện cho chất lượng môi trường, số lồng nuôi /hộ và biến dummy là có ý nghĩa về mặt thống kê từ mức 1% - 10%. Trong đó kết quả biến môi trường hoàn toàn phù hợp với kỳ vọng ban đầu: khi hàm lượng N thải ra môi trường càng tăng (môi trường càng bị ô nhiễm) thì năng suất của tôm giảm dần. Bên cạnh đó biến Dummy đại diện cho 3 vùng nghiên cứu với trường hợp cơ bản là các hộ nuôi ở Ninh Thuận có ý nghĩa thể hiện có sự khác biệt trong năng suất giữa 3 vùng nghiên cứu. Ngoài sự khác nhau về khí hậu và điều kiện địa lý giải thích cho sự khác biệt này, đề tài kỳ vọng năng suất tôm hùm ở Khánh Hòa thấp nhất có thể được giải thích đây là vùng có chất lượng môi trường thấp nhất do là vùng nuôi đầu tiên của Việt Nam với quy mô phát triển rất nhanh và mật độ nuôi dày đặc. Phú Yên có năng suất cao hơn Khánh Hòa có thể suy luận môi trường biển ít ô nhiễm hơn do mật độ nuôi thấp hơn. Cuối cùng, Ninh Thuận là tỉnh có năng suất cao nhất có thể hiểu đây là tỉnh mới phát triển nghề nuôi tôm hùm trong vài năm trở lại đây và mật độ nuôi còn thưa thớt nên môi trường nước ít bị ô nhiễm. Như vậy bên cạnh biến đại diện cho chất lượng môi trường khẳng định khi môi trường càng bị ô nhiễm thì năng suất tôm càng giảm dần thì biến dummy cũng đã phần nào giải thích thêm sự khác biệt về chất lượng môi trường tác động đến năng suất.

Mô hình trên xác định có nhiều yếu tố tác động đến năng suất tôm hùm, do đó, để tính sự tác động của yếu tố môi trường lên năng suất chúng ta sẽ cố định các yếu tố khác bằng cách thay giá trị trung bình. Như vậy, mô hình cuối cùng thể hiện mối quan hệ giữa năng suất tôm và biến đại diện chất lượng môi trường sẽ có dạng:

$$Q = \alpha_T \text{Env}^k$$

Như vậy, tại Ninh Thuận, mô hình được viết lại:

$$\ln Q = -0.17172 + 0.34621 \ln FQ + 0.43926 \ln SD - 0.20652 \ln CT - 0.86578 \text{E-}03 \ln \text{Exp} + 0.92513 \text{E-}01 \ln \text{Edu} + 0.19311 \text{E-}01 \ln \text{Anti} + 0.24352 \text{E-}01 \ln \text{EC} - 0.13744 \ln \text{Env} + 0.13535 \ln \text{NoC}$$

Cố định các yếu tố khác bằng cách thay giá trị trung bình, mô hình được viết lại như sau:

$$\ln Q = 0.88 - 0.13744 \ln \text{Env}$$

$$Q = e^{0.88} \cdot \text{Env}^{-0.13744} \quad \text{or}$$

$$Q = 2.41 \text{Env}^{-0.13744}$$

Với thông tin thu thập từ tỉnh Ninh Thuận khi hàm lượng N thải ra trung bình/lồng/vụ là 0.93 – 2.6kg

$$\text{Vậy năng suất giảm trên một } m^2 = S_1 = S_{0ABC} - S_2$$

$$\text{Với } S_2 = \int_{N_{\min}}^{N_{\max}} (2.41 \text{Env}^{-0.13744}) dN - S_{OCDE}$$

$$= \int_{0.93}^{2.6} (2.41 \text{Env}^{-0.13744}) dN - 3.912$$

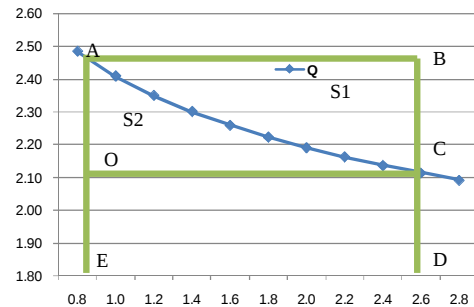
$$= 0.0159$$

$$\text{Vậy } S_1 = 0.5984 - 0.0159 = 0.58.$$

Kết quả tính toán cho thấy năng suất tôm hùm tại vùng Ninh Thuận đã giảm một lượng 0.58kg/m². Với kích thước lồng trung bình là 4m², vậy sản lượng trung bình giảm 2.32 kg/lồng/vụ. Tính tương tự cho trường hợp Phú Yên và Khánh Hòa. Kết quả cho thấy năng suất trung bình ở Phú Yên giảm 4.41kg/lồng/vụ và ở Khánh Hòa giảm 6.28kg/lồng/vụ.

Niên vụ 2007 – 2008, Ninh Thuận có 187 lồng như vậy tổng thiệt hại về sản lượng là 434kg. Tương tự, với 28,038 và 22,173 lồng tại Phú Yên và Khánh Hòa, sản lượng giảm do ảnh hưởng bởi chất lượng môi trường lần lượt là 123.6 tấn, 139.2 tấn tại Phú Yên và Khánh Hòa trong niên vụ 2007 – 2008. Với giá bán trung bình của tôm hùm tại thời điểm điều tra là 949,000VNĐ/kg, giá trị sản lượng bị mất đi do yếu tố môi trường ô nhiễm tại Ninh Thuận, Phú Yên, Khánh Hòa lần lượt là: 411 triệu, 117 tỷ và 132 tỷ đồng. Vậy tổng thiệt hại về năng suất do ô nhiễm môi trường nuôi ở 3 tỉnh nghiên cứu là tương đương 250 tỷ đồng trong vụ 2007 – 2008.

Bên cạnh đó, đề tài cũng đã sử dụng phương pháp chi phí xử lý để tính giá trị thiệt hại của lượng N thải ra từ các lồng nuôi tôm hùm. Để tính được giá trị này chúng ta cần biết thông tin về chi phí để xử lý hàm lượng N trong nước biển. Tuy nhiên, hiện nay tại Việt Nam chưa có nghiên cứu nào đề cập đến chi phí này nên đề tài đã sử dụng kết quả từ nghiên cứu “A Review of the Environmental Effects and Alternative Production Strategies of Marine Aquaculture in Chile”. Nghiên cứu này đã cho biết, ở Chile, để xử lý 1kg N thải ra từ các lồng bè nuôi trồng thủy sản tốn hết 6.4 – 12.8 USD tương đương 108,000 – 207,000 VNĐ. Vậy với tổng lượng N thải ra trong vụ 2007 – 2008 là 803 tấn, vậy tổng chi phí để xử lý là 87 – 174 tỷ VNĐ. Con số này nhỏ hơn khi tính sử dụng phương pháp thay đổi năng suất. Thông tin này



Hình 6: Quan hệ giữa năng suất và môi trường.

chỉ mang tính tương đối vì con số này có thể thay đổi phụ thuộc vào rất nhiều yếu tố: giá tôm bán trên thị trường, giá trị chuyển đổi trong chi phí xử lý giữa Chile và Việt Nam, khả năng tự xử lý của môi trường,....

Bảng 6. So sánh giá trị tính tối ưu và giá trị đầu tư hiện tại của các yếu tố đầu vào

Yếu tố	Đơn vị tính	Mức độ tối ưu	Giá trị hiện tại	Δ
Lượng thức ăn	Kg/m ²	114	155	- 41
Mật độ giống	Số tôm giống/m ²	40	32	+8
Số lồng/hộ	Số lồng/hộ	7	19	- 12

Nguồn: Tính toán tổng hợp

Như kết quả từ hàm sản xuất cho thấy, lượng thức ăn/lồng, mật độ thả giống cũng như số lồng/hộ có ý nghĩa ảnh hưởng đến năng suất. Đề tài cũng đề ra mục tiêu xác định lượng các yếu tố đầu vào tối ưu là cơ sở định hướng sử dụng hợp lý các yếu tố đầu vào nhằm đạt hiệu quả về kinh tế. Kết quả được thể hiện trong bảng 6.

Kết quả này cho thấy, hiện tại lượng thức ăn đã được sử dụng vượt quá mức tối ưu về mặt kinh tế 41 kg. Do đó, để đạt được hiệu quả về kinh tế, nên giảm lượng thức ăn/lồng/vụ từ 155kg xuống 114 kg và từ đó tác động lên môi trường cũng giảm theo. Mật độ con giống tối ưu là 40 kg/m² trong khi hiện tại chúng ta mới thả với mật độ 32 con/m². Như vậy để đảm bảo đạt hiệu quả tối ưu về kinh tế, chúng ta có thể tăng mật độ thả thêm 8 con/m². Tương tự, số lồng tối ưu/hộ theo kết quả tính toán là 7 lồng, trong khi hiện tại số lồng trung bình/ hộ là 19 lồng.

KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

Kết quả tính toán từ mô hình cân bằng khối cho thấy để sản xuất 1 tấn tôm hùm thì lượng N thải ra môi trường là 389kg. Do đó, với tổng sản lượng nuôi đạt được trong niên vụ 2007 – 2008 là 1,792 tấn thì lượng N thải ra môi trường là 803 tấn. Đây là lượng N khá lớn thải ra chủ yếu từ lượng thức ăn thừa đã gây ra ô nhiễm nghiêm trọng tại các vùng sử dụng thức ăn tươi và nuôi có mật độ dày đặc. Do đó, để kiểm soát ô nhiễm môi trường trước hết cần kiểm soát lượng thức ăn dư thừa.

Phương pháp thay đổi năng suất cho thấy mối quan hệ nghịch biến giữa hàm lượng N thải ra từ lồng nuôi và năng suất nuôi tôm hùm. Cụ thể là khi lượng N thải ra môi trường tăng 1% thì năng suất tôm hùm sẽ giảm đi 0.13744%. Bên cạnh đó, sự khác biệt về điều kiện khí hậu, địa lý cũng ảnh hưởng đến năng suất tôm thông qua biến dummy. Kết quả này cũng hỗ trợ cho khẳng định chất lượng môi trường giữa 3 khu vực nghiên cứu khác nhau dẫn đến năng suất khác nhau. Nghĩa là vùng nào môi trường ô nhiễm nhiều nhất thì năng suất đạt được thấp nhất và ngược lại. Từ kết quả hàm năng suất, đề tài đã ước tính tổng thiệt hại do ô nhiễm môi trường từ hoạt động nuôi tôm hùm tác động lên chính năng suất tôm trong niên vụ 2007 – 2008 tại 3 tỉnh Khánh Hòa, Phú Yên, Ninh Thuận là khoảng 250 tỷ tương đương 40% tổng giá trị tôm hùm xuất khẩu trong cùng thời kỳ.

Hàm năng suất cũng cho thấy mối quan hệ đồng biến và có ý nghĩa về mặt thống kê giữa năng suất nuôi tôm hùm với lượng thức ăn, mật độ con giống, trình độ học vấn của người nuôi tôm cũng như số lồng tôm trong một hộ. Kết quả ước tính các yếu tố đầu vào tối ưu cũng cho thấy lượng thức ăn sử dụng tối ưu/lồng/vụ là 114kg, mật độ thả giống là 40 con/m² và qui mô lồng tối ưu cho mỗi hộ là 7.

Kết quả tính toán từ bảng doanh thu – chi phí của mô hình nuôi tôm hùm lồng trên biển cho thấy đây là nghề mang lại lợi nhuận rất cao. Khi chưa tính tác động môi trường, lợi nhuận trung bình trên một lồng/vụ là 10.6 triệu đồng. Nếu yếu tố môi trường tác động làm năng suất giảm trung bình của 3 vùng là 4.67kg, vậy lợi nhuận thu được khi môi trường không bị ô nhiễm sẽ là 15 triệu/lồng/vụ.

Từ kết quả tính toán cho thấy tôm hùm là nghề nuôi mang lại lợi nhuận cao nhưng do lượng thức ăn thừa từ việc sử dụng thức ăn tươi đã gây ra ô nhiễm môi trường biển và ảnh hưởng trực tiếp đến sản lượng nuôi tôm. Do đó, đề hướng đến phát triển mô hình nuôi tôm hùm bền vững đảm bảo chất lượng môi trường và mang lại hiệu quả kinh tế cao, đề tài đề xuất các giải pháp sau:

- Đầu tư nghiên cứu sản xuất thức ăn công nghiệp thay thế thức ăn tươi trong nuôi tôm hùm nhằm hạn chế lượng thức ăn dư thừa gây ô nhiễm môi trường, tăng hiệu suất sử dụng dụng thức ăn, và giảm áp lực lên ngành khai thác gây cạn kiệt nguồn tài nguyên.

- Quy hoạch vùng nuôi tôm hùm tổng thể và chi tiết tại các vùng dựa trên khả năng hấp thụ chất thải của môi trường.

- Các cơ quan quản lý cần xây dựng mô hình khung hướng dẫn nuôi tôm hùm theo đúng kỹ thuật và bảo vệ môi trường như mật độ nuôi, lượng thức ăn, xử lý môi trường,...

- Cần thiết lập hệ thống giấy phép nuôi trồng trên biển, qui định rõ quyền và nghĩa vụ của người nuôi thông qua hệ thống thu phí và trách nhiệm pháp lý. Nếu có thể giao trách nhiệm bảo vệ môi trường biển cho cộng đồng.

- Tăng cường công tác quản lý sử dụng hóa phẩm trong quá trình nuôi

- Triển khai áp dụng mô hình đa loài nhằm nâng cao hiệu quả kinh tế và hạn chế các tác động lên môi trường: tôm hùm – vẹm xanh – cá mú,...

- Giáo dục, tập huấn nâng cao nhận thức của người nuôi về vai trò và tác động của môi trường nhằm tăng cường ý thức, hành động bảo vệ môi trường và nâng cao trách nhiệm của người nuôi trong khu vực.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Ahmet D., Ahmet B., Mehmet T., 2006, Environmental Impact of the Marine Aquaculture in Güllük Bay, Turkey, *Environmental Monitoring and Assessment*, 123 (1-3), pp. 1-12

Alejandro H. B., Daniel A. L. & Albert M., A Review of the Environmental Effects and Alternative Production Strategies of Marine Aquaculture in Chile, *Aquacultural Engineering*, 15 (6), pp. 397-421.

Beveridge M., 1984, Cage and Pen Fish Farming: Carrying Capacity Models and Environmental Impact. *FAO Fisheries Technical Paper*, 255, 131 pp.

Chu W. C. J., Environmental Management of Mariculture: The Effect of Feed Types on Feed Waste, *Regional Workshop on Seafarming and Grouper Aquaculture*.

Enell M., 1995, Environmental Impact of Nutrients from Nordic Fish Farming, *Water Science and Technology* 31(10), pp.61–71.

Flaaten O., 2008, Lecture Notes on Fisheries Economics and Management, The Norwegian College of Fishery Science, University of Tromsø, Norway.

Foy RH., Rosell R., 1991, Loadings of Nitrogen and Phosphorus from a Northern Ireland Fish Farm, *Aquaculture*, 96, pp. 17–30.

Heen K., Le.A. T., 2008, Cost Structure and Profitability in the Lobster Aquaculture Industry of Vietnam, *Proceeding of The Fourteenth Biennial Conference of The International Institute of Fisheries Economics and Trade (IIFET)*.

Islam S. M., 2005, Nitrogen and Phosphorus Budget in Coastal and Marine Cage Aquaculture and Impacts of Effluent Loading on Ecosystem: Review and Analysis Towards Model Development, *Marine Pollution Bulletin*, 50 (1), pp. 48-61.

Lai V. H., Le A. T., 2008, Lobster Sea Cage Culture In Vietnam, *Proceeding of Tropical Spiny Lobster Aquaculture Symposium*, Nha Trang – Vietnam.

Le A. T., Case Study of Spiny Lobster Cage Culture, Xuan Tu Lagoon, Van Ninh District, Central Vietnam, Nha Trang University, Vietnam, Research funded under the UK Department for International Development Aquaculture and Fish Genetics Research Programme.

Maceina M. J., 1992, Simple Regression Model to Assess Environmental Effects on Fish Growth, *Journal of Fish Biology*, 41, pp. 557-565.

Nguyen S. H., 2009, Analysis Some Factors Impacting on Catfish Productivity in Vinh Long Province, *Master Graduation Thesis*, Nong Lam University (Vietnamese).

Nguyen V., D., 2004, The First Investigation of Marine Cage Spiny Lobster in Vinh Hi, Ninh Thuan, *Fisheries Department of Ninh Thuan, Center of Fisheries Extensive*.

Thai N. C., [et. al.](#), 2007, Investigating on Technique and Construction Modeling for Marine Multiculture Toward Sustainable Aquaculture Development in Vietnam, *National Research*.

Vietnam Ministry of Agriculture and Rural Development, 2007, Report on the Lobster Aquaculture Status and Diseases in Five Provinces in Vietnam Center.

Vo V. N., 2004, Investigating on Lobster Farming and Disease in order to Direct the Research Trend on Lobster in Vietnam, *Proceedings of National Conference on Research and Apply Techniques on Aquaculture*.

Wu R.S.S., 1995, The Environmental Impact of Marine Fish Culture: Towards a Sustainable Future, *Marine Pollution Bulletin*, 31, pp. 159–166.

Zhang J., Wu A.Y., Shi Q.S., 2003, Mariculture and Its Environment Effect in the Xiangshangang Bay.Donghai, *Marine Science*, 21 (4), pp. 54–59.

FAO Fisheries Proceedings, 2006, Comparative Assessment of the Environmental Costs of Aquaculture and Other Food Production Sectors

IUCN Vietnam Program, 2003.

Vietnam General Statistic Office, 2008

[Http://www.fistenet.gov.vn](http://www.fistenet.gov.vn), 2007