

## MỐI QUAN HỆ GIỮA MỘT SỐ YẾU TỐ MÔI TRƯỜNG VÀ BỆNH TÔM

Nguyễn Hữu Thọ

### TÓM TẮT

Các dấu hiệu bệnh tôm xảy ra thường kèm theo sự thay đổi chất lượng môi trường nước. Một số thông số môi trường được nghiên cứu là các thông số của quá trình phát triển bệnh; các thông số đó thường xuyên biến động theo sự phát triển hoặc suy thoái của vi sinh vật. Biến động đột ngột tại một thời điểm nhất định là một stress cục bộ cho động vật nuôi. Kết quả nghiên cứu các thông số môi trường BOD, COD, ammonia, nitrite, sulfite là bước đầu để tìm hiểu sự tương quan với một số bệnh tôm thường gặp.

### A RELATIONSHIP BETWEEN ENVIRONMENTAL FACTORS AND SHRIMP DISEASES

Nguyen Huu Tho

#### ABSTRACT

Signs of shrimp disease often occur following sudden changes in water quality. Some fluctuating environmental factors were studied in relation to shrimp disease development. These fluctuating factors are usually related to microorganismal development or degradation. Sudden change in environmental factors at a certain time considered as a stress to aquatic animals. The primary research on BOD, COD, ammonia, nitrite, sulfide attempted to determine the relationship between environmental factors and shrimp diseases.

### I. MỞ ĐẦU

Các vi sinh vật tồn tại trong nước hoặc trong cơ thể động vật thủy sản có thể phát triển theo một chu trình hoặc là oxy hóa hoặc khử hóa. Mỗi chu trình được thực hiện bởi một nhóm vi sinh vật khác nhau, tạo ra các loại bệnh khác nhau trên động vật; đồng thời chúng có thể phân hủy các chất dinh dưỡng thành các chất độc hoặc không độc hòa tan trong môi trường nước làm thay đổi chất lượng nước.

Nhóm vi sinh vật thực hiện quá trình khử hóa thường sinh ra các sản phẩm độc như hydrosulfur, ammonia..., nhóm vi sinh vật thực hiện quá trình oxy hóa thường sinh ra các sản phẩm nhóm nitơ và sự tiêu hao lượng oxy. Sự thay đổi đột ngột giá trị của các thông số này trong môi trường nước có thể tương ứng với khả năng phát triển của từng nhóm vi sinh, mức độ càng cao khả năng xảy ra bệnh càng lớn.

Một vấn đề đặt ra là cần phát hiện sự biến động của thông số môi trường có liên quan với bệnh cũng như mật độ vi sinh vật tại một khoảng thời gian nào đó. Biến động tại một khoảng thời gian càng ngắn được coi là một stress; và mức độ biến động được coi là tốc độ phát triển của vi sinh vật. Mặt khác để xem xét vấn đề này cần phải chọn phương pháp nghiên cứu phù hợp nhằm loại bỏ các ảnh hưởng có thể tác động tới vấn đề nghiên cứu.

Để xác định mối tương quan, chúng tôi nghiên cứu chu trình oxy hóa khử của vi sinh vật và phương pháp tiến hành trong hệ kín.

## II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 1. Phân tích các vấn đề liên quan:

- Các thông số vô sinh và bệnh tôm
- Các thông số hữu sinh và bệnh tôm
- Lựa chọn thông số cần ưu tiên nghiên cứu.

### 2. Tiến hành nghiên cứu trong hệ kín để phát hiện sự biến động của các thông số môi trường nước có liên quan với dịch bệnh:

- Tôm nuôi trong ao được xét nghiệm về bệnh học tại thời điểm nghiên cứu.
- Kiểm tra chất lượng nước của ao tôm đó tại thời điểm nghiên cứu .
- Sau khi kiểm tra, cô lập mẫu nước trong hệ kín và kiểm tra lại chất lượng nước sau một khoảng thời gian  $\Delta T$  nào đó.

Điều kiện hở: Thí nghiệm được quan sát là các diễn biến xảy ra trong ao nuôi theo các quan hệ tự nhiên. Ở trạng thái này môi trường bị tác động của ánh sáng, sóng, gió, động - thực vật nổi...

Điều kiện kín: Thí nghiệm được quan sát trong điều kiện cô lập và không bị tác động của các ảnh hưởng bên ngoài. Các diễn biến xảy ra chủ yếu là vi sinh vật với môi trường nước trong hệ kín.)

### 3. Điều tra các diễn biến môi trường và dịch bệnh tôm: trường hợp có bệnh và trường hợp không có bệnh.

### 4. Phương pháp thống kê và tính tỷ số sai khác giữa trường hợp có bệnh và không có bệnh.

- Tỷ số sai khác được tính:

$$X = m/n$$

Với  $m = TB(b) - TB(kb)$  : hiệu giá trị trung bình của trường hợp có bệnh và không có bệnh (lấy giá trị dương)

$N = 1/2 \times [\text{ĐCL}(b) + \text{ĐCL}(kb)]$  : Tổng độ lệch chuẩn của trường hợp có bệnh và không bệnh (lấy giá trị dương).

- Mức độ chính xác của thống kê, % được so sánh theo bảng:

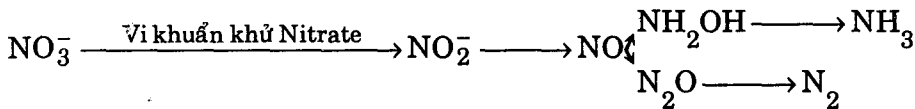
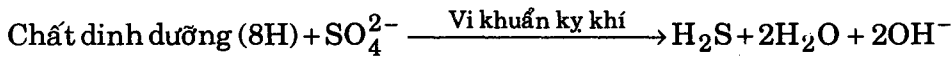
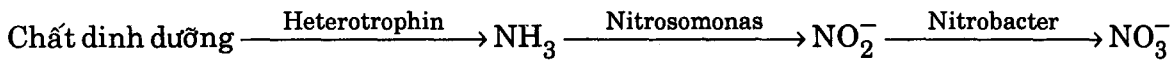
Tỷ số các sai khác được đánh giá	Mức độ chính xác của thống kê (%)	Tỷ số các sai khác được đánh giá	Mức độ chính xác của thống kê (%)
1,28	20	2,58	1
1,64	10	2,81	0,5
1,96	5	3,09	0,2
2,33	2	3,29	0,1

Tỷ số sai khác càng lớn, mức độ chính xác của thống kê càng nhỏ

### III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

#### 1. Phương trình liên quan giữa thông số môi trường và phát triển vi sinh

Xuất phát từ phương trình phát triển của vi sinh:  $N=N_0 \cdot 2^n$  và các phản ứng của vi sinh vật:



Phương trình liên hệ như sau:

$$X(T_2) / X(T_1) = N/N_0 \cdot 2^{3,322 (\lg N - \lg N_0)} \text{ với } N_0 > 0$$

Trong đó:

X : Các thông số môi trường liên quan với bệnh qua các phản ứng của vi sinh.

$X(T_1)$  : Giá trị thông số môi trường nước tại thời điểm  $T_1$  ban đầu, chọn  $T_1 = 0$  ngày;

$X(T_2)$  : Giá trị thông số môi trường nước tại thời điểm  $T_2$  nào đó, chọn  $T_2 = 3$  ngày

N : Mật độ vi sinh tại thời điểm  $T_2$

$N_0$  : Mật độ vi sinh tại thời điểm ban đầu.

Sự phát triển của vi khuẩn khác với sự phát triển của virus trên vật nuôi. Tuy nhiên khi virus phát triển bao giờ cũng kèm theo sự phát triển của vi khuẩn. Phương trình trên vẫn có ý nghĩa tương quan để nhận diện sự phát triển của virus trên vật chủ.

Biến động của thông số môi trường  $X(T_2)/X(T_1)$  trong thời gian  $\Delta T$  chính

là tốc độ phát triển của vi sinh. Tốc độ càng lớn vật nuôi dễ bị stress và biểu hiện bệnh càng nặng.

## 2. Phân tích và xác định những thông số môi trường liên quan với bệnh

- Các thông số vô sinh: gồm các thông số vật lý, các thông số nhóm độc tố hóa học, độc tố sinh học có trong môi trường... Các yếu tố này ảnh hưởng trực tiếp đến ngưỡng chịu đựng của vật nuôi; có thể gây chết trong thời gian ngắn khi vượt ngưỡng cho phép và thường gọi là bệnh do môi trường.

- Các thông số hữu sinh: thường được sinh ra do tác động của quá trình trao đổi chất của vi sinh vật với môi trường và vật nuôi. Sự trao đổi xảy ra khá phức tạp; tạo ra các sản phẩm khác nhau trong môi trường phụ thuộc vào từng nhóm vi sinh vật. Quá trình trao đổi có thể nhanh hoặc chậm tùy theo mức độ phát triển của vi sinh và gây ra các dấu hiệu về bệnh khác nhau.

Các sản phẩm phụ của quá trình trao đổi do vi sinh vật liên quan với phản ứng sinh hóa của từng nhóm vi khuẩn, các diễn biến của chúng trong môi trường là vấn đề ưu tiên chúng tôi cần nghiên cứu. Bước đầu xác định các thông số liên quan với bệnh gồm: nhóm Nitrogen, nhóm phosphate, sulfide, BOD, COD.

- i. BOD và COD (nhu cầu sử dụng oxy sinh học và nhu cầu sử dụng oxy hóa học): BOD và COD liên hệ tuyến tính. Khi BOD cao và COD nhỏ môi trường thể hiện có mật độ vi sinh cao. Ngược lại khi BOD nhỏ và COD cao vi sinh vật bị ức chế bởi các chất kháng khuẩn hoặc độc tố có trong môi trường.
- ii. Ammonia, Nitrite, Nitrate là sản phẩm được tạo thành từ sự phân hủy chất dinh dưỡng bởi vi sinh vật. Sự biến thể của các yếu tố này phụ thuộc vào chu trình oxy hóa hoặc khử hóa. Mỗi chu trình đặc trưng cho mỗi loại bệnh khác nhau.
- iii. Sulfide: được tạo thành khi môi trường có sự thiếu oxy cục bộ và vi sinh vật yếm khí đã phát triển.

## 3. Các kết quả cụ thể

Trong 2 năm trên 130 mẫu nước tôm nuôi được nghiên cứu tại các vùng nuôi của tỉnh Khánh Hòa (gồm 70% ao nuôi tôm thịt, 30% các trại sản xuất tôm giống) đã phát hiện có 50% tôm có biểu hiện bệnh đốm trắng, 20% có dấu hiệu nhiễm MBV, 25% tôm chưa có dấu hiệu bệnh và 5% tôm có dấu hiệu bệnh đầu vàng. Các số liệu cụ thể được trình bày trên đồ thị của hình 1, 2, 3, 4 và giá trị thống kê thể hiện ở bảng 1, 2, 3, 4.

Ký hiệu:

$$K_{BOD} = BOD_5 / COD$$

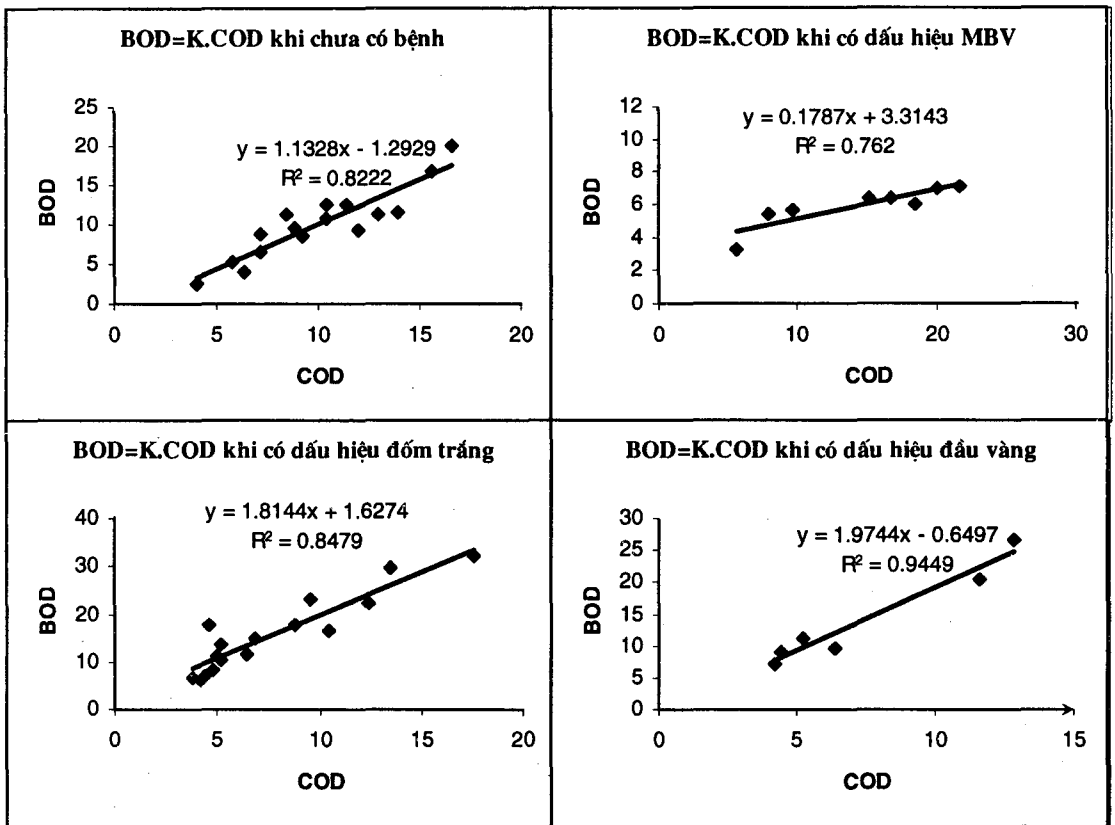
$K_{BOD}$ : Hệ số góc của phương trình  $BOD_5 = K_{BOD} \times COD$

$K_{Ammonia} = K_{Ammonia(3)} / K_{Ammonia(0)}$ : Giá trị ammonia (3 ngày) chia giá trị ammonia (ban đầu)

$K_{Nitrite} = K_{Nitrite(3)} / K_{Nitrite(0)}$ : Giá trị nitrite (3 ngày) chia giá trị nitrite (ban đầu)

$K_{Sulfide} = K_{Sulfide(3)} / K_{Sulfide(0)}$ : Giá trị Sulfide (3 ngày) chia giá trị Sulfide (ban đầu)

### 3.1. Liên hệ BOD và COD



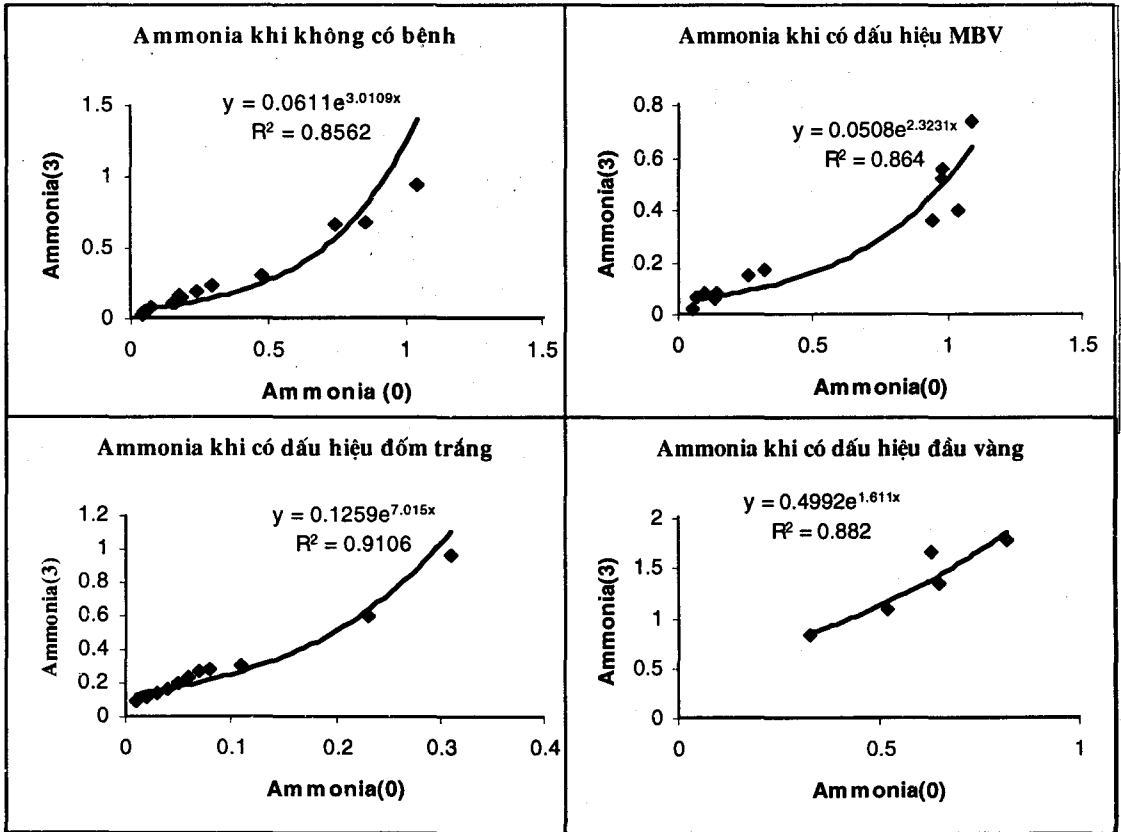
Hình 1:

Bảng 1: Giá trị  $K_{BOD/COD}$  = Giá trị BOD(5)/Giá trị COD

Giá trị $K_{BOD/COD}$	Dấu hiệu bệnh tôm	Ghi chú
$K = 1,15 \pm 0,29$	Chưa xảy ra bệnh	
$K = 0,48 \pm 0,16$	Có biểu hiện MBV, vi khuẩn Vibrio	Xu thế giảm
$K = 1,93 \pm 0,49$	Biểu hiện đốm trắng, nhiều protozoa, ít vibrio	Xu thế tăng. Càng tăng khả năng bệnh xảy ra càng lớn.
$K = 1,88 \pm 0,25$	Biểu hiện bệnh đầu vàng, có nhiều protozoa, nhiều Vibrio	Xu thế tăng. Càng tăng khả năng bệnh xảy ra càng lớn.

Trong trường hợp tôm chưa có bệnh, hệ số góc KBOD nằm trong vùng lân cận của 1. Khi nhiễm MBV hệ số góc KBOD nằm khá hở so với trường hợp bệnh đốm trắng và đầu vàng, đây là một tín hiệu để nhận diện sự khác biệt các trường hợp bệnh và không bệnh.

**3.2. Mối liên hệ giữa Ammonia tại thời điểm  $T_1 = 0$  ngày và  $T_2 = 3$  ngày**



Hình 2:

Bảng 2:  $K_{Ammonia} = [\text{Giá trị ammonia (3 ngày)}]/[\text{Giá trị ammonia (ban đầu)}]$

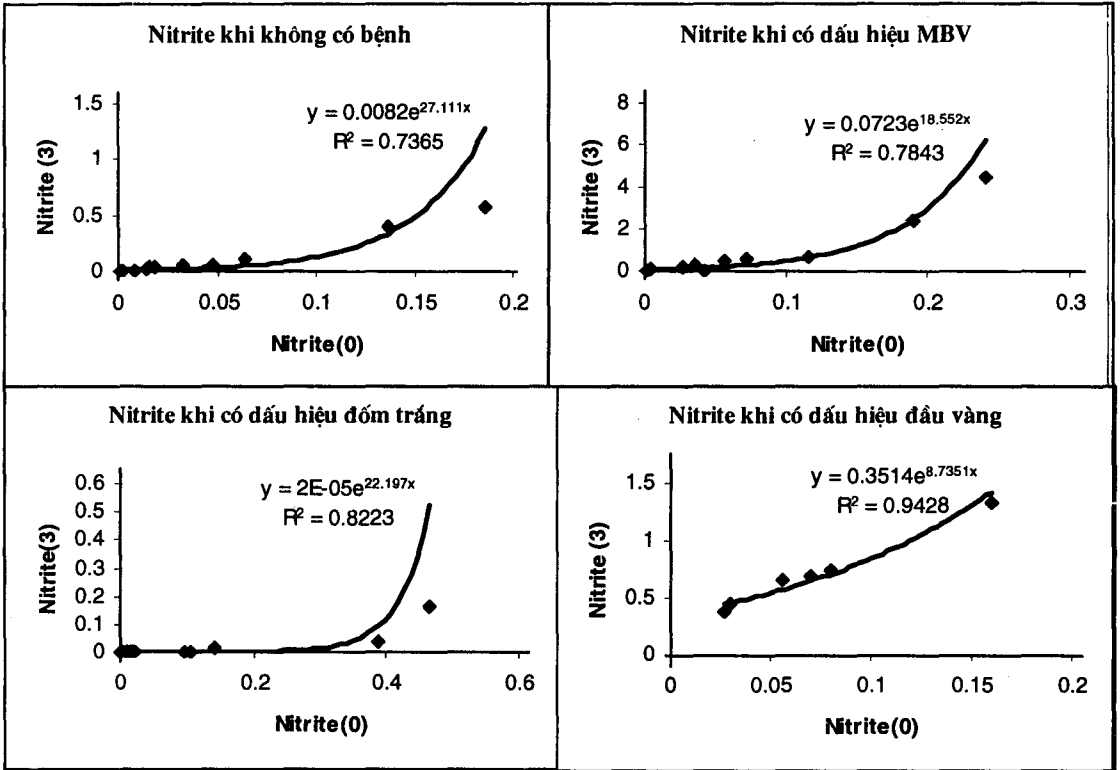
$K_{Ammonia}$	Dấu hiệu bệnh tôm	Ghi chú
$K = 0,98 \pm 0,21$	Chưa xảy ra bệnh	
$K = 0,60 \pm 0,23$	Có biểu hiện MBV, vi khuẩn Vibrio	Xu thế giảm
$K = 5,82 \pm 3,01$	Biểu hiện đốm trắng, nhiều protozoa, ít vibrio	Xu thế tăng. Càng tăng khả năng bệnh xảy ra càng lớn.
$K = 2,16 \pm 0,41$	Biểu hiện bệnh đầu vàng, có nhiều protozoa, nhiều Vibrio	Xu thế tăng. Càng tăng khả năng bệnh xảy ra càng lớn.

Phương trình liên hệ giữa Ammonia (3) và Ammonia (0) là một hàm mũ, nó tương quan với phương trình phát triển của vi sinh vật  $N = N_0 \cdot 2^n$ . Có thể xem  $K_{Ammonia}$  như là một tập hợp của các hệ số góc khi chọn thời gian  $\Delta T = T_2 - T_1$  càng nhỏ.

Khi tôm chưa bệnh  $K_{Ammonia}$  nằm trong vùng lân cận của 1.

Khi tôm bệnh có sự khác biệt khá rõ về  $K_{Ammonia}$ , riêng bệnh MBV sẽ có trường hợp chưa phân biệt được giữa tôm bệnh do MBV và tôm chưa bệnh.

**3.3. Mối liên hệ giữa nitrite tại thời điểm  $T_1 = 0$  ngày và  $T_2 = 3$  ngày**



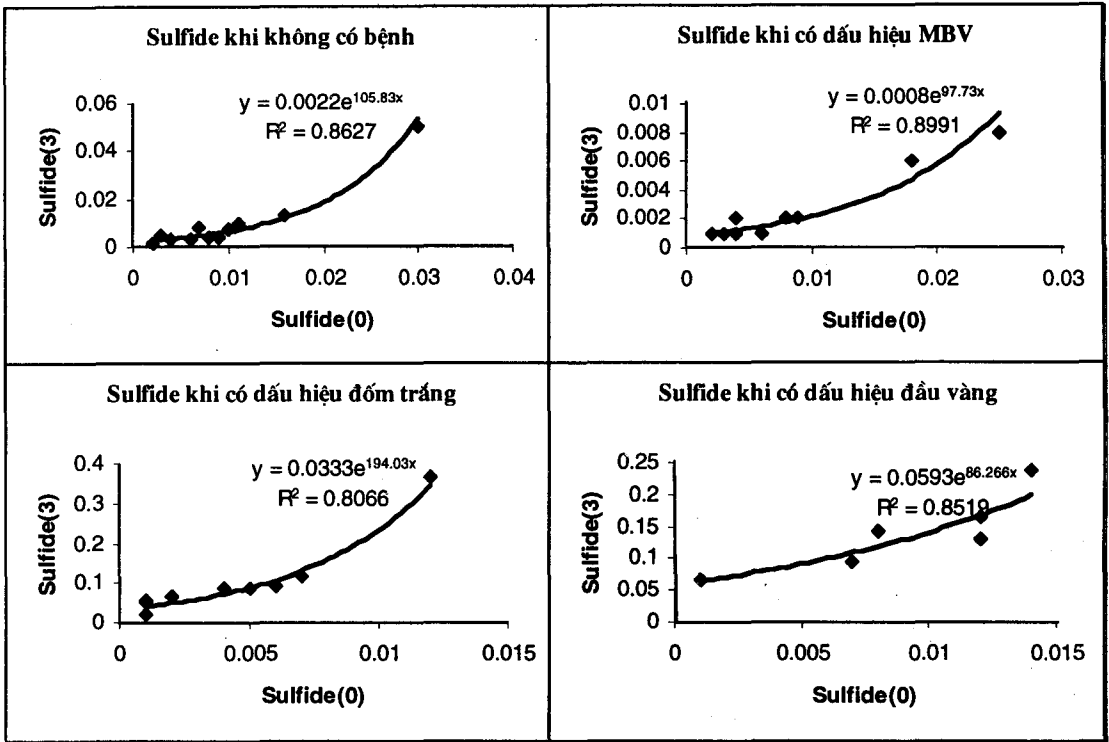
Hình 3:

**Bảng 3:  $K_{Nitrite} = [\text{Giá trị nitrite (3 ngày)}]/[\text{Giá trị Nitrite (ban đầu)}]$**

$K_{Nitrite}$	Dấu hiệu bệnh tôm	Ghi chú
$K = 1,14 \pm 0,91$	Chưa xảy ra bệnh	
$K = 13,60 \pm 10,21$	Có biểu hiện MBV, vi khuẩn Vibrio	Tăng rất mạnh. Càng tăng càng dễ xảy ra.
$K < 0,1$	Biểu hiện đốm trắng, nhiều protozoa, ít vibrio	Giảm mạnh. Càng giảm càng thể hiện rõ
$K = 12,46 \pm 4,99$	Biểu hiện bệnh đầu vàng, có nhiều protozoa, nhiều Vibrio	Xu thế tăng. Càng tăng khả năng bệnh xảy ra càng lớn.

Phương trình liên hệ giữa nitrite (3) và nitrite (0) cũng là hàm mũ. Có sự khác biệt khá rõ giữa trường hợp có bệnh và không có bệnh.

**3.4. Mối liên hệ giữa sulfide (S<sub>2</sub>) tại thời điểm T<sub>1</sub> = 0 ngày và T<sub>2</sub> = 3 ngày**



Hình 4:

Bảng 4:  $K_{Sulfide} = [\text{Giá trị sulfide (3 ngày)}]/[\text{Giá trị sulfide(ban đầu)}]$

$K_{Sulfide}$	Dấu hiệu bệnh tôm	Ghi chú
$K = 1,43 \pm 0,93$	Chưa xảy ra bệnh	
$K < 0,60$	Có biểu hiện MBV, vi khuẩn Vibrio	Xu thế giảm mạnh
$K = 32,56 \pm 15,92$	Biểu hiện đốm trắng, nhiều protozoa, ít vibrio	Tăng rất mạnh
$K = 14,09 \pm 3,09$	Biểu hiện bệnh đầu vàng, có nhiều protozoa, nhiều Vibrio	Xu thế tăng. Càng tăng khả năng bệnh xảy ra càng lớn.

Phương trình liên hệ giữa sulfide(3) và sulfide(0) là hàm mũ. Có sự khác biệt khá rõ giữa trường hợp có bệnh và không có bệnh.

### 3.5. Tỷ số sai khác được đánh giá giữa trường hợp có bệnh và chưa có bệnh (xét các giá trị K)

Bảng 5:

Tỷ số sai khác dựa vào các giá trị K	Tỷ số sai khác được đánh giá giữa trường hợp có bệnh và chưa có bệnh. Mức độ chính xác của thống kê(%)					
	Tỷ số sai khác được đánh giá giữa MBV và chưa có bệnh	Mức độ chính xác của thống kê (%)	Tỷ số sai khác được đánh giá giữa đốm trắng và chưa có bệnh	Mức độ chính xác của thống kê (%)	Tỷ số sai khác được đánh giá giữa đầu vàng và chưa có bệnh	Mức độ chính xác của thống kê (%)
K <sub>BOD/COD</sub>	2,98	0,3	2,00	5	2,70	0,7
K <sub>Ammonia</sub>	1,55	7	3,00	0,3	3,93	<0,1
K <sub>Nitrite</sub>	2,24	1,5	2,43	1,5	36,50	<0,1
K <sub>Sulfide</sub>	1,83	8	3,69	<0,1	6,30	<0,1

Kết quả bảng 5 cho thấy:

- Sự sai khác là có thật vì mức độ chính xác thống kê là khá nhỏ.
- Trường hợp tôm bệnh MBV: trong 100 lần nghiên cứu sẽ bắt gặp 7 lần không phân biệt K<sub>Ammonia</sub> và 8 lần không phân biệt K<sub>Sulfide</sub> so với tôm chưa bệnh.
- Trường hợp tôm bệnh đốm trắng và đầu vàng, xác suất bắt gặp sự không phân biệt là vài lần trong 1.000 lần thí nghiệm. Như vậy bệnh đốm trắng và đầu vàng thể hiện rõ nét nhất về sự khác biệt so với tôm chưa bệnh.

## IV. MỘT SỐ NHẬN XÉT VỀ KẾT QUẢ VÀ ĐỀ XUẤT Ý KIẾN

### 1. Nhận xét kết quả

- Biến động của sulfide, ammonia, nitrite, BOD, COD có liên quan đến các dấu hiệu bệnh xảy ra trên tôm nuôi.

- Mức độ biến động được đánh giá trong một hệ kín và có liên quan đến tốc độ phát triển của vi sinh vật tại một khoảng thời gian nào đó.

- Có sự khác biệt rõ giữa trường hợp tôm có bệnh và không có bệnh thông qua giá trị K.

### 2. Đề xuất ý kiến

- Các kết quả trên chỉ là bước đầu để xem xét mối quan hệ giữa một vài thông số môi trường nước với bệnh tôm. Cần nghiên cứu thêm một vài thông số khác nữa để có thể xác định chiều hướng và mức độ xảy ra bệnh.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Nguyễn Hữu Huân, Hồ Hải Sâm, Phan Minh Thụ** - Viện Hải Dương Học. Động học của quá trình sinh hóa tiêu thụ oxy tại vùng cửa sông Cái Nha trang. Trang 287, Tuyển tập báo cáo khoa học - Hội nghị Biển đông 2000. Nhà xuất bản Nông nghiệp, 2000.
2. **Nguyễn Tiến Bản, Nguyễn Như Khanh, 1979.** Phương pháp nghiên cứu thực vật. Bản dịch tập 1, trang 219 - 228. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật.
3. **Nguyễn Hữu Thọ, 2001.** Báo cáo khoa học - Biến động của sulfide, ammonia, nitrite, BOD, COD trong môi trường nước ảnh hưởng đến khả năng xảy ra bệnh virus MBV, đốm trắng, đầu vàng trên tôm nuôi ở Khánh Hòa.
4. **P. Chanratchakool, J.F.Turbull and C.Limsuwan- AAHRI, 1994.** Health management in shrimp ponds. p 55-72.
5. **C.R Curds, 1971.** Journal - A computer Simulation Study of Predator - Prey relationship in a single stage continuous culture system.
6. **Chua, T.E.,J.N.N Paw and F.Y.Guanrin, 1989.** Journal - The environmental impact of aquaculture and the effects of pollution on coastal aquaculture development in Asia.
7. **J.M Anderson and A.Mac Fadyen, 1975.** Journal - The role of terrestrial and aquatic organisms in decomposition process.
8. **PGC Scientifics Corporation, 2000.** Wastewater Quantities and wastewater quality. Chapter 5, p 106 - 111.