

## Đánh giá rủi ro môi trường ngành nuôi tôm thẻ chân trắng mật độ cao ở Trà Vinh

Nguyễn Phú Bảo<sup>1</sup>, Trần Ái Quốc<sup>1</sup>, Võ Thái Tài<sup>2</sup>, Phạm Hồng Nhật<sup>3</sup>, Trần Tuấn Việt<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Viện Nhiệt đới môi trường, Viện KH-CN quân sự;

<sup>2</sup>Trường Đại học Công nghiệp thành phố Hồ Chí Minh;

<sup>3</sup>Trường Đại học Công nghiệp Thực phẩm thành phố Hồ Chí Minh.

\*Email: viet.vittep@gmail.com

Nhận bài: 19/4/2022; Hoàn thiện: 31/5/2022; Chấp nhận đăng: 01/6/2022; Xuất bản: 26/8/2022.

DOI: <https://doi.org/10.54939/1859-1043.j.mst.81.2022.92-99>

### TÓM TẮT

Mục tiêu của đánh giá rủi ro môi trường nuôi tôm thẻ chân trắng (*Litopenaeus vannamei*) mật độ cao là nhằm lập kế hoạch, thiết lập ưu tiên và ra quyết định cho quản lý nguồn nước. Nghiên cứu này được tiếp cận phương pháp đánh giá rủi ro môi trường bán định lượng đối với xả thải nước ao nuôi tôm thẻ chân trắng mật độ cao ở Trà Vinh vào nguồn tiếp nhận. Kết quả nghiên cứu đã cho thấy, mức độ rủi ro môi trường là ở mức độ trung bình - cao khả năng tác động đến bảo vệ hệ thủy sinh là cao. Sự rủi ro môi trường cao có khả năng dẫn đến những hậu quả đối với nguồn tài nguyên nước

**Từ khóa:** Đánh giá rủi ro môi trường; Tôm thẻ chân trắng; Nuôi mật độ cao; Trà Vinh.

### 1. GIỚI THIỆU

Tổng diện tích nuôi tôm thẻ chân trắng ở Trà Vinh là 95.000 ha và trong đó có khoảng 329,5 ha nuôi với mật độ cao [1- 3].

**Bảng 1.** Diện tích và năng suất nuôi tôm thẻ chân trắng mật độ cao ở Trà Vinh.

| Địa phương    | Số hộ nuôi (hộ) | Diện tích nuôi (ha) | Năng suất (tấn/ha) |
|---------------|-----------------|---------------------|--------------------|
| H. Cầu Ngang  | 9.561           | 72,2                | 35,2               |
| TX. Duyên Hải | 407             | 171,7               | 57,6               |
| H. Duyên Hải  | 1.713           | 85,7                | 26,0               |
| <b>Tổng</b>   | <b>11.681</b>   | <b>329,5</b>        | <b>44,5</b>        |

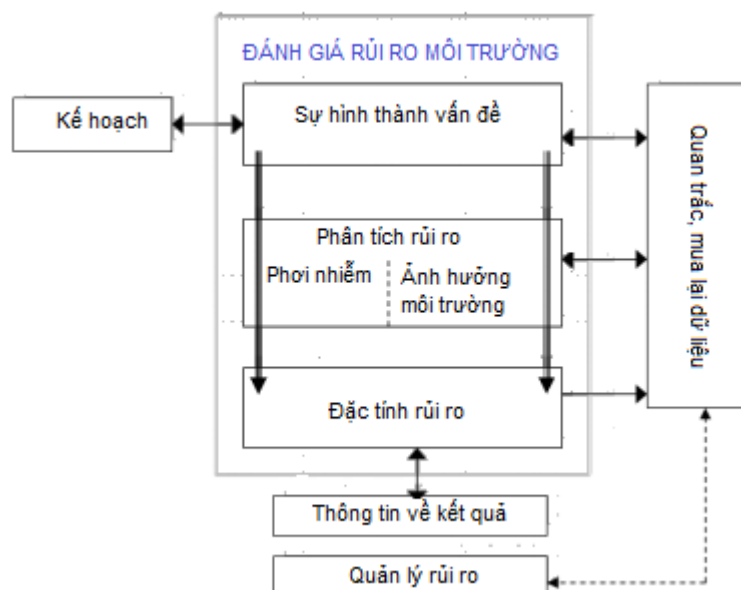
Đặc điểm của hệ thống nuôi tôm thẻ chân trắng mật độ cao là mật độ thả tôm rất cao, có thể đến 500 con/m<sup>2</sup>. Kết quả khảo sát về hiện trạng nuôi tôm ở Trà Vinh [4] cho thấy, lượng nước thải khoảng 20 - 30% lượng nước nuôi/ngày (trung bình khoảng 26%) và nếu chỉ tính 03 huyện Cầu Ngang, Duyên Hải và thị xã Duyên Hải thì lượng nước thải khoảng 659.080 - 988.620 m<sup>3</sup>/ngày. Khối lượng lớn nước ao nuôi tôm này là nguồn gây rủi ro rất lớn đối với môi trường.

Nước thải ra từ ao nuôi tôm thẻ chân trắng là môi trường sống của tôm, chưa gây rủi ro đối với tôm nhưng đối với hệ thủy sinh khác, lại tiềm ẩn nguy hiểm, có thể gây rủi ro. Rủi ro có thể được phân chia thành 03 loại [5] là rủi ro sức khỏe, rủi ro sinh thái và rủi ro môi trường. Rủi ro sức khỏe là xác suất gây tổn hại sức khỏe con người do phơi bày một số yếu tố nguy cơ về hóa học, vật lý, sinh học. Rủi ro sinh thái là xác suất động vật hoặc thực vật hoặc hệ sinh thái bị tổn hại do tác động của một số yếu tố rủi ro - các yếu tố gây căng thẳng và rủi ro môi trường là sự tóm lược của rủi ro sức khỏe và rủi ro sinh thái [6]. Mục đích của đánh giá rủi ro môi trường là đưa dữ liệu khoa học vào các kế hoạch, bảo vệ môi trường, tích hợp với lập kế hoạch, thiết lập ưu tiên và ra quyết định [7] giữa phát triển nuôi tôm thẻ chân trắng mật độ cao với bảo vệ nguồn nước. Do đó, việc đánh giá rủi ro môi trường do nuôi tôm thẻ chân trắng ở Trà Vinh nhằm đưa ra các giải pháp quản lý phù hợp đối với nguồn nước mặt tỉnh Trà Vinh là quan trọng và cần thiết.

## 2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

### 2.1. Phương pháp đánh giá

Quy trình đánh giá rủi ro môi trường bao gồm ba giai đoạn chính là hình thành vấn đề, phân tích rủi ro, gồm đánh giá phơi nhiễm và đánh giá ảnh hưởng môi trường và đặc tính rủi ro [8]. Đánh giá rủi ro môi trường bao gồm cả việc thông tin về kết quả đánh giá rủi ro và quản lý nhưng trong nghiên cứu này, vấn đề đánh giá rủi ro môi trường là được tập trung vào vấn đề kỹ thuật, mô tả đặc tính rủi ro.



Hình 1. Sơ đồ đánh giá rủi ro môi trường.

a. Hình thành vấn đề: Xây dựng vấn đề là một quá trình để tạo ra và đánh giá các giả thuyết sơ bộ về lý do tại sao các tác động môi trường đã xảy ra hoặc có thể xảy ra do từ các hoạt động của con người. Nó cung cấp nền tảng cho toàn bộ đánh giá rủi ro môi trường.

Trong giai đoạn đầu khi xây dựng vấn đề, các mục tiêu cho việc đánh giá rủi ro đã được hiệu chỉnh từ mức độ tham gia của các bên quan tâm vào việc xây dựng vấn đề bởi các nhà quản lý rủi ro.

b. Phân tích rủi ro: Phân tích rủi ro là một quá trình xem xét hai thành phần chính của rủi ro, mức độ phơi nhiễm và ảnh hưởng môi trường cũng như mối quan hệ của chúng với nhau.

Mục tiêu là cung cấp các dữ liệu cần thiết để xác định hoặc dự đoán các ảnh hưởng môi trường đối với các tác nhân trong các điều kiện phơi nhiễm cần quan tâm.

Mục đích của phân tích rủi ro là kết nối việc xây dựng vấn đề với mô tả đặc tính rủi ro. Sản phẩm của giai đoạn phân tích là các cấu hình tóm tắt mô tả mức độ phơi nhiễm và ảnh hưởng của rủi ro đến môi trường [9].

c. Đặc tính rủi ro: Đặc tính rủi ro là giai đoạn cuối cùng của đánh giá rủi ro môi trường và là mức độ cao nhất của việc lập kế hoạch, xây dựng vấn đề và phân tích rủi ro được dự đoán hoặc quan sát liên quan đến các điểm cuối đánh giá.

Đặc tính rủi ro là ước tính tỷ lệ và mức độ nghiêm trọng của các tác động ngoại ý có thể xảy ra trong ngắn môi trường do tiếp xúc thực tế hoặc dự đoán với một chất. Quy trình này sẽ dẫn đến sự so sánh định lượng theo từng chất của kết quả đánh giá phơi nhiễm và đánh giá tác động, tỷ số PEC/PNEC, tức là, nồng độ môi trường được dự đoán so với nồng độ không ảnh hưởng

được dự đoán đối với môi trường nước. Tên gọi chung cho PEC/PNEC là tỷ lệ đặc tính rủi ro (RCR) [9] hoặc thương số rủi ro.

## 2.2. Thực nghiệm

- Khảo sát tham vấn về hiện trạng nuôi tôm thẻ chân trắng mật độ cao và các vấn đề liên quan đến xử lý chất thải từ hoạt động nuôi tôm của các hộ nuôi tôm tại tỉnh Trà Vinh. Các phiếu được khảo sát gồm 64 câu hỏi cụ thể với 16 nhóm yếu tố chính. Phương pháp lựa chọn cỡ mẫu cho khảo sát, tham vấn các hộ nuôi tôm thẻ chân trắng được xác định trong trường hợp tổng thể nhỏ (<10.000 cá thể) và biết được tổng thể, công thức tính với độ chính xác 90% như sau [10].

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

Trong đó:  $n$  là số hộ nuôi tôm cần được khảo sát (cỡ mẫu);  $N$  là số hộ nuôi tôm trong mỗi huyện/thị xã; và  $e$  là sai số tiêu chuẩn ( $e=0,1$ ).

Phương pháp điều tra chọn mẫu phân theo 3 bước: (1) *Khảo sát sơ bộ*: kết hợp với Trung tâm Khuyến nông Trà Vinh khảo sát sơ bộ về qui mô, quy trình và số lượng hộ nuôi tôm thẻ chân trắng mật độ cao; (2) *Bước nhảy khảo sát*: Trong 303 hộ đã được khảo sát hợp lệ, số hộ được lựa chọn và khảo sát theo bước nhảy 5 được tuân theo nguyên tắc tăng hoặc giảm dần đều về qui mô nuôi; và (3) *Phòng vấn chuyên sâu*: khoảng 20% số hộ đã được khảo sát là tiếp tục được phỏng vấn chuyên sâu nhằm đảm bảo độ đúng, độ chính xác của số liệu được thu thập. Số lượng mẫu là 60 phiếu.

Tổng số lượng phiếu được khảo sát trong nghiên cứu:

+ Huyện Cầu Ngang: khảo sát: 64 phiếu, phỏng vấn sâu: 18 hộ.

+ Huyện Duyên Hải: khảo sát 119 phiếu, phỏng vấn sâu: 28 hộ.

+ Thị xã Duyên Hải: khảo sát: 120 phiếu, phỏng vấn sâu: 14 hộ.

- Khảo sát quá trình nuôi tôm thẻ chân trắng mật độ cao từ quá trình xử lý nước, cấp nước và xả nước thải.

- Lấy mẫu phân tích chất lượng nước ao nuôi tôm thẻ chân trắng mật độ cao tại huyện Cầu Ngang, huyện Duyên Hải và thị xã Duyên Hải với mật độ 09 mẫu/địa phương. Tổng số mẫu nước ao nuôi tôm được lấy mẫu phân tích là 27 mẫu:

+ Vị trí lấy mẫu: mẫu được lấy ở vị trí cấp nước vào ao nuôi (từ kênh vào), giữa ao nuôi tôm, và tại ống xả nước (bùn) từ ao nuôi tôm (Nước sang ao chứa nước thải để xử lý).

+ Thông số phân tích: Nhiệt độ, DO, pH, Độ mặn, NH<sub>3</sub>-N, NH<sub>4</sub>-N, NO<sub>2</sub>-N, PO<sub>4</sub>-P, TSS, TDS, COD, BOD<sub>5</sub>, As, Cu, Pb, Zn, Cd.

+ Các phương pháp lấy mẫu: TCVN 5992-1995, TCVN 5993-1995, TCVN 6663-13:2000, TCVN 6663-15:2004.

+ Các phương pháp phân tích được tuân thủ theo các phương pháp tiêu chuẩn của Việt Nam (TCVNs), Tổ chức Tiêu chuẩn quốc tế (ISO), cơ quan quản lý môi trường Mỹ (EPA), phương pháp tiêu chuẩn cho kiểm nghiệm nước và nước thải (SMEWW).

- Quy chuẩn/tiêu chuẩn đánh: QCVN 38:2011/BTNMT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt bảo vệ đời sống thủy sinh và QCVN 08-MT:2015/BTNMT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt là được sử dụng cho xác định các nồng độ giới hạn của chất ô nhiễm trong môi trường nước mà không ảnh hưởng đến hệ thủy sinh.

## 2.3. Phương pháp đánh giá rủi ro môi trường

Phương pháp thương số rủi ro (RQ, risk quotient) được sử dụng để đánh giá nguy cơ tiềm ẩn của các chất ô nhiễm trong nước ao nuôi tôm thẻ chân trắng đối với hệ sinh thái thủy sinh. Công thức được sử dụng như sau [11]:

$$RQ_{water} = MEC / PNEC_{water}$$

Trong đó: MEC là nồng độ của chất ô nhiễm trong môi trường nước đo được (mg/L) và PNEC là nồng độ giới hạn của chất ô nhiễm trong môi trường nước mà không ảnh hưởng đến hệ thủy sinh (mg/L).

Phân loại mức độ rủi ro [12]:

- RQ dao động từ 0,01 đến 0,1: mức độ rủi ro môi trường của chất ô nhiễm trong nước là thấp.
- RQ dao động từ 0,1 đến 1: mức độ rủi ro môi trường của chất ô nhiễm trong nước là trung bình.
- RQ lớn hơn hoặc bằng 1: mức độ rủi ro môi trường của chất ô nhiễm trong nước là ở mức cao.

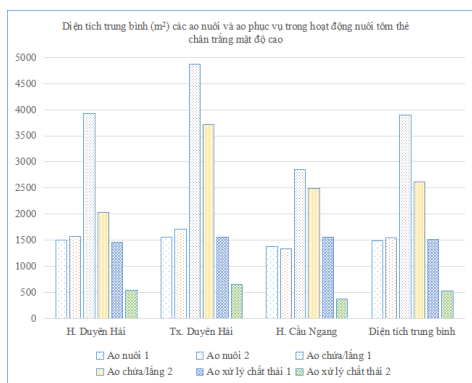
### 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1. Vấn đề rủi ro môi trường

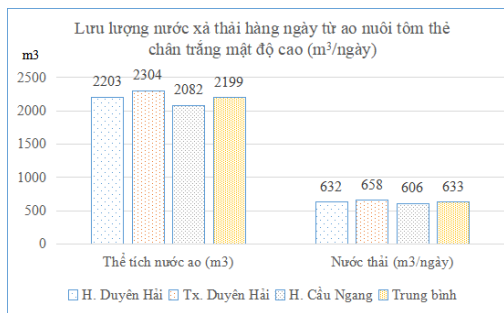
Tôm thẻ chân trắng là một loài ngoại lai chỉ được nuôi trong các hệ thống nuôi thâm canh. Thông thường, tôm được nuôi ở mật độ khoảng 80 - 120 con/m<sup>2</sup>, năng suất khoảng 10 - 20 tấn/ha/vụ nhưng nếu nuôi bằng phương pháp mật độ cao, mật độ thả lên đến 200 - 500 con/m<sup>2</sup> và năng suất có thể đạt 40 - 80 tấn/ha/vụ. Hiện nay, việc nghiên cứu về hiện trạng ô nhiễm do chân thẻ chân trắng là chưa nhiều nhưng mức độ ô nhiễm gần như là thấp hơn so với nuôi tôm sú, do hệ số thức ăn (FCR) đối với tôm thẻ chân trắng (1,07 - 1,22) thấp hơn so với tôm sú (xấp xỉ 2,2) [13].

Thống kê về hiện trạng nuôi tôm ở Trà Vinh [4] cho thấy, mật độ thả nuôi trung bình khoảng 214 con/m<sup>2</sup> (trung bình cao nhất khoảng 300 con/m<sup>2</sup> và thấp nhất khoảng 151 con/m<sup>2</sup>). Một số khu vực có mật độ thả nuôi cao hơn như Long Vĩnh (huyện Duyên Hải, 298 con/m<sup>2</sup>), Long Hữu (huyện Duyên Hải) và Hiệp Mỹ Tây (huyện Cầu Ngang, 241 con/m<sup>2</sup>).

Ở Trà Vinh, diện tích trung bình cho hoạt động nuôi tôm thẻ chân trắng mật độ cao khoảng 13.814 m<sup>2</sup>/hộ. Trong quy trình nuôi tôm, tối thiểu 03 loại ao được sử dụng là ao nuôi (21,9% diện tích), ao lắng nước (28,2% diện tích), ao xử lý nước (18,9% diện tích) và ao chứa bùn/nước thải (14,8% diện tích). Chất lượng nước từ các kênh cung cấp nước, ao chứa, ao lắng là không được kiểm tra mà chỉ kiểm tra chất lượng nước tại ao cân bằng khoáng chất hoặc tại ao nuôi (91%) [4]. Hai thông số được kiểm tra chủ yếu là pH và độ kiềm. Một số thông số chủ yếu liên quan đến quá trình nuôi tôm như độ mặn, oxy hòa tan, H<sub>2</sub>S, ammonia là không được kiểm tra. Ngoài ra, tần suất kiểm tra chất lượng nước cũng thấp, khoảng 1 tháng/lần (13%), trong khi đó thời gian nuôi chỉ khoảng 3 tháng.



**Hình 2.** Phân bố diện tích trung bình các ao nuôi và phục vụ nuôi tôm thẻ chân trắng mật độ cao ở Trà Vinh.



**Hình 3.** Lưu lượng nước thải ra hàng ngày từ các ao nuôi tôm thẻ chân trắng mật độ cao ở Trà Vinh.

Sử dụng thuốc tím để diệt khuẩn khoảng 4 kg/1.000m<sup>3</sup> với tần suất 3 ngày/lần, TCCA diệt khuẩn khoảng 5 kg/1.000m<sup>3</sup> với tần suất 5 ngày/lần, chất khoáng khoảng 10 kg/1.000m<sup>3</sup> với tần suất 3 ngày/lần, thuốc kháng sinh khoảng 20 g/1.000m<sup>3</sup> với tần suất 7 ngày/lần, EDTA khoảng 5 kg/1.000m<sup>2</sup> với tần suất 5 ngày/lần.

Lượng nước thải khoảng 20 - 30% lượng nước nuôi/ngày (trung bình khoảng 26%). Với ao nuôi 1000m<sup>2</sup> thì lượng nước thải khoảng 200 - 300 m<sup>3</sup>/ngày. Như vậy, nếu chỉ tính 03 huyện Cầu Ngang, Duyên Hải và thị xã Duyên Hải thì lượng nước thải khoảng 659.080 - 988.620 m<sup>3</sup>/ngày.

Hầu hết các hộ nuôi tôm (100% số hộ được khảo sát) là không tái sử dụng nước nuôi tôm. Hiện nay, theo thống kê, tỷ lệ tôm sống chỉ khoảng 86%. Một trong số nguyên nhân gây hiện tượng tôm chết là do chất lượng nước nuôi không đạt theo như quy định.

Lượng thức ăn đưa vào ao nuôi cũng khá lớn, trung bình khoảng 3%/trọng lượng tôm với tần suất cho ăn trung bình khoảng 4 lần/ngày. Hiện nay, hệ số thức ăn trung bình khoảng FCR=1,2 thì lượng thức ăn dự thừa chiếm đến 20% lượng thức ăn đưa vào ao, tương đương 0,6% trọng lượng tôm [4].

Như vậy, vấn đề rủi ro môi trường do nuôi tôm thẻ chân trắng mật độ cao là lượng nước xả vào môi trường lớn và có chứa nhiều thành phần ô nhiễm trong nước.

### 3.2. Phân tích rủi ro

#### 3.2.1. Đánh giá phơi nhiễm

Kết quả phân tích các thông số ô nhiễm cơ bản trong ao nuôi tôm theo chiều dòng nước chảy trong ao, từ vị trí cấp nước đến giữa ao nuôi và cuối tại ống xả nước đã cho thấy một số đặc điểm về phơi nhiễm:

Mức độ ô nhiễm có xu hướng gia tăng trong quá trình nuôi tôm với nồng độ một số thông số tăng dần từ nước cấp vào ao nuôi đến giữa ao nuôi và cuối cùng là trước khi xả vào nguồn tiếp nhận.

Mức độ tăng nhiều nhất là hợp chất TAN (NH<sub>3</sub>-N và NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-N), tăng trong khoảng từ 5,7 lần (huyện Cầu Ngang) đến 10,1 lần (thị xã Duyên Hải).

Mức độ ô nhiễm TAN cao nhất tại nước trước khi thải vào nguồn tiếp nhận là 2,340 mg/L tại thị xã Duyên Hải. Nồng độ TAN cao nhất ở huyện Cầu Ngang và huyện Duyên Hải dao động trong khoảng 1,25 - 1,53 mg/L.

Nồng độ TAN cao trong nước ao nuôi là khá cao. Nếu chỉ xét riêng về nồng độ NH<sub>3</sub>, kết quả phân tích cũng cho thấy giá trị trung bình cao nhất nằm trong khoảng 0,353 - 0,693 mg/L và giá trị này không đạt QCVN 02-19:2014/BNNPTNT đối với nước nuôi tôm thẻ chân trắng (quy định nồng độ NH<sub>3</sub> <0,3 mg/L).

Mức độ ô nhiễm hữu cơ là tăng ít hơn. Kết quả tổng hợp về nồng độ BOD<sub>5</sub>, COD đã cho thấy các giá trị này gia tăng khoảng 2,85 - 3,04 lần.

Các thông số khác có mức độ tăng giảm trong khoảng 1±0,05 lần.

So với nồng độ giới hạn của các thông số được quy định trong QCVN 08-MT:2015/BTNMT và QCVN 38:2011/BTNMT, chỉ có khoảng 42,86% các thông số có nồng độ là cao hơn giá trị giới hạn. Mức độ tiếp xúc giữa hệ thủy sinh với các chất ô nhiễm trong nước ao nuôi tôm thẻ chân trắng là hoàn toàn do chúng được thải ra trực tiếp vào các kênh, mương tiếp nhận [4].

#### 3.2.2. Đánh giá ảnh hưởng môi trường

Hai nhóm yếu tố ảnh hưởng nhiều đến chất lượng nước mặt và bảo vệ hệ thủy sinh là nhóm chỉ thị cho ô nhiễm dinh dưỡng và nhóm chỉ thị cho ô nhiễm hữu cơ.

Nồng độ TAN (NH<sub>3</sub>-N và NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-N): nồng độ TAN trong nước ao nuôi tôm là cao hơn khoảng 1,33 - 60,67% so với giá trị giới hạn của QCVN 38:2011/BTNMT (quy định NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-N là 1 mg/L)

nên khả năng ảnh hưởng đến động vật thủy sinh là rất lớn, gây nhiễm độc cấp cho hệ thủy sinh.

Phosphat ( $PO_4^{3-}$ ): phosphat là chất dinh dưỡng cần cho sự phát triển của thực vật thủy sinh. Nồng độ phosphat trong nước ao nuôi tôm khoảng 0,25 - 0,28 mg/L và giá trị này là xấp xỉ giá trị giới hạn của QCVN 08-MT:2015/BTNMT (cột B1, quy định là 0,3 mg/L) và với giá trị này, mức độ tác động là không rõ rệt.

Khi có mặt trong nước ở nồng độ tương đối lớn, cùng với nitơ, phosphat gây ra hiện tượng phú dưỡng (eutrophication) nhưng kết quả khảo sát thực tế [4] là chưa thấy hiện tượng này.

Các chất hữu cơ chủ yếu trong nước thải ao nuôi tôm thể chân trắng là carbohydrate. Đây là hợp chất dễ dàng bị vi sinh vật phân hủy. Hàm lượng các chất hữu cơ dễ phân hủy bởi vi sinh vật thông thường được xác định gián tiếp qua thông số nhu cầu oxy sinh hoá  $BOD_5$  ( $BOD_5$  là lượng oxy cần thiết cho vi sinh vật hiếu khí phân hủy các chất hữu cơ có trong 1 lít nước). Như vậy, nồng độ  $BOD_5$  (đơn vị tính  $mgO_2/L$ ) tỉ lệ thuận với hàm lượng chất ô nhiễm hữu cơ trong nước.

Ô nhiễm hữu cơ là nguyên nhân dẫn đến suy giảm nồng độ oxy hoà tan trong nước do vi sinh vật sử dụng oxy hoà tan để phân hủy các chất hữu cơ, mức độ ô nhiễm hữu cơ càng cao thì nồng độ oxy trong nước càng giảm. Tổ chức Lương thực Thế giới (FAO) quy định nồng độ oxy hoà tan (DO) đối với nước ao nuôi cá phải cao hơn 50% giá trị bão hoà ( $\geq 4 mg/l$  ở  $25^\circ C$ ). Các kết quả phân tích về nồng độ oxy hòa tan trong nước ao nuôi tôm ở các vùng nuôi chính trên địa bàn tỉnh Trà Vinh là cao (trung bình khoảng 4,87 - 5,63  $mg/L$ ) và đều đạt theo quy định của FAO và QCVN 08-MT:2015/TNMT (cột B1, quy định  $\geq 4 mg/L$ ). Như vậy, có thể nói, mức độ tác động của ô nhiễm hữu cơ trong nước ao nuôi tôm đến thủy sinh là thấp và đây là đặc tính cơ bản của loại nước thải này.

### 3.2.3. Đặc tính rủi ro

Trong phạm vi nghiên cứu về mức độ ô nhiễm của nước ao nuôi tôm thể chân trắng mật độ cao, số lượng các thông số là được lựa chọn nằm trong giới hạn phục vụ cho xử lý nước nuôi tôm tuần hoàn và có quy định trong QCVN 38:2011/BTNMT và QCVN 08-MT:2015/BTNMT (cột B1). Kết quả tính thương số rủi ro cho các thông số ô nhiễm chính được như trình bày trong bảng 2.

**Bảng 2.** Thương số rủi ro của nước ao nuôi tôm thể chân trắng mật độ cao ở Trà Vinh.

| Thông số | Đơn vị | H. Cầu Ngang | H. Duyên Hải | Tx. Duyên Hải |
|----------|--------|--------------|--------------|---------------|
| DO       | mg/l   | 0,76         | 0,87         | 0,76          |
| pH       | -      | 0,94         | 0,94         | 0,96          |
| $NH_4-N$ | mg/l   | 1,02         | 1,61         | 1,01          |
| $NO_2-N$ | mg/l   | 24,5         | 23,2         | 27,2          |
| $PO_4-P$ | mg/l   | 0,933        | 0,832        | 0,899         |
| TSS      | mg/l   | 1,05         | 1,16         | 0,95          |
| COD      | mg/l   | 2,1          | 1,9          | 2,2           |
| $BOD_5$  | mg/l   | 2,1          | 2,3          | 3,1           |
| As       | mg/l   | 0,050        | 0,050        | 0,050         |
| Cu       | mg/l   | 0,005        | 0,005        | 0,005         |
| Pb       | mg/l   | 0,050        | 0,050        | 0,050         |
| Zn       | mg/l   | 0,002        | 0,002        | 0,002         |

Tại các vùng nuôi tôm thể chân trắng mật độ cao ở tỉnh Trà Vinh, tiềm năng rủi ro môi trường là ở mức độ trung bình - cao. Cụ thể như sau:

$RQ_{NO_2}$ : xảy ra ở mức độ rất cao tại tất cả các vùng nuôi tôm ở tỉnh Trà Vinh ( $RQ: 23,2 - 27,2$ ).  $NO_2-N$  là chất có độc tính cao đối với người và động vật nên ảnh hưởng đến hệ thủy sinh

là rất lớn. Vì vậy, vấn đề giảm nồng độ  $\text{NO}_2\text{-N}$  trong nước ao là rất quan trọng và cần cung cấp đủ lượng oxy nhằm giúp sự oxy hóa nitrite thành nitrate, ít độc tính.

$\text{RQ}_{\text{NH}_4}$ : tất cả các vùng nuôi tôm đều có mức độ rủi ro cao ( $\text{RQ}$ : 1,01 - 1,61), trong đó mức độ rủi ro cao nhất là ở huyện Duyên Hải ( $\text{RQ}_{\text{NH}_4}$ : 1,61). Nguồn rủi ro này là từ chất thải của tôm gây ra do đó giải pháp cung cấp oxy và tạo sự lưu thông nước sẽ giúp cho việc giảm nồng độ ammonia và dẫn đến giảm mức độ rủi ro của ammonia.

$\text{RQ}_{\text{BOD-COD}}$ : xảy ra ở mức độ cao tại cả 03 huyện được khảo sát [4] ( $\text{RQ}$ : 1,9 - 3,1). Mức độ rủi ro này là ít quan trọng do đây là đặc thù của nước ao nuôi tôm thẻ chân trắng, thành phần chính là thức ăn thừa và chất thải của tôm nên khả năng phân hủy nhanh, tác động đến hệ thủy sinh là thấp.

Rủi ro do các thông số hóa lý (pH, DO, TSS) là ở mức độ trung bình - cao tại tất cả các vùng nuôi tôm ( $\text{RQ}$ : 0,76 - 1,16). Chỉ có  $\text{RQ}_{\text{TSS}}$  ở huyện Cầu Ngang và huyện Duyên Hải là có mức rủi ro cao nhưng không nhiều ( $\text{RQ}$ : 1,05 - 1,16). Đây cũng là đặc tính cơ bản của nước ao nuôi tôm thẻ chân trắng nhưng mức độ nguy hại của TSS là không nhiều do trong thành phần chủ yếu là thức ăn thừa và phân tôm.

Mức độ rủi ro do các yếu tố kim loại nặng là rất thấp ( $\text{RQ}$ : 0,002 - 0,050). Đây là đặc điểm của quy trình nuôi tôm thẻ chân trắng đòi hỏi về chất lượng nước nuôi và thành phần dinh dưỡng không có sự tồn tại của các kim loại nặng.

Nhìn chung, đối với việc bảo vệ hệ thủy sinh thì nguy cơ rủi ro của nước ao nuôi tôm thẻ chân trắng mật độ cao là rất lớn. Hầu hết các vùng nuôi tôm thẻ chân trắng ở tỉnh Trà Vinh, thương số rủi ro của các thông số được quy định trong quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước bảo vệ thủy sinh và chất lượng nước mặt là ở mức cao ( $\text{RQ} > 1$ ) với tỷ lệ lên đến 41,67%.

Tính không chắc chắn của đánh giá:

- Khả năng xảy ra rủi ro là cao nhưng về mối quan hệ tương quan là chưa chứng minh được do số liệu ít, thời gian thu thập ngắn (06 tháng) nên không thể áp dụng các phương pháp tính xác suất rủi ro có độ chính xác cao như Monte Carlo, Bayes.

- Không xác định được các qui mô gây rủi ro cụ thể và định lượng rủi ro do các ao nuôi nằm rải rác. Sai số được sử dụng trong nghiên cứu với  $P=0,90$ .

- Nhận diện mối nguy hại: mới chỉ nhận diện được về lưu lượng, mức độ ô nhiễm nhưng chưa xác định được đánh giá khả năng nguy hại.

- Đánh giá độc tính: chưa có kết quả thực nghiệm, đánh giá chưa định lượng.

- Đánh giá phơi nhiễm: chưa đánh giá định lượng và chưa xác định được các tính biến thiên. Chưa xác định được các yếu tố gây hại như kim loại, chất gây ung thư...

- Mô tả đặc trưng rủi ro: mới đánh giá bán định lượng, chưa mô tả hết đặc trưng rủi ro.

- Khác: kiến thức còn hạn chế, do sử dụng số liệu có sẵn nên chưa nghiên cứu kỹ về đối tượng và không dự báo được các tính toán tương lai.

#### 4. KẾT LUẬN

Với việc tiếp cận đánh giá rủi ro môi trường dựa vào quy trình đánh giá rủi ro [9] và kết quả tính toán thương số rủi ro [11]. Kết quả nghiên cứu đã cung cấp một bằng chứng về mức độ rủi ro môi trường của ngành nuôi tôm thẻ chân trắng mật độ cao ở các vùng nuôi tôm chính trên địa bàn tỉnh Trà Vinh. Kết quả chỉ ra rằng, mức độ rủi ro môi trường là ở mức độ trung bình - cao. Số liệu cho thấy, thương số rủi ro của một số thông số ô nhiễm trong nước ao nuôi tôm thẻ chân trắng là rất cao như  $\text{RQ}_{\text{NO}_2}$ : 23,2 - 27,2;  $\text{RQ}_{\text{NH}_4}$ : 1,01 - 1,61;  $\text{RQ}_{\text{BOD-COD}}$ : 1,9 - 3,1,...

Do mức độ rủi ro môi trường của nước ao nuôi tôm thẻ chân trắng mật độ cao là rất lớn nên khả năng tác động đến bảo vệ hệ thủy sinh là cao. Sự rủi ro môi trường cao có khả năng dẫn đến những hậu quả đối với nguồn nước như suy giảm chất lượng nước, cạn kiệt hệ thủy sinh và giảm

tài nguyên nước,...

Trong nghiên cứu này, tính toán các mối liên quan giữa các yếu tố rủi ro và đặc tính rủi ro là chưa được thực hiện nên các đánh giá rủi ro là chưa có tính định lượng do đó cần có sự nghiên cứu đánh giá chi tiết về rủi ro môi trường đối với ngành nuôi tôm thẻ chân trắng mật độ cao với nguồn số liệu nhiều hơn.

### **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

- [1]. Phòng Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn huyện Cầu Ngang. *Báo cáo Tổng kết tình hình thực hiện nhiệm vụ năm 2019 và triển khai kế hoạch năm 2020*. Cầu Ngang, tháng 12 năm 2019.
- [2]. Phòng Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn huyện Duyên Hải. *Tổng kết Kế hoạch sản xuất Nông nghiệp - Thủy sản năm 2019; Phương hướng, nhiệm vụ năm 2020*. Duyên Hải, tháng 12 năm 2019.
- [3]. Phòng Kinh tế thị xã Duyên Hải. *Tình hình hoạt động năm 2019*. Duyên Hải, tháng 10 năm 2019.
- [4]. Viện Nhiệt đới môi trường. *Kết quả tham vấn các hộ nuôi tôm ở huyện Cầu Ngang, huyện Duyên Hải và thị xã Duyên Hải*. Trà Vinh tháng 6/2020.
- [5]. Dirner V. *Environmental protection*. Praha, MŽP, Ostrava, VŠB-TU, 1997.
- [6]. Ministry of Environment SR. No. 623/98-2 *Guideline for risk assessment and risk management*. 2000.
- [7]. US EPA. *A framework for ecological risk assessment*. Office of Research and Development, Risk Assessment Forum, Washington, DC, EPA, 1998.
- [8]. *Watershed ecological risk assessment* ([www.epa.gov/watertrain/ecorisk/](http://www.epa.gov/watertrain/ecorisk/))
- [9]. Dantes (Demonstrate and Assess New Tools for Environmental Sustainability). *Methods and Tools for Assessment of Environmental Risk*. Anastassia Manuilova Product Stewardship & Sustainability, Akzo Nobel Surface Chemistry AB, 2003.
- [10]. Hoàng Văn Minh và Lưu Ngọc Hoạt. *Phương pháp chọn mẫu và tính toán cỡ mẫu trong nghiên cứu khoa học sức khỏe*. Trường Đại học Y tế Công cộng, 2020.
- [11]. European Commission. Technical Guidance Document on Risk Assessment in support of Commission Directive 93/67/EEC on risk assessment for new notified substances. 2003.
- [12]. Zhang, P. W. et al. *Spatial, temporal distribution characteristics and potential risk of PPCPs in surface sediments from Taihu Lake*. Environ. Sci. 37(9), 3348–3355 (2016)
- [13]. Nguyễn Văn Công. *Tổng quan về ô nhiễm nông nghiệp ở Việt Nam: Ngành thủy sản 2017*. Báo cáo cho Ngân hàng Thế giới (World Bank), năm 2017.

### **ABSTRACT**

#### **Environmental risk assessment of high-density white leg shrimp (*litopenaeus vannamei*) farming in Tra Vinh province**

*The research aims to assess the environmental risk of high-density white leg shrimp to plan, establish priority order, and make decisions for water management. Approached method of study is a semi-quantitative environmental risk assessment for water quality. The results showed that the level of environmental risk is medium-high. It means that both aquatic organisms and the water resource have to face a high potential risk.*

**Keywords:** Environmental risk assessment; White leg shrimp; High-density shrimp farming; Tra Vinh province.