

ỨNG DỤNG MÔ HÌNH KINH TẾ - SINH THÁI QUẢN LÝ NUÔI TRỒNG THỦY SẢN THEO ĐỊNH HƯỚNG PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG

PGS. TSKH. **Bùi Tá Long**, CN. **Phạm Hoàng Thu Hiền**
Viện Môi trường, Tài nguyên, Đại học Quốc gia TP HCM

Hoạt động nuôi trồng thủy sản tự phát, không được quản lý phù hợp sẽ gây ra những vấn đề ô nhiễm môi trường, suy thoái tài nguyên, dẫn đến giảm nguồn thu nhập của chính những người lao động. Quản lý nuôi trồng thủy sản chỉ chú trọng tới sản lượng sẽ không mang lại hiệu quả kinh tế, mà còn kéo theo những rủi ro sinh thái, bởi lẽ hoạt động nuôi trồng thủy sản phụ thuộc trực tiếp vào chất lượng tài nguyên và môi trường biển. Quản lý nuôi trồng thủy sản theo hướng phát triển bền vững đòi hỏi sự hiểu biết về xung đột và tương tác giữa sử dụng tài nguyên với người sử dụng.

Để đảm bảo sản xuất nuôi trồng thủy sản bền vững, cần phải hiểu được những giới hạn sinh thái và kinh tế mà vượt qua giới hạn đó nuôi trồng thủy sản trở nên kém hiệu quả. Mô hình Market cung cấp công cụ, giúp hiểu biết về các tác động qua lại giữa các khía cạnh sinh thái và kinh tế của sản xuất nuôi trồng thủy sản. Từ đó thấy rõ sự cần thiết phải quản lý tài nguyên và hoạch định chính sách, cũng như mối quan hệ chặt chẽ giữa tính bền vững của sinh thái với hệ thống kinh tế.

Bài báo này trình bày kết quả ứng dụng mô hình Market cho quản lý nuôi trồng thủy sản ở Việt Nam, lấy tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu làm ví dụ nghiên cứu. Kết quả cho phép khẳng định mô hình Market có thể được chuyển giao cho các nhà quản lý, các nhà hoạch định chính sách, nhằm định hướng, đưa ra các phương pháp quản lý bền vững nuôi trồng thủy sản vùng ven biển.

1. Mở đầu

Nuôi trồng thủy sản ở Việt Nam đã phát triển rất nhanh trong hai thập kỷ qua, đưa nước ta vào nhóm 10 nước xuất khẩu thủy sản hàng đầu của thế giới, trong đó sản lượng nuôi trồng thủy sản chiếm hơn 40%. Năm 2005 nuôi trồng thủy sản đã đạt được hơn 1 triệu tấn sản phẩm với sản lượng nuôi nước ngọt và nuôi nước mặn, lợi có tỷ lệ tương đương. Ngành thủy sản đã mang lại việc làm cho trên 2 triệu người và đạt giá trị xuất khẩu là 2,65 tỷ USD, riêng nuôi trồng thủy sản chiếm hơn 1,6 tỷ USD (Bộ Thủy sản, 2006; Nguyễn Duy Chính, 2008). Diện tích nuôi trên bờ vào khoảng 1 triệu ha, chưa kể đến diện tích lớn mặt nước biển và sông, hồ được tận dụng để nuôi cá và nuôi tôm hùm trong các lồng bè.

Chính vì phát triển nhanh, nuôi trồng thủy sản ở Việt Nam trong những năm gần đây đang phải đối mặt với những thách thức lớn như bệnh dịch bùng phát, vấn đề an toàn thực phẩm cho sản phẩm xuất khẩu và tiêu thụ trong nước, môi trường sinh thái bị suy thoái và chất lượng nước xấu đi. Tại một số vùng đã xuất hiện những mâu thuẫn về mặt xã hội. Các vấn đề này nảy sinh từ ảnh hưởng tiêu cực của việc tăng nhanh các cơ sở nuôi quy mô nhỏ ở vùng đất cần cỗi hoặc chuyển đổi một cách ồ ạt những vùng đất sản xuất nông nghiệp kém hiệu

quả và rừng ngập mặn sang nuôi trồng thủy sản. Vấn đề môi trường đặc biệt nghiêm trọng tại những khu vực đầm phá kín, cửa sông và các hệ sinh thái rừng ngập mặn nơi mà môi trường sống nhạy cảm và việc trao đổi nước bị hạn chế. Hơn nữa, sự phát triển tự phát đã dẫn đến việc ảnh hưởng lẫn nhau và tự gây ô nhiễm, kết quả là bệnh dịch bùng phát liên miên dẫn đến thiệt hại lớn về mặt kinh tế cho người nuôi.

Để đảm bảo sản xuất nuôi trồng thủy sản bền vững, cần xác định những giới hạn sinh thái và kinh tế, vượt qua giới hạn đó việc nuôi trồng thủy sản trở nên kém hiệu quả. Nói cách khác, quản lý tài nguyên và hoạch định chính sách phải lưu ý tới mối quan hệ giữa tính bền vững hệ sinh thái với hệ thống kinh tế. Một số mâu thuẫn đã được thực tiễn đặt ra trong thời gian qua là do chúng ta đã tách riêng hai lĩnh vực sinh thái và kinh tế. Kinh nghiệm giải quyết những bài toán tương tự cho thấy cần phải ứng dụng mô hình tích hợp kinh tế – sinh thái (Nobre et al, 2008) để mô phỏng các thành phần kinh tế – xã hội trong nuôi trồng thủy sản và đưa ra đánh giá ảnh hưởng của nó lên các hệ sinh thái liên quan.

2. Đối tượng và khu vực nghiên cứu

a. Đối tượng nghiên cứu

Người đọc phản biện: TS. **Dương Văn Khảm**

Tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu hiện đứng thứ hai cả nước về sản lượng khai thác thủy hải sản trong số 28 tỉnh, thành phố có biển của nước ta (nguồn <http://www.monre.gov.vn>). Ngành khai thác hải sản của địa phương đang có sự dịch chuyển mạnh sang đánh bắt xa bờ, công tác bảo vệ các nguồn lợi hải sản được tăng cường nên đã ngăn chặn và hạn chế tối đa hình thức đánh bắt theo lối hủy diệt hệ

sinh thái. Đồng thời, tỉnh cũng phát triển gần 8000 ha mặt nước nuôi trồng thủy sản, sản lượng đạt bình quân 20000 tấn/năm và có 172 doanh nghiệp chế biến thủy hải sản, 20 doanh nghiệp được cấp chứng nhận đủ điều kiện xuất khẩu vào thị trường EU với tổng giá trị xuất khẩu đạt 200 triệu USD/năm. Bản đồ phân bố sản lượng nuôi trồng thủy sản và tôm tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu năm 2010.

Bảng 1. Diện tích nuôi trồng thủy sản tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu (nguồn Cục Thống kê Bà Rịa – Vũng Tàu, 2011)

Diện tích	Diện tích nước mặn, lợi nuôi cá	Diện tích nước mặn, lợi nuôi tôm	Nhiệt độ trung bình	Diện tích tiềm năng vùng nước lợi, mặn
1989,5 km ²	2997,7 ha	5381 ha	26 – 29°C	13559 ha

b. Giới hạn phạm vi nghiên cứu

Với lợi thế bờ biển dài 305,4 km, Bà Rịa - Vũng Tàu có lợi thế rất lớn để phát triển ngành nuôi trồng thủy sản. Diện tích đất có mặt nước nuôi trồng thủy sản là 6268 ha (chiếm 3,17 % diện tích tự nhiên toàn tỉnh). Hàng năm sản xuất khoảng 175000 tấn tôm, trong đó sản lượng của thành phố Vũng Tàu chiếm tỷ lệ lớn nhất trong tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu. Nghiên cứu này giới hạn trong hoạt động nuôi trồng tôm ở vùng ven biển tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu.

Nghiên cứu tập trung xem xét đến hai thành phần trong nuôi trồng thủy sản là thành phần kinh tế và thành phần sinh thái (dưới đây gọi tắt là khối kinh tế và khối sinh thái), áp dụng cho quản lý nuôi trồng tôm sú ở tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu.

3. Mô hình Market được sử dụng trong nghiên cứu

Nobre và Musango đã đề xuất một mô hình được đặt tên là Market (5). Mục tiêu của Market là ứng dụng mô hình toán trong kinh tế - sinh thái hỗ trợ ra quyết định trong nuôi trồng thủy sản. Sự tương tác giữa khối sinh thái và khối kinh tế trong Market được thể hiện trên hình 2. Mô hình Market bao gồm ba khối: khối sinh thái bao gồm các hệ con có liên quan tới quá trình sinh học và sự phát triển nguồn lợi thủy sản; khối kinh tế gồm vốn đầu tư và lao động cho sản xuất các nguồn lợi thủy sản; khối quyết định sẽ quyết định sản lượng mong muốn sản xuất ở chu kỳ tiếp theo.

Ba khối tương tác theo cơ chế như sau: khi bắt đầu một chu kỳ sản xuất, khối sinh thái được sử dụng để xác định sinh khối giống tương ứng với lượng sản phẩm mong muốn cho chu kỳ đó và diện tích canh tác cần thiết. Chất lượng nước và điều

kiện môi trường được sử dụng để tính toán phạm vi tăng trưởng của loài canh tác. Bên cạnh đó, việc nuôi trồng thủy sản cũng ảnh hưởng đến các yếu tố địa hóa sinh của hệ sinh thái. Chất thải được phát sinh hoặc hấp thu dưới dạng hạt và các chất lơ lửng, điều này tùy thuộc vào loài và truyền thống canh tác.

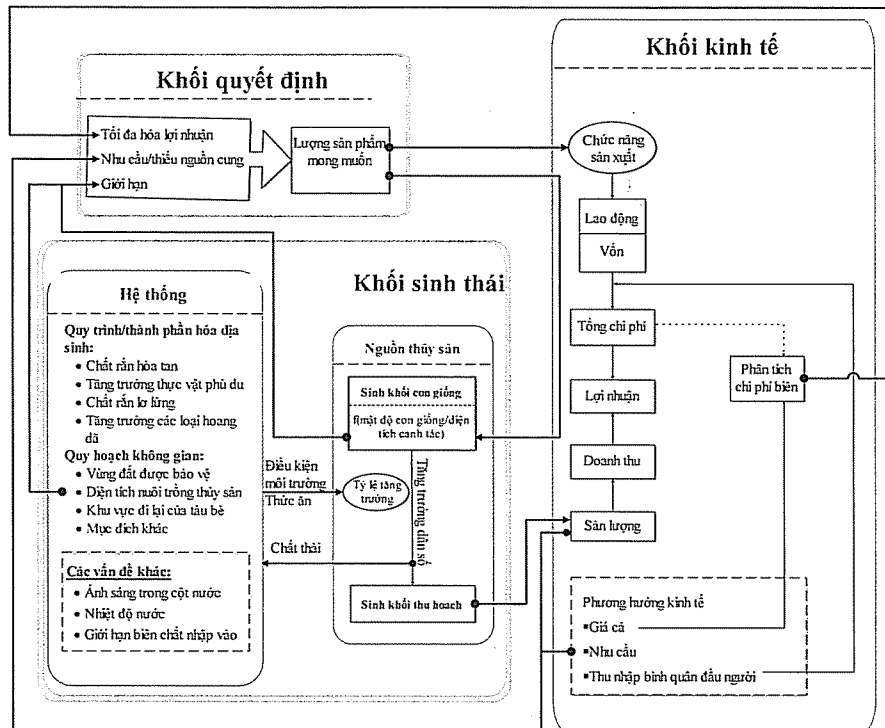
Sinh khối sau khi thu hoạch sẽ được chuyển cho các khối kinh tế vào cuối chu kỳ sản xuất. Sinh khối thu hoạch được sử dụng để tính toán doanh thu. Đồng thời, trong đầu vào sản xuất (thuộc khối kinh tế), như nguồn lao động, vốn sẽ được xác định và sử dụng để tính toán chi phí sản xuất nhằm đạt được năng suất sản lượng mong muốn (theo tính toán trong khối quyết định). Ngoài ra, khối kinh tế sẽ xác định chi phí biên và doanh thu biên để thông báo cho các khối quyết định về lợi nhuận.

Sau đó, các khối quyết định sẽ xác định sự thay đổi sản lượng mong muốn cho các chu kỳ tiếp theo dựa trên các tiêu chí sau đây: tối đa hóa lợi nhuận, dựa trên việc so sánh chi phí biên và doanh thu biên; sự cách biệt giữa cung và cầu, cũng như dựa trên so sánh nhu cầu địa phương với sản lượng thủy sản, giới hạn vật lý các tiêu chí này đảm bảo rằng khu vực canh tác không vượt quá diện tích tối đa có sẵn.

Trong mô hình Market, năng suất hệ sinh thái và sản lượng được giới hạn bởi các yếu tố sau: giới hạn không gian được định nghĩa bằng mối liên quan giữa vị trí hệ sinh thái dùng để nuôi trồng và dùng cho các mục đích khác, giới hạn về thực phẩm là nguồn tài nguyên hệ sinh thái sẵn có, mật độ trồng trọt và canh tác (những yếu tố này ảnh hưởng đến tốc độ tăng trưởng nguồn lợi thủy sản), giới hạn về chất thải của ngành nuôi trồng thủy sản (là

nguyên nhân gây tác động đến điều kiện môi trường như oxy hòa tan) sẽ gây ra một phản hồi về tốc độ tăng trưởng nguồn lợi thủy sản. Các hiệu ứng này phụ thuộc vào việc thực hành canh tác và khả năng đồng hóa của các hệ sinh thái. Bên cạnh đó, giới hạn chi phí trong Market được hiểu là tổng chi phí đầu vào sản xuất. Market cho rằng, khi lợi

nhuận biên (lợi nhuận thu được trên 1 kg sản phẩm) bằng chi phí biên (chi phí đầu tư cho 1 kg sản phẩm) thì lợi nhuận tổng (sau mỗi vụ mùa) đạt cao nhất. Khi vượt qua giới hạn này thì việc gia tăng đầu tư là không nên, bởi khi đó lợi nhuận thu được sẽ giảm.



Hình 1. Mô hình Market: tương tác giữa khối kinh tế, khối sinh thái và khối quyết định trong nuôi trồng thủy sản (nguồn Nobre A.M. et al., 2008)

Mô hình Market vận hành như sau: đầu tiên khối quyết định thực thi bằng cách đưa ra một con số tăng trưởng cụ thể. Sau đó khối kinh tế và khối sinh thái sẽ vận hành dựa trên số liệu do khối quyết định cung cấp. Kết quả vận hành hai khối kinh tế và sinh thái sẽ cung cấp lại cho khối quyết định những con số cụ thể về lợi nhuận, nhu cầu và giới hạn vật lý. Trên cơ sở đó người ra quyết định sẽ cân nhắc con số dự kiến tăng trưởng cho những năm tiếp theo.

Hai khối mô hình kinh tế và sinh thái sử dụng hai khoảng thời gian khác nhau: 0,01 năm (3,65 ngày) cho mô hình sinh thái và một năm đối với các mô hình kinh tế (Bảng 3). Thời gian mô phỏng xem xét là 5 năm và chu kỳ nuôi thủy hải sản có vỏ là một năm (Bảng 3). Con giống phát triển trong 91 ngày đầu tiên của năm (Bảng 3) và thu hoạch tích lũy cho đến khi khoảng thời gian 0,99 năm, sau đó các sinh khối thu hoạch được thông báo cho các mô hình kinh tế. Mô hình quyết định và mô hình

kinh tế hoạt động ở cùng mốc thời gian 0,99 năm (Bảng 3).

a. Khối mô hình sinh thái

Để mô hình hóa quá trình sinh thái diễn ra, Market đã tách riêng thành ba giai đoạn. Giai đoạn đầu tập trung mô phỏng các yếu tố sinh hóa và sự tăng trưởng thủy sản bằng cách sử dụng mô hình hệ sinh thái. Giai đoạn hai: mô hình hóa tốc độ tăng trưởng của thủy sản cũng như chức năng của khu vực canh tác dẫn đến sự thay đổi sinh khối con giống. Giai đoạn ba sử dụng mô hình dân số để mô phỏng sinh khối thu hoạch (thông số này sẽ được sử dụng như là đầu vào một trong các mô hình kinh tế vào cuối chu kỳ sản xuất). Các thông số đầu vào dựa vào nguồn giống đầu vào (thu được từ đầu ra của mô hình quyết định vào đầu mỗi chu kỳ sản xuất) và tốc độ tăng trưởng thủy sản (thu được từ giai đoạn hai).

Để mô phỏng sự phát triển của con giống gieo

trồng, công thức sau đã được sử dụng.

$$dN(s, t)/dt = -d[N(s, t) \cdot g(t)]/ds - \mu \cdot N(s, t) \quad (1)$$

trong đó, s là khối lượng trong một nhóm (Bảng 3), t là thời gian (trong năm), N là số cá thể của nhóm, g là phạm vi cho sự tăng trưởng (trong $g/\text{năm}$), và μ là tỷ lệ tử vong (năm⁻¹, được xác định trong bảng 3). (Nobre et al, 2008)

b. Khối mô hình kinh tế

Trong mỗi năm mô phỏng, mô hình quyết định sẽ tính toán sản lượng mong muốn. Mô hình này giao tiếp với mô hình kinh tế, do vậy sẽ định hướng đầu vào sản xuất (Hình 1). Khối mô hình kinh tế trong Market gồm nhiều mô hình con. Đầu vào cho các mô hình này gồm: sinh khối của con tôm được xác định từ mô hình sinh thái, đầu vào sản xuất (lao động và vốn), chi phí sản xuất tương ứng, doanh thu và lợi nhuận ròng của sản xuất thủy sản trong một năm, các chi phí cận biên và doanh thu biên để cung cấp thông tin theo yêu cầu của mô hình quyết định. Ngoài ra cần có các số liệu khác tùy vào địa phương cụ thể như: giá, thu nhập hộ gia đình, nhu cầu địa phương (Nobre et al, 2008).

Thứ nhất, mô hình xu hướng xác định nhu cầu sản lượng thủy sản hàng năm của địa phương. Xu hướng kinh tế xây dựng dựa trên lý thuyết kinh tế. Ví dụ, sự tăng thu nhập dự kiến sẽ ảnh hưởng tích cực đến nhu cầu và các sản phẩm thủy sản, ngược lại sự tăng giá sẽ ảnh hưởng tiêu cực đến nhu cầu các loài thủy sản và các sản phẩm thủy sản. Trong mô hình xu hướng, các thay đổi trong nhu cầu được xác định thông qua sự thay đổi về thu nhập và giá cả (xem bảng 3). Độ co giãn giá và độ co giãn thu nhập được lấy từ phân tích cấp quốc gia. Thứ hai, là mô hình xác định sản lượng thủy sản. Sản lượng thủy sản (kg) cho một năm được xác định dựa trên giới hạn của sản lượng mong muốn cho năm đó và sinh khối thu hoạch được tính toán mô phỏng từ mô hình sinh thái. Mô hình này giúp tính toán sự biến đổi theo thời gian của lao động và vốn. Thứ ba, là xác định sự biến đổi theo thời gian của nguồn lao động và vốn. Thứ tư, mô hình chi phí sản xuất. Đầu vào cho mô hình này là chi phí tổng hợp, gồm chi phí cố định và chi phí biến đổi của năm hiện tại, đầu ra là chi phí dự kiến cho năm tiếp theo. Chi phí tổng hợp được hiểu là tổng chi phí sản xuất động vật có vỏ, bằng chi phí tổng cố định (FC) và chi phí biến đổi (VC), trong đó, FC được xác định bởi vốn và lãi suất vay. Các chi phí biến đổi bao gồm chi phí lao động, chi phí bảo trì, chi phí biến đổi khác. Các chi phí biến đổi khác bao gồm chi phí giống, thức ăn

và lãi suất vay vốn. Thứ năm, mô hình lợi nhuận cho phép xác định lợi nhuận cho năm kế tiếp. Cuối cùng (thứ sáu) là mô hình chi phí biên và doanh thu biên. Mô hình này giúp tính chi phí biên và doanh thu biên cho năm kế tiếp. Chi phí biên phụ thuộc vào sản lượng thu hoạch, vốn, chi phí lao động và các loại chi phí đầu vào khác. Doanh thu biên phụ thuộc vào giá cả thị trường (Nobre et al, 2008).

c. Khối mô hình ra quyết định

Các thành phần trong khối quyết định là cốt lõi của mô hình Market. Thành phần này giúp xác định khối lượng sản xuất trong năm sau, do vậy điều khiển các khối sinh thái và kinh tế. Mô hình Market giả thiết rằng, quyết định được đưa ra dựa trên tối đa hóa (i) lợi nhuận, (ii) khoảng cách giữa cung và cầu, và (iii) diện tích có sẵn cho các hoạt động nuôi trồng thủy sản, tức là giới hạn vật lý. Mỗi yếu tố này được mô tả dưới đây:

(i) Tối đa hóa lợi nhuận: Trong nuôi trồng thủy sản người nông dân luôn tối đa hóa lợi nhuận. Market giả thiết rằng, người quản lý có kiến thức về chi phí, nhu cầu và về các thành phần khác trong sản xuất nuôi trồng thủy sản. Mặc dù các điều kiện này có thể không có trong thực tế, nhưng nó cung cấp một cơ sở kinh tế để ra quy tắc quyết định tối đa hóa lợi nhuận. Cả chi phí biên và giá trị doanh thu biên được cung cấp bởi các mô hình kinh tế. Nếu là doanh thu biên lớn hơn chi phí biên mô hình sẽ ra quyết định tăng sản lượng trong thời gian tới và ngược lại xảy ra khi doanh thu biên sẽ thấp hơn chi phí biên. Nếu là doanh thu biên bằng chi phí biên mô hình sẽ quyết định duy mức trì sản xuất mong muốn cho thời gian tiếp theo ở mức sản xuất hiện nay.

(ii) Khoảng cách giữa cung và cầu: Được lưu ý tới khi có sự khác biệt giữa nhu cầu địa phương và sản lượng động vật có vỏ, cả hai được đưa ra bởi các mô hình kinh tế. Khi cầu nhỏ hơn cung, nghĩa là nhu cầu được đáp ứng đầy đủ thì mô hình sẽ quyết định giảm sản lượng, ngược lại cầu lớn hơn cung thì sẽ tăng sản lượng.

(iii) Giới hạn vật lý: Nông dân có thể mở rộng đến một khu vực có sẵn tối đa cho nuôi trồng thủy sản. Khu vực canh tác tối đa là một tham số của trong thành phần sinh thái. Khu vực này được xác định bởi các nhà quản lý dựa trên quy hoạch, hoặc giới hạn vật lý của hệ sinh thái.

4. Dữ liệu được sử dụng

a. Tình hình nuôi trồng thủy sản

Bảng 2. Hiện trạng nuôi tôm ở tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu (Cục Thống kê Bà Rịa – Vũng Tàu, 2010)

Stt	Các biến	Ký hiệu	Giá trị ban đầu	Đơn vị
1.	Diện tích nuôi trồng tôm	A	53.810.000	m ²
2.	Nhu cầu địa phương	LD	6.605.000	kg
3.	Sản lượng tôm	Q	6.605.000	kg
4.	Lao động	L	125.646	người/ngày

Trong bảng 2, diện tích nuôi tôm được trích dẫn từ niên giám thống kê tỉnh 2010. Nhu cầu sử dụng tôm ở địa phương ở mục 2, bảng 2 được coi bằng sản lượng nuôi tôm ở tỉnh. Sản lượng nuôi tôm ở mục 3 được lấy từ niên giám thống kê. Số

lượng nhân công hoạt động hàng ngày trong lĩnh vực nuôi tôm được cho trong mục 4, bảng 2. Cột ký hiệu trong bảng 2 mô tả ký hiệu do mô hình Market đưa ra.

b. Bộ tham số mặc định

Bảng 3. Các tham số đầu vào của mô hình Market (Nobre et al, 2008)

Stt	Tham số	Ký hiệu	Giá trị	Đơn vị	Ghi chú
Các bước mô phỏng					
1.	Bước mô phỏng	ts	0,01	năm	
2.	Bước sinh thái	ts _{ecol}	0,01	năm	
3.	Bước kinh tế	ts _{econ}	1	năm	
4.	Chu kỳ mô phỏng	SimP	5	năm	
Hệ thống sinh thái					
5	Chu kỳ canh tác	tp	1	năm	
6	Thời gian nuôi trồng	sp	0,25	năm	0,00 tới 0,25 mỗi năm
7	Mật độ con giống	n _{seed}	45	1 con/m ²	
8.	Trọng lượng của các nhóm	s		g/con	
	Nhóm 1	s ₁	5	g/con	0 tới 10 g/con
	Nhóm 2	s ₂	15	g/con	10 tới 20 g/con
	Nhóm 3	s ₃	20	g/con	20 tới 30 g/con
9	Tỷ lệ tử vong	μ	0,46	1 con/năm	
10	Diện tích canh tác lớn nhất	MaxA	11e+7	m ²	83 % diện tích tiềm năng nuôi thủy sản nước mặn, lợ
11	Trọng lượng con giống	w	1,5	g/con	
Hệ thống kinh tế					
12	Độ co giãn giá của cầu	e _d	-0,07	(-)	
13	Độ co giãn của cầu theo thu nhập	e _y	0,87	(-)	
14	Tỷ lệ tăng trưởng thu nhập đầu người	r _y	0,1	1/năm	Niên giám thống kê
15	Tỷ lệ tăng trưởng giá cả (lạm phát)	r _p	0,02	1/năm	Niên giám thống kê
16	Tỷ lệ tăng trưởng nhu cầu	r _d	0,0856	1/năm	r _d = e _y *r _y + e _d *r _p
17	Độ co giãn của lao động	α _L	0,44	(-)	
18	Độ co giãn vốn	α _K	0,53	(-)	
19.	Phần khấu hao	d _f	0,1	(-)	d _f = ts _{econ} /d _p
20	Thời gian khấu hao	d _p	10	Năm	Giả định
21	Lãi suất	r	0,06	1/năm	
22	Phần bảo dưỡng	m _f	0,16	1/năm	

c. Số liệu kinh tế - xã hội

Để ứng dụng Market, cần bổ sung nguồn số liệu về kinh tế - xã hội của tỉnh. Trong bảng 4, giá ở

đây là giá tôm thị trường thời điểm 2010, vốn là số tiền đầu tư cho hoạt động nuôi trồng thủy sản (Cục Thống kê Bà Rịa – Vũng Tàu, 2011), chi phí lao động

dựa trên khảo sát thực tế của nhóm tác giả. Các chi phí đầu vào khác ví dụ do đầu tư cho thức ăn hay chi phí khi có dịch bệnh.

Bảng 4. Các số liệu điều tra tình hình kinh tế - xã hội

Stt	Các biến	Ký hiệu	Đơn vị	Giá trị ban đầu
1	Giá	P	VNĐ/kg	200.000
2	Vốn	K	VNĐ	125 e+9
3	Chi phí lao động	ULC _L	VNĐ/người/ngày	150.000
4	Các chi phí đầu vào khác	ULC _o	VNĐ/kg	80.000

5. Kết quả và thảo luận

b. Mô tả kịch bản

Trong nghiên cứu này, nhóm tác giả đã xây dựng 5 kịch bản khác nhau. Kịch bản "tiêu chuẩn" được đưa ra dựa theo xu thế trên thế giới, giả thiết tốc độ tăng giá 2%/năm, thu nhập đầu người tăng 10%/năm, diện tích canh tác lớn nhất bằng 83% diện tích bờ biển. Kịch bản 1, 2 xem xét sự thay đổi so với kịch bản chuẩn. Kịch bản 1 thay đổi tốc độ tăng giá, kịch bản 2 thay đổi tốc độ thu nhập, các tiêu chí khác giữ nguyên. Kịch bản 1, 2 giúp trả lời

câu hỏi khi chính sách quốc gia thay đổi sẽ dẫn tới hệ quả gì? Kịch bản 3 cho phép làm rõ khi quyết định quản lý phân bổ diện tích của bờ biển cho các mục đích khác như du lịch hoặc chuyển hướng khác sẽ ảnh hưởng thế nào tới sản lượng nuôi trồng thủy sản. Kịch bản 4 kết hợp việc giảm tối đa diện tích canh tác (mô phỏng trong kịch bản 3) cùng với sự gia tăng trong tốc độ tăng trưởng giá. Kịch bản này có thể là ví dụ của một biện pháp chính sách bù đắp (ví dụ như chính sách hỗ trợ giá) cho sự hạn chế về tiềm năng mở rộng nuôi trồng thủy sản (Bảng 5).

Bảng 5. Mô tả các kịch bản mô hình

Kịch bản	Tốc độ tăng giá	Tốc độ tăng thu nhập	Diện tích canh tác lớn nhất
Tiêu chuẩn	Tiêu chuẩn 2%	Tiêu chuẩn 10%	Tiêu chuẩn 83% diện tích bờ biển
Kịch bản 1	1%	Tiêu chuẩn	Tiêu chuẩn
Kịch bản 2	Tiêu chuẩn	5%	Tiêu chuẩn
Kịch bản 3	Tiêu chuẩn	Tiêu chuẩn	42% diện tích bờ biển
Kịch bản 4	3%	Tiêu chuẩn	42% diện tích bờ biển

b. Kết quả tính toán và thảo luận

Để triển khai mô hình Market vào thực tiễn tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu, nhóm tác giả đã xây dựng một module tự động hóa tính toán theo các bước tính toán số hóa. Phương trình (1) được giải bằng sơ đồ sai phân hiện:

$$\frac{N_i^{h+1} - N_i^h}{\Delta t} + g(t_i) \frac{N_{i+1}^h - N_i^h}{\Delta s} = -0,46 N_i^h$$

Trong đó: $\mu = 0,46$, i (nhóm thứ): 1, 2, 3; h (thời gian trong chu kỳ sinh thái (trong 0,25 năm)): $t_0 = 0$, $t_1 = 3,65$, $t_2 = 7,3$, ..., $t_{25} = 90$ (ngày); n (thời gian trong chu kỳ mô phỏng (5 năm)): 0,1,2,3,4,5 (năm); $\Delta t = 3,65$ ngày = 0,01 năm; $\Delta s = 1$ năm.

Kết quả tính toán theo kịch bản tiêu chuẩn và 4 kịch bản khác được thể hiện trên bảng 6.

Bảng 6. Kết quả chạy các kịch bản

TT	Kịch bản	Nhu cầu địa phương (tấn)	Sản lượng (tấn)	Doanh thu biên (VNĐ)	Chi phí biên (VNĐ)	Lợi nhuận (tỷ đồng)
1. Kịch bản Tiêu chuẩn						
1.1.	Năm 1	7195,292	7265,500	204000	100210	816
1.2.	Năm 2	7838,339	7992,050	208162	104450	906
1.3	Năm 3	8538,855	8791,255	212367	109187	1000
1.4	Năm 4	9301,977	9670,380	216657	114518	1110
1.5	Năm 5	10133,299	10637,419	221034	120562	1229

TT	Kịch bản	Nhu cầu địa phương (tấn)	Sản lượng (tấn)	Doanh thu biên (VNĐ)	Chi phí biên (VNĐ)	Lợi nhuận (tỷ đồng)
2. Kịch bản 1						
2.1	Năm 1	7200,330	7265,500	202010	99398	807
2.2	Năm 2	7849,320	7992,050	206091	102801	903
2.3	Năm 3	8556,805	8791,255	210254	106676	1009
2.4	Năm 4	9328,058	9670,380	214502	111120	1125
2.5	Năm 5	10168,827	10637,419	218835	116250	1251
3. Kịch bản 2						
3.1	Năm 1	6889,007	7265,500	204000	99860	817
3.2	Năm 2	7185,226	7992,050	208162	103609	910
3.3	Năm 3	7494,182	8791,255	212367	107669	1012
3.4	Năm 4	7816,422	9670,380	216657	112082	1125
3.5	Năm 5	8152,519	10637,419	221034	116898	1248
4. Kịch bản 3						
4.1	Năm 1	7195,292	7265,500	204000	100210	816
4.2	Năm 2	7838,339	7992,050	208162	104450	906
4.3	Năm 3	8538,855	8791,255	212367	109187	1000
4.4	Năm 4	9301,977	9670,380	216657	114518	1110
4.5	Năm 5	10133,299	10637,419	221034	120562	1229
5. Kịch bản 4						
5.1	Năm 1	7190,257	7265,500	206091	101030	849
5.2	Năm 2	7827,373	7992,050	212367	106132	966
5.3	Năm 3	8520,942	8791,255	218835	111774	1041
5.4	Năm 4	9275,968	9670,380	225499	118055	1164
5.5	Năm 5	10097,895	10637,419	232367	125095	1301

Kết quả mô phỏng ở kịch bản 1 cho thấy, nhu cầu sử dụng tôm sú không thay đổi (so với kịch bản tiêu chuẩn) dẫn đến sản lượng thủy sản nuôi trồng (sản lượng để đáp ứng nhu cầu) cũng không thay đổi so với kịch bản tiêu chuẩn. Trong kịch bản 1, chi phí biên (là chi phí cho 1 kg sản phẩm) và lợi nhuận biên (là lợi nhuận thu được từ 1 kg sản phẩm) thấp nhất trong các kịch bản dẫn tới lợi nhuận cũng thấp nhất trong các kịch bản. Bên cạnh đó, giá cả là một yếu tố quyết định lớn trong lợi nhuận của hoạt động nuôi trồng thủy sản.

Kết quả mô phỏng ở kịch bản 2 cho thấy: tốc độ tăng trưởng thu nhập không ảnh hưởng đến sản lượng nuôi trồng, nhưng nhu cầu giảm nên tỷ lệ khai thác sẽ ít hơn ở kịch bản tiêu chuẩn. Kết quả là sản lượng thu hoạch sẽ giảm. Trong kịch bản 2, lợi nhuận biên bằng lợi nhuận biên ở kịch bản 1, trong khi đó chi phí biên ở kịch bản 2 lại thấp hơn chi phí biên ở kịch bản 1, vì vậy lợi nhuận ở kịch bản 2 lớn hơn so với kịch bản tiêu chuẩn.

Trong kịch bản 3, diện tích canh tác tối đa giảm, chỉ còn một nửa so với diện tích canh tác tối đa của kịch bản tiêu chuẩn. Kịch bản này chỉ giảm diện tích canh tác tối đa và giữ nguyên tỷ lệ tăng giá cũng như tỷ lệ tăng trưởng thu nhập đầu người so với

kịch bản tiêu chuẩn, do đó kết quả mô phỏng gần với kịch bản tiêu chuẩn.

Trong kịch bản 4, diện tích canh tác tối đa giảm giống kịch bản 3, nhưng giá tăng so với kịch bản tiêu chuẩn (như là một biện pháp bồi thường cho nông dân) dẫn tới nhu cầu sử dụng tôm không thay đổi so với kịch bản tiêu chuẩn, nhưng sản lượng khai thác thấp hơn so với kịch bản tiêu chuẩn. Tuy nhiên, do sự gia tăng giá, chi phí biên thấp hơn và doanh thu biên lớn hơn trong toàn bộ các mô phỏng, vì vậy lợi nhuận cũng lớn nhất trong các kịch bản mô phỏng.

6. Kết luận

Nghiên cứu theo hướng tiếp cận sinh thái - kinh tế áp dụng cho hệ sinh thái ven biển có vai trò quan trọng đối với Việt Nam, bởi nó giúp chỉ rõ hệ quả sử dụng quá mức các hệ sinh thái cũng như góp phần đưa ra phương pháp đánh giá hiệu quả các biện pháp quản lý ven biển, cũng như hỗ trợ quy hoạch ven biển. Bài báo này trình bày kết quả ứng dụng một mô hình sinh thái - kinh tế cho phép các nhà quản lý đánh giá hiệu quả của các chính sách đã thông qua, cũng như các chính sách quản lý tương lai. Kết quả chính của bài báo là ứng dụng mô hình kinh tế sinh thái (mô hình Market) cho tỉnh Bà Rịa -

Vũng Tàu. Kết quả chạy mô hình trong 5 năm giúp xác định được sản lượng tôm sú trong các năm tiếp theo đảm bảo được lợi nhuận cao nhất cho nông dân cũng như bảo vệ được nguồn lợi thủy sản (đảm bảo diện tích nuôi trồng, thức ăn sẵn có...). So sánh kết quả các kịch bản cho phép đề ra các biện pháp quản lý tốt nhất, có cơ sở khoa học giúp các nhà quản lý có thể đưa ra được chính sách phù hợp.

Nghiên cứu cho thấy, việc sử dụng mô hình này

cùng với sự hợp tác giữa các nhà quản lý, các nhà khoa học là cần thiết để có những chính sách phù hợp nhằm quản lý vùng ven biển. Cách tiếp cận mô hình này đã cung cấp cho các nhà quản lý các giải pháp để đạt được những mục tiêu trong điều kiện khó khăn về ngân sách, thời gian và công cụ giám sát cũng như đánh giá việc thực hiện các chính sách được thông qua cũng như các kịch bản quản lý tương lai.

Tài liệu tham khảo

1. Bộ Thủy sản, 2006. Hướng dẫn Quản lý Môi trường trong Đầu tư nuôi trồng thủy sản Việt Nam. Hà Nội.
2. Nguyễn Duy Chính, 2008. Tổng quan nguồn lợi thủy sản, chiến lược và chính sách phát triển ngành thủy sản Việt Nam. Viện nghiên cứu Quản lý Kinh tế Trung Ương, Hà Nội.
3. Cục Thống kê Bà Rịa – Vũng Tàu, 2011. Niên giám thống kê Tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu năm 2010, Vũng Tàu.
4. Manfred Schreiner, 1996. Quản lý môi trường – con đường kinh tế để dẫn đến nền kinh tế sinh thái. Nhà xuất bản Gabler.
5. Nobre A.M., Musango J.K., Wit M.P., 2008. A dynamic ecological-economic modeling approach for management of shellfish aquaculture. *Ecological Economics* 68 (2009) 3007–3017.
6. Fabricius, 1798. Cultured Aquatic Species Information Programme – *Penaeus monodon* http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Penaeus_monodon/en
7. William A. Wurts, Sustainable Aquaculture in the Twenty-First Century. *Reviews in Fisheries Science*, 8(2): 141-150 (2000). <http://www.ca.uky.edu/wkrec/SUSTAQUA21ST.pdf>
8. http://en.wikipedia.org/wiki/Ecological_economics
9. <http://www.elsevier.com/>
10. <http://www.fao.org/>
11. <http://sothuysan.baria-vungtau.gov.vn/>