

## **ẢNH HƯỞNG CỦA CHẾ PHẨM VI KHUẨN TÍA QUANG HỢP ĐẾN CHẤT LƯỢNG MÔI TRƯỜNG AO NUÔI CÁ RÔ PHI THÂM CANH**

**Đỗ Thị Liên<sup>1\*</sup>, Nguyễn Thị Diệu Phương<sup>2</sup>, Nguyễn Thị Biên Thùy<sup>2</sup>,  
Đỗ Thị Tố Uyên<sup>1</sup>, Đinh Duy Kháng<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Viện Công nghệ sinh học;* <sup>2</sup>*Viện Nghiên cứu Nuôi trồng Thủy sản I*

*Email\*: lien\_ibt@yahoo.com*

Ngày gửi bài: 25.03.2014

Ngày chấp nhận: 26.04.2014

### **TÓM TẮT**

Chế phẩm vi khuẩn tía quang hợp gồm 3 chủng có hoạt tính loại bỏ sulfide cao nhất đã được nghiên cứu kỹ các đặc điểm sinh học và xác định vị trí phân loại của chúng. Hai trong ba chủng thuộc loài *Rhodobacter sphaeroides* ký hiệu là QN71 và QN52; 1 chủng thuộc loài *Rhodovulum sulfidophilum* ký hiệu là TH21. Chế phẩm có chức năng xử lý sulfide và hợp chất hữu cơ đáy ao nuôi. Bước đầu thử nghiệm chế phẩm trên ao nuôi cá rô phi thâm canh đã thu được một số kết quả tốt về chất lượng nước trong môi trường ao nuôi. Hàm lượng BOD<sub>3</sub> đã giảm rõ rệt từ 9,6-9,8 mg/l xuống 3,2-3,4 mg/l sau 2,5 tháng, trong khi đó ở ao đối chứng không bổ sung chế phẩm hàm lượng này tăng dần lên. Hàm lượng H<sub>2</sub>S trong nước giảm từ 0,03-0,04 mg/l xuống 0 mg/l và hàm lượng này trong bùn giảm từ 5,4-6,67 mg/g xuống 3,5-4,5 mg/g. Ở hai ao đối chứng, hàm lượng H<sub>2</sub>S trong nước tăng nhẹ theo thời gian nuôi từ 0,03-0,06 mg/l và ở trong bùn tăng từ 5,2 mg/g lên 5,8 mg/g (ĐC1) và 6,4 mg/g (ĐC2). Sử dụng chế phẩm vi khuẩn tía quang hợp ảnh hưởng tốt đến tốc độ sinh trưởng và phát triển của cá rô phi nuôi thâm canh.

Từ khoá: *Rhodobacter sphaeroides*, *Rhodovulum sulfidophilum* sulfide, vi khuẩn tía quang hợp.

### **Effect of Bioproduct of Purple Photosynthetic Bacteria on Environmental Quality of Pond under Intensive Tilapia Farming**

#### **ABSTRACT**

The biological characteristics and classification of purple photosynthetic bacteria formulation consisting of three strains with high sulfide removal activity were studied. Of the three strains, two strains belong to species *Rhodobacter sphaeroides* denoted as QN71 and QN52 and the other to *Rhodovulum sulfidophilum* denoted as TH21. The use of purple photosynthetic bacteria formulation for clearly improved water quality of intensive tilapia farming pond environment. BOD<sub>3</sub> concentration significantly reduced from 9.6-9.8 mg/l to 3.2-3.4 mg/l after 2.5 months, while BOD<sub>3</sub> concentration gradually increased in the control. H<sub>2</sub>S concentration in water decreased from 0.03-0.04 mg/l down to 0 mg/l and the concentration in sludge decreased from 5.4-6.67 mg/g to 3.5-4.5 mg/g. In two control ponds H<sub>2</sub>S concentration in water increased from 0.03 mg/l to 0.06 mg/l and in the sludge increased from 5.2 mg/g to 5.8 mg/g (DC1) and 6.4 mg/g (DC2). Using bioproducts of purple photosynthetic bacteria contribute to good effect to speed growth and development of intensive culture of tilapia.

Keywords: Purple photosynthetic bacteria *Rhodobacter sphaeroides*, *Rhodovulum sulfidophilum*, sulfide

#### **1. ĐẶT VẤN ĐỀ**

Trong nuôi thâm canh thủy sản, lượng thức ăn dư thừa và chất hữu cơ thải ra môi trường rất lớn. Các hợp chất hữu cơ này kích thích sự phát triển của vi sinh vật, gây ô nhiễm ao nuôi, làm mất cân bằng hệ sinh thái (Arulampalam et

al., 1998). Mặt khác, trong quá trình phân hủy không triệt để, các hợp chất hữu cơ trong điều kiện thiếu khí và kỵ khí sản sinh ra các chất độc như sulfide, ammonia, methane... làm giảm chất lượng nước, tăng stress và tăng khả năng nhiễm bệnh, tôm cá còi cọc, tỷ lệ chết tăng cao (Rengpiral et al., 1998).

Hiện nay có hơn 100 chế phẩm probiotic của nước ngoài đóng gói tại Việt Nam đang có mặt trên thị trường nước ta. Giá bán các loại chế phẩm này khá cao nên đã gây khó khăn cho người nuôi trồng thủy sản trong việc lựa chọn một sản phẩm vừa đạt chất lượng vừa có giá thành rẻ (Võ Thị Hạnh và cs., 2004).

Các chế phẩm sinh học sản xuất trong nước có giá bán rẻ hơn nhưng chưa được người nuôi trồng thủy sản sử dụng rộng rãi vì số lượng và chủng loại vi sinh vật trong chế phẩm này không nhiều. Tuy nhiên, một số chế phẩm đã bước đầu đáp ứng được yêu cầu làm sạch môi trường nuôi trồng thủy sản như: chế phẩm VEM (Võ Thị Hạnh và cs., 2004), chế phẩm BioII (Lê Tấn Hưng và cs., 2003), chế phẩm BIOCHIE (Võ Thị Thứ và cs., 2004)...

Chế phẩm vi khuẩn tía quang hợp có tác dụng loại bỏ sulfide và hợp chất hữu cơ trong môi trường nuôi thủy sản đã được Viện công nghệ sinh học-Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam nghiên cứu và sản xuất. Đánh giá hiệu quả của chế phẩm vi khuẩn tía quang hợp đến chất lượng môi trường ao nuôi cá rô phi thâm canh là nội dung của bài báo này.

## 2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

### 2.1. Phương pháp khảo nghiệm trên ao

#### 2.1.1. Vật liệu

Chế phẩm vi khuẩn tía quang hợp gồm 3 chủng QN71, QN52 và TH21 có hoạt tính loại bỏ sulfide cao nhất, được lựa chọn trong tập đoàn chủng giống của phòng Công nghệ sinh học môi trường-Viện Công nghệ sinh học-Viện hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam. Chế phẩm có chức năng xử lý sulfide và hợp chất hữu cơ đáy ao nuôi. Chế phẩm ở dạng dịch được đóng chai nhựa PET có thể tích 5 lít và 1,5 lít. Mật độ tế bào đạt  $10^8$ - $10^9$  TB/ml. Hoạt tính loại bỏ sulfide của chế phẩm được kiểm tra theo định kỳ, chế phẩm được bảo quản trong 6 tháng. Chế phẩm được thử nghiệm trên ao nuôi cá rô phi thâm canh từ tháng 8-10/2013 tại Hợp tác xã thủy sản chất lượng cao Lạc Dục, Tứ Kỳ, Hải Dương.

#### 2.1.2. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí theo phương pháp ngẫu nhiên hoàn toàn trong 4 ao, mỗi ao có diện tích 1ha có lắp hệ thống quạt nước. Hai ao thử nghiệm sử dụng chế phẩm theo hướng dẫn của Viện Công nghệ sinh học và 2 ao đối chứng không sử dụng chế phẩm. Cá thả khỏe, đồng đều kích cỡ 200-300 g/con, mật độ cá thả 5 con/m<sup>2</sup>, cá nuôi được cho ăn bằng thức ăn công nghiệp dạng viên nổi. Thành phần dinh dưỡng và khẩu phần cho ăn được điều chỉnh theo giai đoạn nuôi. Cá cỡ 200-300 g/con sử dụng thức ăn đường kính viên 2mm, protein thô 30%, lipid thô 6%; giai đoạn cá từ 300 g/con đến khi thu hoạch sử dụng thức ăn đường kính viên 3-4mm, protein thô 28%, lipid thô 6%.

#### 2.1.3. Thực hiện thí nghiệm

- Đối với 2 ao thử nghiệm, bổ sung chế phẩm với lượng 10 lít/ha. Tháng đầu tiên bổ sung chế phẩm 1 lần. Những tháng tiếp theo, cách 2 tuần bổ sung 1 lần. Ao đối chứng không bổ sung chế phẩm.

- Thực hiện thu mẫu bùn và mẫu nước để phân tích chỉ tiêu H<sub>2</sub>S và BOD<sub>5</sub>. Trước khi bổ sung chế phẩm, tiến hành thu mẫu lần đầu. Sau đó, tháng thứ nhất thu mẫu 1 lần; tháng thứ 2 và 3 thu mẫu định kỳ 2 tuần 1 lần. Định kỳ 1 tháng kiểm tra sinh trưởng một lần, mỗi lần cân đo 30 cá thể.

### 2.2. Phương pháp phân tích

Nhân nuôi vi khuẩn tía quang hợp theo phương pháp của Vinogradski, sử dụng môi trường DSMZ27.

Sử dụng các phương pháp nuôi cấy vi sinh vật kỵ khí nhằm sản xuất chế phẩm. Sự sinh trưởng của tế bào được đánh giá theo sự gia tăng mật độ quang học của dịch nuôi cấy tại bước sóng 800nm. Mật độ tế bào được xác định bằng phương pháp đếm tế bào trên đĩa thạch.

Hàm lượng sulfide trong môi trường được xác định theo phương pháp chuẩn độ iodine đối với bùn và phương pháp so màu xanh methylene đối với nước (Andrew et al., 1994).

Hàm lượng BOD<sub>3</sub> được xác định theo phương pháp tiêu chuẩn dành cho phân tích nước và nước thải của Hiệp hội Sức khỏe cộng đồng Mỹ (Andrrew et al., 1994).

### 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1. Ảnh hưởng của chế phẩm vi khuẩn tía quang hợp đến chất lượng nước ao nuôi

Trong quá trình nuôi động vật thủy sản, thức ăn dư thừa và chất thải sẽ tăng lên theo thời gian, gây ô nhiễm môi trường nuôi. Vì vậy, việc kiểm soát chất lượng nước trong quá trình nuôi thủy sản đóng vai trò quan trọng. Để đánh giá ảnh hưởng của chế phẩm vi khuẩn tía quang hợp đến chất lượng nước ao nuôi, sau khi bổ sung chế phẩm vào các ao thí nghiệm, mẫu nước và mẫu bùn ở 4 ao được thu và phân tích BOD<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S. Kết quả phân tích chỉ tiêu BOD<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S trước và sau khi bổ sung chế phẩm được trình bày ở bảng 1 và bảng 2.

Kết quả phân tích hàm lượng BOD<sub>3</sub> trong nước cho thấy, hàm lượng BOD<sub>3</sub> ở các ao đối chứng và các ao thí nghiệm trước khi bổ sung chế phẩm có giá trị tương tự nhau, dao động từ 9,6-9,8 mg/l. Sau khi bổ sung chế phẩm, hàm lượng BOD<sub>3</sub> ở các ao thí nghiệm đã có sự khác nhau có ý nghĩa (P < 0,05) so với hàm lượng BOD<sub>3</sub> ở các ao đối chứng (Bảng 1).

Ở 2 ao thí nghiệm, sau khi bổ sung chế phẩm được 1; 1,5; 2; 2,5 tháng hàm lượng BOD<sub>3</sub> lần lượt là (9,42 mg/l; 8,85 mg/l); (3,77 mg/l; 5,67 mg/l); (3,0 mg/l; 3,21 mg/l); (3,4 mg/l; 3,2 mg/l).

Hàm lượng này đã có xu hướng giảm mạnh sau những lần bổ sung chế phẩm. Như vậy, chế phẩm vi khuẩn tía quang hợp sau khi bổ sung vào ao nuôi đã góp phần làm sạch nguồn hữu cơ dễ bị oxy hóa sinh học dư thừa trong nước, làm giảm đáng kể nguồn thức ăn của tảo và làm cho nước hai ao thí nghiệm trong hơn so với ao đối chứng.

Trong khi đó ở 2 ao đối chứng hàm lượng BOD<sub>3</sub> có xu hướng tăng lên theo thời gian nuôi cá. Ao ĐC1 tăng từ 9,8 mg/l đến 14,3 mg/l và ao ĐC2 tăng từ 9,75 mg/l đến 13,4 mg/l. Nguồn nước trong các ao đối chứng này cũng đục hơn so với hai ao thí nghiệm.

Trong môi trường ao nuôi thủy sản, ngoài chỉ số BOD<sub>3</sub>, hàm lượng H<sub>2</sub>S trong nước cũng được đặc biệt quan tâm. H<sub>2</sub>S tồn tại trong nước nuôi thủy sản đối với cá nước ngọt và nước biển vượt quá tiêu chuẩn cho phép 0,5 ppm sẽ gây nguy hại đến sự sống và năng suất của vật nuôi (Henshaw and Zhu, 2001). Hàm lượng H<sub>2</sub>S trong nước được đánh giá trong suốt thời gian nuôi, kết quả được trình bày ở bảng 2.

Hàm lượng H<sub>2</sub>S trong nước ở các ao đối chứng và thí nghiệm trước khi bổ sung chế phẩm có giá trị tương tự nhau (0,03 mg/l; 0,04 mg/l). Sau khi bổ sung chế phẩm, hàm lượng H<sub>2</sub>S ở 2 ao thí nghiệm đã giảm rõ rệt và sau 2,5 tháng bổ sung chế phẩm, H<sub>2</sub>S có giá trị bằng 0. Còn ở 2 ao đối chứng hàm lượng H<sub>2</sub>S tăng lên theo thời gian. Do đó, có thể kết luận chế phẩm vi khuẩn tía quang hợp có tác dụng tốt đối với chất lượng nước ao nuôi.

**Bảng 1. Biến động hàm lượng BOD<sub>3</sub> (mg/l) trong nước ao theo thời gian nuôi**

Đợt kiểm tra	Lô thử nghiệm		Lô đối chứng	
	Ao TN1	Ao TN2	Ao ĐC1	Ao ĐC2
1	9,80	9,60	9,8	9,75
2	9,42	8,85	10,0	9,63
3	3,77	5,67	11,5	12,32
4	3,0	3,21	12,8	12,6
5	3,4	3,2	14,3	13,4

Ghi chú: Đợt 1: Trước khi bổ sung chế phẩm; Đợt 2,3,4,5: Sau khi bổ sung chế phẩm 1; 1,5; 2; 2,5 tháng.

**Bảng 2. Biến động hàm lượng H<sub>2</sub>S (mg/l) trong nước ao theo thời gian nuôi**

Đợt kiểm tra	Lô thử nghiệm		Lô đối chứng	
	Ao TN1	Ao TN2	Ao ĐC1	Ao ĐC2
1	0,04	0,03	0,03	0,04
2	0,01	0,01	0,04	0,04
3	0,01	0,01	0,05	0,05
4	0,00	0,01	0,05	0,06
5	0,00	0,00	0,06	0,06

Ghi chú: Đợt 1: Trước khi bổ sung chế phẩm; Đợt 2,3,4,5: Sau khi bổ sung chế phẩm 1; 1,5; 2; 2,5 tháng.

### 3.2. Ảnh hưởng của chế phẩm vi khuẩn tía quang hợp đến hàm lượng sulfide ở bùn đáy ao

Hàm lượng sulfide sinh ra trong bùn đáy các ao nuôi trồng thủy sản là nguyên nhân dẫn đến sự khuyếch tán H<sub>2</sub>S có trong nước. Hàm lượng sulfide trong các mẫu bùn được theo dõi trong suốt quá trình nuôi. Kết quả được trình bày ở bảng 3.

Hàm lượng H<sub>2</sub>S trong bùn ở 2 ao thí nghiệm có xu hướng giảm sau khi bổ sung chế phẩm. Sau 2,5 tháng bổ sung, lượng H<sub>2</sub>S trong ao TN1 giảm từ 5,67 mg/g xuống còn 3,50 mg/g và ao TN2 giảm từ 5,45 mg/g xuống 4,50 mg/g (Bảng 3).

Trong khi đó ở 2 ao đối chứng, hàm lượng H<sub>2</sub>S có chiều hướng tăng dần sau 2,5 tháng nuôi cá. Ở ao ĐC1 lượng H<sub>2</sub>S tăng từ 5,2 mg/g lên 5,8

mg/g và ao ĐC 2 tăng từ 5,2 mg/g lên 6,4 mg/g (Bảng 3). Kết quả cho thấy chế phẩm vi khuẩn tía quang hợp bổ sung có ảnh hưởng tốt tới xử lý sulfide trong bùn đáy ao nuôi.

### 3.3. Ảnh hưởng của chế phẩm vi khuẩn tía đến tốc độ tăng trưởng của cá Rô phi

Sau 3 tháng thử nghiệm chế phẩm, kết quả cho thấy tốc độ tăng trưởng trung bình của cá rô phi giữa lô thí nghiệm và lô đối chứng không có sự sai khác (P > 0,05). Với khối lượng cá thả trung bình khi bắt đầu bổ sung chế phẩm là 269,4-327,6 g/con, sau 2,5 tháng thí nghiệm khối lượng trung bình của cá đạt 776,4-829,8 g/con, lô đối chứng không bổ sung chế phẩm đạt 752,4-798,6 g/con (Bảng 4).

**Bảng 3. Biến động hàm lượng H<sub>2</sub>S (mg/g bùn tươi) trong bùn đáy ao theo thời gian nuôi**

Đợt kiểm tra	Lô thử nghiệm		Lô đối chứng	
	Ao TN1	Ao TN2	Ao ĐC1	Ao ĐC2
1	5,67	5,45	5,2	5,2
2	5,4	5,2	5,4	5,7
3	4,6	5,0	5,3	5,6
4	4,7	4,8	5,4	6,2
5	3,50	4,5	5,8	6,4

Ghi chú: Đợt 1: Trước khi bổ sung chế phẩm; Đợt 2,3,4,5: Sau khi bổ sung chế phẩm 1; 1,5; 2; 2,5 tháng

**Bảng 4. Tốc độ tăng trưởng trung bình của cá rô phi (g/con)**

Thời gian kiểm tra	Lô thử nghiệm		Lô đối chứng	
	Ao TN1	Ao TN2	Ao ĐC1	Ao ĐC2
Cá thả	310,6 ± 5,47	269,4 ± 3,02	327,6 ± 5,03	293,2 ± 3,46
Sau 1 tháng	525,4 ± 9,27	487,4 ± 8,61	528 ± 8,51	494,6 ± 8,22
Sau 2 tháng	775,6 ± 7,65	719,4 ± 12,63	779,6 ± 8,42	698,6 ± 15,30
Sau 3 tháng	829,8 ± 12,1	776,4 ± 10,65	798,6 ± 12,14	752,4 ± 15,63
Tăng trưởng trung bình (g/con)	519,2 ± 8,622	507,0 ± 8,72	471,0 ± 8,52	459,2 ± 10,65

Với kết quả về tăng trưởng của cá rô phi, bước đầu cho thấy: Bổ sung chế phẩm vi khuẩn tía quang hợp vào ao nuôi cá rô phi có tác dụng tốt đến môi trường nước ao nuôi và tốc độ sinh trưởng, phát triển của cá.

#### 4. KẾT LUẬN

Sử dụng chế phẩm chứa vi khuẩn tía quang hợp bổ sung vào ao nuôi cá rô phi thâm canh có tác dụng tốt tới môi trường nuôi, đã làm giảm rõ rệt hàm lượng BOD<sub>3</sub> và H<sub>2</sub>S trong nước và trong bùn đáy ao. Sau 2,5 tháng nuôi hàm lượng BOD<sub>3</sub> trong nước giảm từ 9,6-9,8 mg/l xuống 3,2-3,4 mg/l; hàm lượng H<sub>2</sub>S trong nước giảm từ 0,03-0,04 mg/l xuống 0 mg/l và hàm lượng này trong bùn giảm từ 5,4-6,67 mg/g xuống 3,5-4,5 mg/g.

Sử dụng chế phẩm chứa vi khuẩn tía quang hợp ảnh hưởng tốt đến tốc độ sinh trưởng và phát triển của cá rô phi nuôi thâm canh.

Ứng dụng chế phẩm vi khuẩn tía quang hợp có thể làm sạch môi trường ao đầm nuôi mà không gây ảnh hưởng đến đối tượng nuôi thủy sản.

#### LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được thực hiện từ nguồn kinh phí Đề tài cấp cơ sở - Viện Công nghệ sinh học. Các tác giả cảm ơn sự hợp tác nghiên cứu của cán bộ Viện nghiên cứu Nuôi trồng thủy sản I và cảm ơn các hộ dân đã tham gia thử nghiệm.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

Arulampalam P., Yusoff FM., Shariff M., Law AT., Srinivasa Rao PS. (1998). Water quality and bacterial populations in a tropical marine cage culture farm. *Aquaculture Research*, 29: 617-624.

Andrew DE., Lenore SC., Arnold EG. (1994). Biochemical oxygen demand. Standard methods. American Public Health Association: 2-6.

Andrew DE., Lenore SC., Arnold EG. (1994). Sulfide. Standard methods. American Public Health Association: 122-127.

Henshaw PF and Zhu W (2001). Biological conversion of hydrogen sulphide to elemental sulphur in a fixed-film continuous flow photo-reactor. *Water Res.* 35: 3605-3610

[http://www.dsmz.de/microorganisms/medium/pdf/DS\\_MZ\\_Medium141.pdf](http://www.dsmz.de/microorganisms/medium/pdf/DS_MZ_Medium141.pdf).

Rengpiral S., Phianphak W., Piyatiratitivorakul S., Menasveta P. (1998). Effects of Probiotic bacterium on Black tiger shrimp *penaeus monodon* survival and growth. *Aquaculture* 167: 301-313.

Võ Thị Hạnh, Lê Thị Bích Phương, Lê Tấn Hưng, Trương Thị Hồng Vân, Trần Thanh Phong, Võ Minh Sơn, Lê Thị Thu Nga (2004). Kết quả khảo nghiệm chế phẩm Vem và BIOII trên ao nuôi tôm sú. Tuyến tập hội thảo toàn quốc về NC và UD KHCN trong nuôi trồng thủy sản. Nhà xuất bản Nông nghiệp, 257-265.

Võ Thị Hạnh, Lê Thị Bích Phương, Lê Tấn Hưng, Trương Thị Hồng Vân, Trần Thanh Phong (2004). Nghiên cứu sản xuất chế phẩm VEM dùng trong nuôi trồng thủy sản. Tuyến tập hội thảo toàn quốc về NC và UD KHCN trong nuôi trồng thủy sản. Nhà xuất bản Nông nghiệp, 911-917.

Lê Tấn Hưng, Võ Thị Hạnh, Lê Thị Bích Phương, Trương Thị Hồng Vân, Võ Minh Sơn (2003). Nghiên cứu sản xuất chế phẩm probiotic BioII và kết quả thử nghiệm trên ao nuôi tôm. Báo cáo khoa học hội nghị công nghệ sinh học toàn quốc năm 2003. Nhà xuất bản Khoa học Kỹ thuật, 75-79.

Võ Thị Thử, Trương Ba Hùng, Nguyễn Minh Dương, La Thị Nga, Lê Thị Thu Hiền, Phạm Thị Minh Hà, Lê Danh Toại, Nguyễn Trường Sơn, Đào Thị Thanh Xuân (2004). Nghiên cứu sử dụng *Bacillus subtilis*, *Bacillus megaterium*, *Bacillus licheniformis* và *Lactobacillus acidophilus* để sản xuất chế phẩm sinh học BIOCHIE xử lý nước nuôi thủy sản. Tuyến tập hội thảo toàn quốc về NC và UD KHCN trong nuôi trồng thủy sản. Nhà xuất bản Nông nghiệp, 815-822.