

HIỆN TRẠNG CHẤT LƯỢNG NƯỚC VÙNG NUÔI ARTEMIA HUYỆN VĨNH CHÂU TỈNH SÓC TRĂNG

Vũ Ngọc Út¹ và Tạ Văn Phương¹

ABSTRACT

A study was conducted to investigate water quality in the Artemia culture area of Vinh Chau, Soc Trang. The aim was to find possible solutions for shrimp culture activity in the rainy season. Eight sites were collected including water supply sources, Artemia mono culture and its adjacent fertilized pond, Artemia-Salt integrated ponds and Salt fields. Besides physical water parameters, BOD, COD, ammonia, TKN, H₂S and TN, TP both in water and mud were investigated. Samples of these parameters were taken monthly starting from April 2005 to April 2006. The results indicated that BOD was in an acceptable range (<10 mg/L) and tended to be higher in the rainy season. COD fluctuated with a similar tendency as BOD, however the concentration exceeded suitable range (30 mg/L) in the rainy season. The concentration of NH₄⁺ was higher in the dry season but still acceptable, ranging from <0,1- 2 mg/L. H₂S was extremely high especially in Artemia ponds, up to 1,4 mg/L. Although the lowest concentration of H₂S (0,014 mg/L) was found at the water supply source (the gate), this figure is still not desirable. Water TN was relatively high, especially in August, though the mean value was not exceeding 0,3 mg/L. Similarly, water TP was also high particularly in the dry season. Overall mean concentration of TP at most of the sites was greater than 0,3 mg/L. TN and TP in mud were very high especially in the rainy season, far from the acceptable range (>3 mg/L and 0,1 mg/L, respectively). These figures indicated that there are potentially high organic matters and nutrients which could be released into the water environment and cause eutrophication.

Keywords: *Water quality, Artemia culture area, nitrogen, phosphorus*

Title: *Water quality in Artemia culture area of Vinh Chau district, Soc Trang province*

TÓM TẮT

Để đánh giá chất lượng nước tại vùng nuôi Artemia ở Vĩnh Châu, Sóc Trăng làm cơ sở cho việc phục hồi nghề nuôi tôm sú trong mùa mưa, quá trình khảo sát đã được thực hiện trong thời gian từ tháng 4-2005 đến tháng 4-2006. Tám điểm được chọn bao gồm các mô hình như nuôi Artemia thuần, Artemia- muối và chuyên muối đi kèm với các hệ thống bón phân hoặc trữ nước kế bên. Các yếu tố được khảo sát bao gồm BOD, COD, ammonia, TKN, H₂S và TN, TP cả trong nước và bùn. Mẫu được thu với chu kỳ 1 tháng/lần. Kết quả cho thấy BOD nằm trong khoảng cho phép (<10 mg/L) tuy ở một vài điểm giá trị này lớn hơn 10 mg/L và có khuynh hướng cao hơn ở mùa mưa. COD biến động cùng khuynh hướng như BOD nhưng hàm lượng vượt ngưỡng (>30 mg/L) trong mùa mưa. NH₄⁺ cao hơn vào mùa khô tuy hàm lượng nằm trong phạm vi thích hợp (<0,1-2 mg/L). Trong khi đó hàm lượng H₂S rất cao, nhất là trong các hệ thống nuôi Artemia (>1,4 mg/L), mặc dù nồng độ thấp nhất ghi nhận được ở điểm cấp nước (Cổng) là 0,014 mg/L nhưng vẫn ở mức cao. TN trong nước tương đối cao, đặc biệt là vào thời điểm tháng 8 tuy hàm lượng không vượt quá 3 mg/L. Tương tự TP trong nước cũng cao, nhất là vào mùa khô với giá trị trung bình ở hầu hết các điểm thường >0,3 mg/L. TN và TP trong bùn rất cao, đặc biệt trong mùa mưa, thường vượt ngưỡng cho phép (>3 mg/L đối với TN và 0,1 mg/L đối với TP). Như vậy kết quả cho thấy hợp chất hữu cơ trong khu vực khảo sát khá cao và có thể gây hiện tượng phú dưỡng và ô nhiễm nguồn nước.

Từ khoá: *Chất lượng nước, vùng nuôi Artemia, đạm, lân*

¹ Bộ môn Thủy sinh học ứng dụng, Khoa Thủy sản, Đại học Cần Thơ

1 GIỚI THIỆU

Hiện nay nuôi tôm sú vẫn đang được phát triển và mở rộng ở những vùng ven biển và lợ mặn của các tỉnh Đồng Bằng Sông Cửu Long (ĐBSCL). Nuôi thâm canh là một trong những loại hình đem lại lợi nhuận cao nhất, góp phần tăng thu nhập cho người dân và kim ngạch xuất khẩu cho đất nước. Tính chất khí hậu đặc trưng ở ĐBSCL với hai mùa rõ rệt, mùa mưa (tháng 4-11) và mùa khô (tháng 12-5) cũng tác động và quyết định rất lớn đến chế độ canh tác và nuôi trồng của người dân. Trước đây, ở những vùng nước lợ vào mùa mưa khi nước bắt đầu ngọt người dân sẽ chuyển sang trồng lúa và đến mùa khô, nước mặn xâm nhập thì nuôi tôm. Trong những năm gần đây do lợi nhuận từ nuôi tôm sú cao hơn rất nhiều lần trồng lúa, hơn nữa tôm sú là loài rộng muối có thể sống và phát triển tốt trong điều kiện nước lợ nhạt nên nhiều nơi đã chuyển qua nuôi tôm quanh năm. Ở vùng ven biển Vĩnh Châu (Sóc Trăng) độ mặn thường rất cao vào mùa khô nên thích hợp cho việc sản xuất muối và khi độ mặn giảm thấp vào mùa mưa người dân chuyển qua đánh bắt tự nhiên hoặc nuôi cá. Tuy nhiên, từ những năm giữa thập kỷ 80 khi *Artemia* được đưa vào thử nuôi ở miền Trung (Vũ Đỗ Quỳnh và Nguyễn Ngọc Lâm, 1987) và sau đó được trường Đại học Cần Thơ nghiên cứu nuôi thử nghiệm thành công (De Graaf, 1985) thì mô hình nuôi *Artemia* và *Artemia*-muối kết hợp được phát triển rộng rãi trên tuyến ven biển Vĩnh Châu cho đến nay. Tôm sú cũng được phát triển vào đầu những năm 90 ở một số vùng nước lợ của Vĩnh Châu, sau đó mô hình nuôi tôm sú vào mùa mưa trên tuyến ven biển bắt đầu được mở rộng. Như vậy trên địa bàn này mô hình *Artemia*-muối được thực hiện trong mùa khô và nuôi tôm sú trong mùa mưa. Nguồn phân sử dụng để kích thích tảo phát triển làm thức ăn cho *Artemia* chủ yếu là nguồn phân gà khô hoặc tươi. Theo thời gian sự tích lũy vật chất hữu cơ dư thừa từ phân gà có thể ảnh hưởng đến chất lượng nước vào mùa mưa và tác động xấu đến việc nuôi tôm sú. Kể từ năm 1994 trở lại đây, nuôi tôm sú vào mùa mưa ở khu vực này thường xuyên bị thất bại. Việc đánh giá môi trường nước trên địa bàn này có ý nghĩa quan trọng trong việc xác định mức độ dinh dưỡng, tình trạng chất lượng nước để có biện pháp thích hợp nhằm hạn chế tối đa những tác động xấu lên quá trình nuôi thủy sản, nhất là nuôi tôm sú trong mùa mưa.

2 PHƯƠNG TIỆN VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu được tiến hành từ tháng 4 năm 2005 tới tháng 4 năm 2006 trên địa bàn Hợp Tác Xã *Artemia*- muối Vĩnh Châu, xã Vĩnh Phước, huyện Vĩnh Châu, tỉnh Sóc Trăng với 8 điểm được chọn bao gồm đại diện của các mô hình chuyên nuôi *Artemia*, chuyên muối, *Artemia*-muối kết hợp và các điểm trên các kênh cấp nước trong và ngoài bờ 300 m:

- Điểm 1: cống chính lấy nước ngoài bờ 700 m nằm sát biển
- Điểm 2: kênh 300 m gần Trại Thực nghiệm Vĩnh Châu, Đại học Cần Thơ
- Điểm 3: Sân muối (Mô hình *Artemia*-muối)
- Điểm 4: Ao tự nhiên trữ nước (Mô hình *Artemia*-muối)
- Điểm 5: Sân muối (mô hình làm muối)
- Điểm 6: Ao tự nhiên trữ nước (mô hình làm muối)
- Điểm 7: Ao *Artemia* (Mô hình nuôi *Artemia* thuần)
- Điểm 8: Khu vực bón phân (Mô hình nuôi *Artemia* thuần)

Mẫu được thu 1 lần/tháng trước khi mở cống, trừ tháng đầu tiên (4/2005) được thu trước và sau khi mở cống lấy nước. Thời gian thu mẫu được đảm bảo cố định cho tất cả các lần thu vào buổi sáng từ 7:00 đến 10:30 bắt đầu từ điểm 1, 2 và 7, 8, các điểm còn lại được thu tương tự vào ngày hôm sau. Ở mỗi mô hình, mẫu được thu tại ao nuôi hoặc sân muối và khu vực kế đó tại các ao trữ nước (cho mô hình muối và *Artemia*-muối) và ao bón

phân cho mô hình chuyên nuôi *Artemia*. Mẫu bùn đáy được thu tại 2 điểm trên trảng và dưới đáy mương bao, sau đó được trộn chung để phân tích.

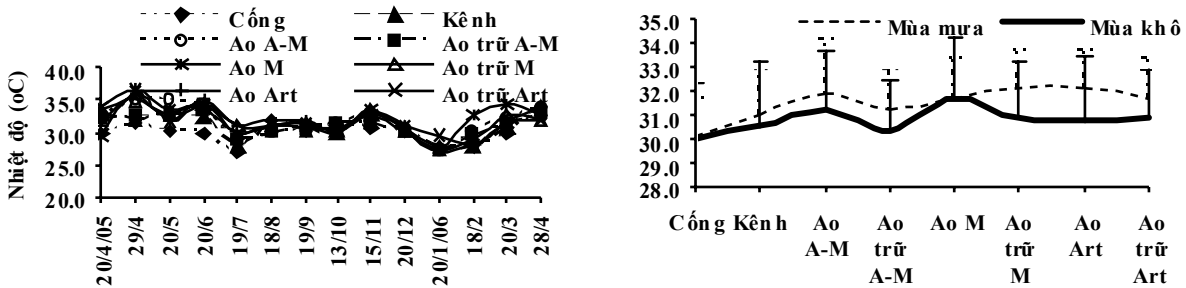
Các chỉ tiêu phân tích bao gồm nhiệt độ, pH, độ mặn, độ kiềm, oxy hòa tan, BOD, COD, H₂S, NH₄⁺, TKN, TN và TP (mẫu bùn chỉ được thu 2 chỉ tiêu TN và TP).

Nhiệt độ, pH và độ mặn được đo tại chỗ bằng nhiệt kế, pH kế và khúc xạ kế. Các yếu tố thủy hóa còn lại được thu và chuyển về phân tích tại phòng Phân tích chất lượng nước, Bộ môn Thủy sinh học ứng dụng, Khoa Thủy sản, Đại học Cần Thơ.

3 KẾT QUẢ

3.1 Nhiệt độ

Nhiệt độ biến động trong khoảng 27,0 – 36,7°C trong suốt chu kỳ một năm thu mẫu (Hình 1). Nhiệt độ cao nhất ghi nhận vào cuối tháng 4 ở sân muối (điểm 5) và thấp nhất vào giữa tháng 7 tại kênh cấp nước chung (điểm 1). Tuy nhiên, nhiệt độ trung bình ở các điểm trong mùa mưa, từ tháng 5/05 đến tháng 11/05 lại cao hơn nhiệt độ trung bình trong mùa khô từ 0,3 – 1,3°C (Hình 1). Ở các ao muối và *Artemia* chuyên, nhiệt độ cao hơn tại các điểm cấp nước như cống và kênh.



Hình 1: Nhiệt độ biến động qua các tháng tại các điểm thu mẫu trên địa bàn HTX Artemia-muối Vĩnh Châu (trái) và giá trị trung bình ở mùa mưa và mùa khô (phải)

3.2 pH

pH trung bình ở các điểm từ tháng 4/05 đến tháng 4/06 nằm trong khoảng 8,0 – 8,5. Không có sự chênh lệch lớn về pH giữa các điểm thu mẫu, giữa các thời điểm thu mẫu và giữa 2 mùa khô và mùa mưa. Giá trị pH cao nhất (8,5) đo được ở Ao trử nước mô hình *Artemia*- muối và thấp nhất (8,0) ở vị trí gần đó, ao *Artemia* – muối (Bảng 1).

Bảng 1: Giá trị pH trung bình tại các điểm qua các tháng trong năm

Cống	Kênh	Ao A-M	Ao trử A-M	Ao M	Ao trử M	Ao Art	Ao trử Art-M
8,2± 0,3	8,2± 0,2	8,0± 0,6	8,5± 0,3	8,1± 0,4	8,4± 0,3	8,2± 0,4	8,2± 0,5

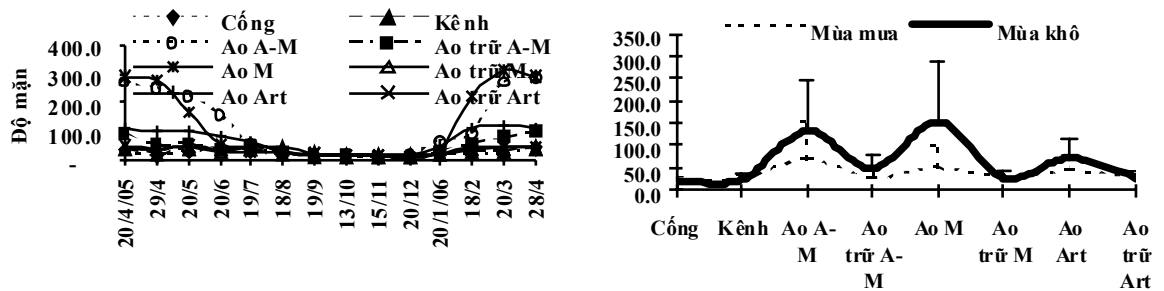
3.3 Độ mặn

Độ mặn biến động khá lớn theo thời gian trong năm và giữa các điểm thu mẫu do tính chất canh tác của từng điểm (Hình 2). Độ mặn biến động theo khuynh hướng giảm thấp vào mùa mưa và tăng dần vào mùa khô. Vào đầu mùa mưa (tháng 5/2005), độ mặn vẫn còn khá cao, nhất là ở các điểm làm muối và nuôi *Artemia*, cao hơn 100‰. Vào cuối mùa mưa độ mặn giảm rất thấp chỉ còn dưới 14‰ ở hầu hết các điểm, kể cả ao làm muối và nuôi *Artemia*. Vào tháng 12, đầu mùa khô, độ mặn vẫn còn khá thấp (khoảng

10‰) ở hầu hết các điểm kể cả kênh và cống. Ở các ao làm muối và *Artemia*-muối do quá trình đi nước nên độ mặn tăng khá nhanh (>100‰) vào tháng 2.

Độ mặn đo được tại cống là độ mặn của nguồn nước biển biến động theo qui luật tự nhiên (ảnh hưởng của nhiệt độ giữa 2 mùa mưa và khô). Độ mặn của nguồn nước cao nhất là vào tháng 4, cuối mùa khô (40‰) và giảm dần xuống 8‰ vào cuối mùa mưa. Trong khi đó tại kênh, đây cũng là nguồn nước được dẫn vào từ cống nhưng do ảnh hưởng của quá trình bốc hơi trong suốt thời gian lưu đọng nên độ mặn biến động khác với nguồn nước tại cống, độ mặn vẫn còn khá cao (40) vào tháng 5 (Hình 2).

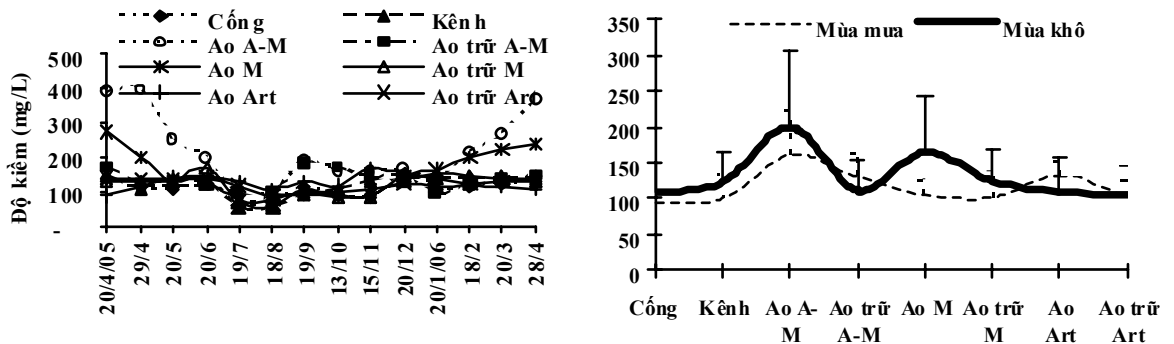
Như vậy độ mặn thực sự giảm thấp ở mức thích hợp (15-20‰) cho nuôi tôm vào mùa mưa bắt đầu từ tháng 9. Lúc này tất cả các điểm đều có độ mặn 15-20‰. Trong khi đó vào thời điểm giữa tháng 8, tuy độ mặn tại nguồn nước ở mức 20‰ nhưng đa số các điểm quan trắc đều có độ mặn 30-40‰.



Hình 2: Biến động độ mặn qua các tháng trong năm tại các điểm thu mẫu (trái) và giữa hai mùa mưa và khô (phải)

3.4 Độ kiềm

Độ kiềm cũng có khuynh hướng cao vào mùa khô và thấp hơn vào mùa mưa (Hình 3). Độ kiềm biến động ở mức cao trong các ao thuộc mô hình *Artemia*-muối và chuyên muối (lần lượt là 80-388 mg/L và 83-272 mg/L). Trong khi đó ở mô hình chuyên *Artemia* độ kiềm khá ổn định, dao động trong khoảng 90-166 mg/L ở cả hai thời điểm mùa khô và mùa mưa. Nguồn nước cấp tại cống và trên kênh có độ kiềm tương đối thấp vào mùa mưa nhưng rất ổn định vào mùa khô (Hình 3).

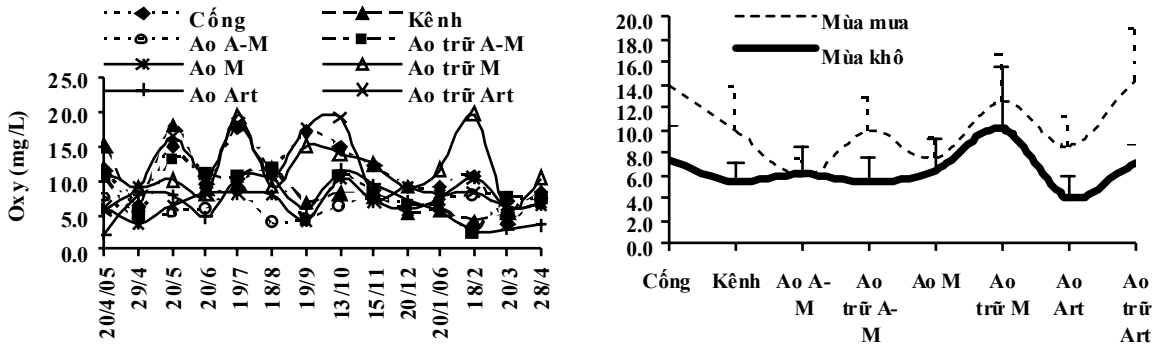


Hình 3: Độ kiềm biến động qua các tháng (trái) và giá trị trung bình theo mùa (phải) tại các mô hình trên địa bàn HTX Artemia, Vĩnh Châu

3.5 Oxy hòa tan

Oxy hòa tan biến động khá lớn, thường cao vào mùa mưa và thấp hơn vào mùa khô, tuy nhiên ở một số điểm qui luật này không rõ ràng. Hàm lượng oxy cao nhất ghi nhận được tại ao trữ nước cho hệ thống làm muối lên đến 20 mg/L vào thời điểm giữa tháng 7 và

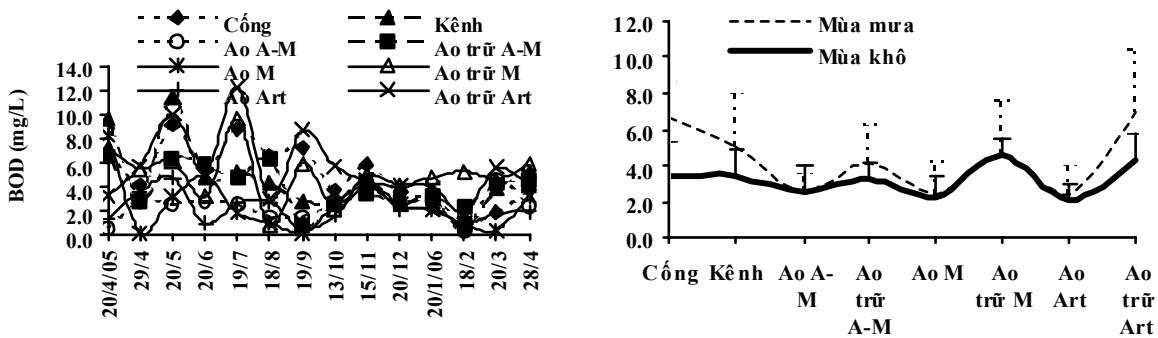
tháng 2. Giá trị oxy thấp nhất đo được tại ao *Artemia* và ao trữ *Artemia*-muối, thấp dưới 3 mg/L (Hình 4). Giá trị trung bình hàm lượng oxy của tất cả các điểm khảo sát vào mùa mưa cao hơn mùa khô một cách rõ rệt và nằm ở mức >5 mg/L (Hình 4). Đặc biệt ở ao nuôi *Artemia*, hàm lượng oxy thấp liên tục ở các tháng 2, 3 và 4 ở mức ± 3 mg/L. Hàm lượng oxy tại các điểm của nguồn nước cấp như cống và kênh đều nằm trong mức lý tưởng (> 5mg/L) mặc dù vào thời điểm tháng 2 (Kênh) và tháng 3 (Cống) oxy giảm khoảng ± 4 mg/L. Ao trữ nước của hệ thống làm muối chuyên (điểm 6) và nuôi *Artemia* chuyên (điểm 8) có hàm lượng oxy cao nhất là vào các tháng mùa mưa.



Hình 4: Biến động hàm lượng oxy (DO) qua các tháng tại các điểm thu mẫu (trái) và giá trị trung bình của hàm lượng DO theo mùa mưa và mùa khô tại các điểm (phải)

3.6 Nhu cầu oxy sinh học (BOD)

Hàm lượng BOD tương đối thấp ở hầu hết các điểm khảo sát qua các tháng trong năm. Ở một số điểm BOD rất thấp với giá trị 0.07 mgO₂/L (điểm 5, vào tháng 9). Tuy nhiên, ở một vài thời điểm như tháng 5 và tháng 7 (thời gian mùa mưa) hàm lượng BOD vượt ngưỡng (>10 mgO₂/L) ở điểm 2 (kênh, 11,3 mg/L) và 8 (ao trữ nước *Artemia*-muối, 12,2 mgO₂/L). Đây là 2 giá trị BOD cao nhất ghi nhận được trong suốt thời gian theo dõi trên địa bàn *Artemia*-muối Vĩnh Châu. Giá trị BOD trung bình ở hầu hết các điểm có khuynh hướng cao hơn trong mùa mưa (Hình 5). Cũng giống như hàm lượng oxy, BOD biến động động rất lớn theo thời gian ở tất cả các điểm khảo sát. Ở ao trữ nước mô hình làm muối (điểm 6), tuy có sự biến động lớn vào mùa mưa nhưng ở các tháng mùa khô, BOD trong ao này khá ổn định từ 4,1 -5,8 mg/L.

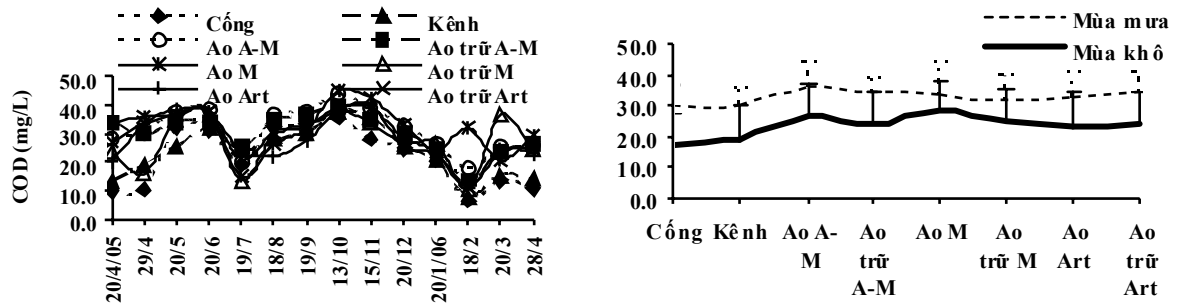


Hình 5: Hàm lượng BOD qua các tháng tại các điểm thu mẫu (trái) và giá trị trung bình của hàm lượng BOD theo mùa mưa và mùa khô tại các điểm (phải)

3.7 Nhu cầu oxy hóa học (COD)

Hàm lượng COD ở các điểm đều rất cao và biến động theo cùng một khuynh hướng cao vào mùa mưa (Hình 6). Hàm lượng COD giảm xuống vào giữa mùa mưa, sau đó tăng dần đến cuối mùa mưa. Qua mùa khô, COD bắt đầu giảm dần và thấp nhất vào tháng 2

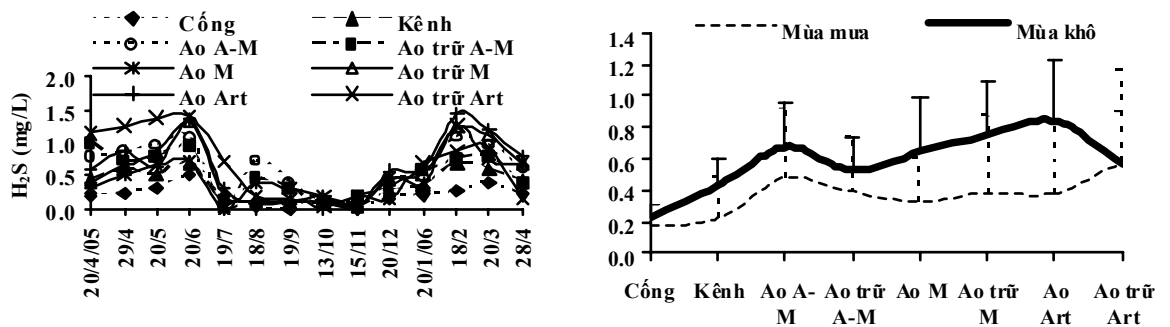
rồi tiếp tục tăng dần vào đầu mùa mưa. Trong mùa khô, COD ở hầu hết các điểm đều biến động theo cùng quy luật ngoại trừ ao chuyên muối có hàm lượng COD tăng cao vào tháng 2 và giảm dần vào tháng 3 rồi tăng lên vào tháng sau đó. Hàm lượng COD tăng cao nhất vào tháng 10 (44,0 mgO₂/L ở sân muối) và thấp nhất vào tháng 2 (6,4 mgO₂/L ở cống). Tương tự như các yếu tố khác, giá trị COD trung bình ở các điểm trong các tháng mùa mưa cao hơn mùa khô. Trong suốt mùa mưa, hàm lượng COD luôn đạt giá trị > 30 mgO₂/L, giá trị này biểu thị cho môi trường ô nhiễm hữu cơ nặng. Ở các tháng mùa khô, tuy hàm lượng COD giảm đi nhưng cũng vẫn ở mức > 20 mgO₂/L, vẫn thể hiện mức độ ô nhiễm nhất định. Điểm nguồn nước có hàm lượng COD thấp hơn các điểm khác nhất là vào thời điểm mùa khô.



Hình 6: Hàm lượng COD qua các tháng tại các điểm thu mẫu (trái) và giá trị trung bình của hàm lượng COD theo mùa mưa và mùa khô tại các điểm (phải)

3.8 Hàm lượng H₂S

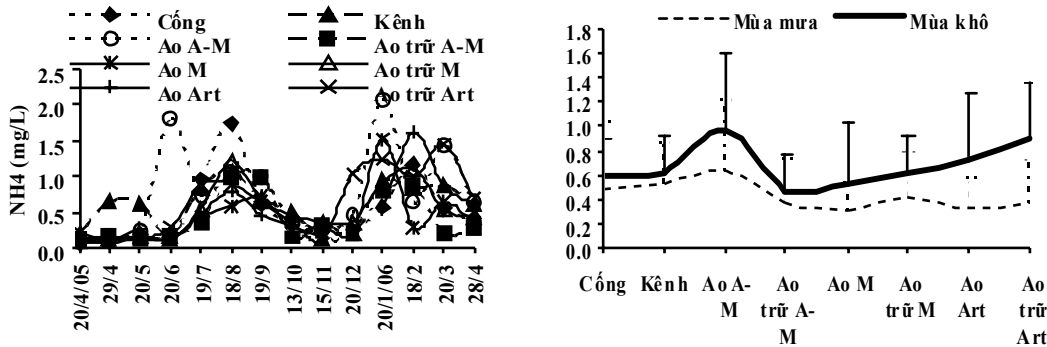
Hàm lượng H₂S biến động rất rõ theo sự tăng giảm đều đặn ở tất cả các điểm thu mẫu trong chu kỳ một năm (Hình 7). Hàm lượng này có khuynh hướng tăng đến thời điểm hết đầu mùa mưa và giảm thấp vào giữa mùa mưa, sau đó tăng cao trở lại vào đầu mùa khô. Khác với BOD và COD, hàm lượng H₂S trung bình ở mùa khô cao hơn mùa mưa. Giá trị H₂S đo được ở tất cả các điểm khá cao, vượt ngưỡng cho phép trong các ao nuôi tôm cá (<0.01mg/L), cao nhất là ở ao nuôi *Artemia*, lên đến 1,44 mg/L vào tháng 2. Ngoài các điểm thuộc nguồn nước như cống và kênh, hầu hết các điểm còn lại có hàm lượng H₂S khá cao. Hàm lượng H₂S của nguồn nước tại cống và kênh cao nhất là 0,5 mg/L và 0,7 mg/L vào thời điểm tháng 6 và tháng 2, những tháng còn lại hàm lượng này tương đối thấp, dưới 0,2 mg/L.



Hình 7: Hàm lượng H₂S biến động qua các tháng tại các điểm thu mẫu (trái) và giá trị trung bình trong mùa mưa và mùa khô (phải)

3.9 Hàm lượng NH₄⁺

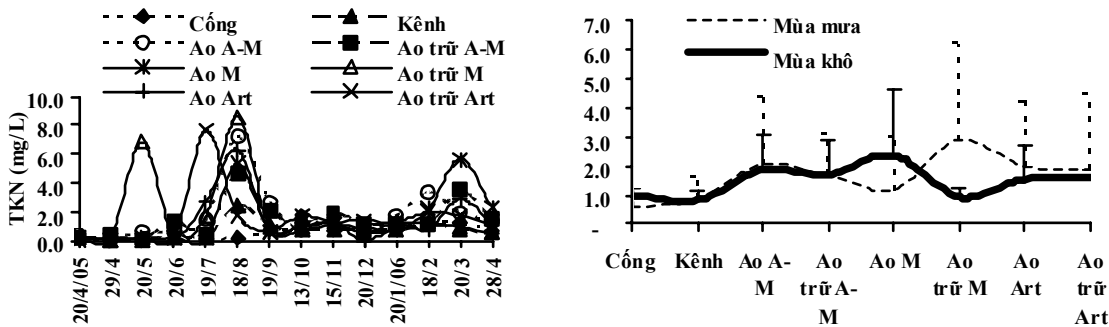
NH₄⁺ dao động trong khoảng 0,08-1,81 mg/L. Hàm lượng thấp nhất được ghi nhận ở ao trữ nước *Artemia* vào cuối tháng 4 và cao nhất ở ao *Artemia*-muối trong tháng 6/05. Giống như H₂S, hàm lượng NH₄⁺ vào mùa khô cao hơn mùa mưa (Hình 8). Giá trị trung bình cao nhất vào mùa khô là 0,97 ± 0,63 (ao *Artemia*-muối) và cao nhất trong mùa mưa là 0,57 ± 0,65 mg/L. Hai giá trị cao nhất này đều ghi nhận được tại ao *Artemia*-muối. Trong mùa mưa, ngoại trừ điểm *Artemia*-muối, hàm lượng NH₄⁺ ở các điểm còn lại có cùng chu kỳ biến động theo biểu đồ hình Sin, giảm thấp vào đầu mùa mưa (giữa tháng 6), sau đó tăng cao vào giữa mùa mưa (tháng 8-9) và tiếp tục giảm vào cuối mùa mưa (Hình 8). Đầu mùa khô (tháng 12) NH₄⁺ ở mức thấp, sau đó tăng rất nhanh vào tháng 1, nhất là ở các điểm muối và *Artemia* -muối. Kế tiếp sự biến động của NH₄⁺ không đồng đều giữa các điểm nhưng hầu hết giảm dần vào tháng 3, 4.



Hình 8: Hàm lượng NH₄⁺ biến động qua các tháng tại các điểm thu mẫu (trái) và giá trị trung bình trong mùa mưa và mùa khô (phải)

3.10 Hàm lượng TKN

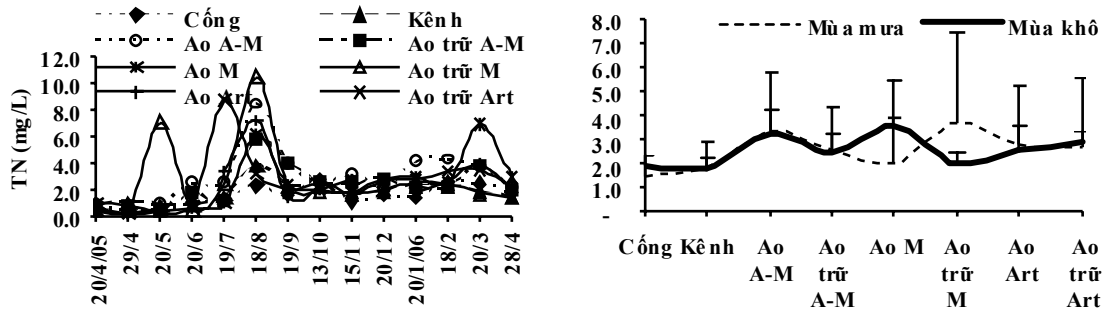
Hàm lượng TKN lại biến động nhiều từ thời điểm đầu mùa mưa tới giữa mùa mưa (Hình 9). Hàm lượng TKN cao nhất ở ao trữ nước mô hình làm muối (8,6 mg/L) vào giữa tháng 8, trước đó, vào tháng 5, hàm lượng TKN ở điểm này cũng đạt đỉnh cao khoảng 7 mg/L. Hầu hết các điểm đều có hàm lượng TKN tăng lên vào giữa tháng 8, sau đó giảm dần và ổn định ở các tháng còn lại. Hàm lượng TKN của nguồn nước ở cả 2 điểm cống và kênh đều thấp so với các điểm khác (< 1mg/L) ở hầu hết các thời điểm thu mẫu. Hàm lượng trung bình giữa 2 mùa mưa và khô cũng không có sự khác biệt đáng kể, đa số các điểm đều có giá trị TKN tương đương nhau ở cả 2 mùa. Tuy nhiên ao chuyên muối có hàm lượng TKN trong mùa khô cao hơn mùa mưa và ngược lại TKN trong mùa mưa cao hơn mùa khô ở ao trữ nước mô hình muối (Hình 9).



Hình 9: Hàm lượng TKN biến động qua các tháng tại các điểm thu mẫu (trái) và giá trị trung bình trong mùa mưa và mùa khô (phải)

3.11 Hàm lượng TN trong nước

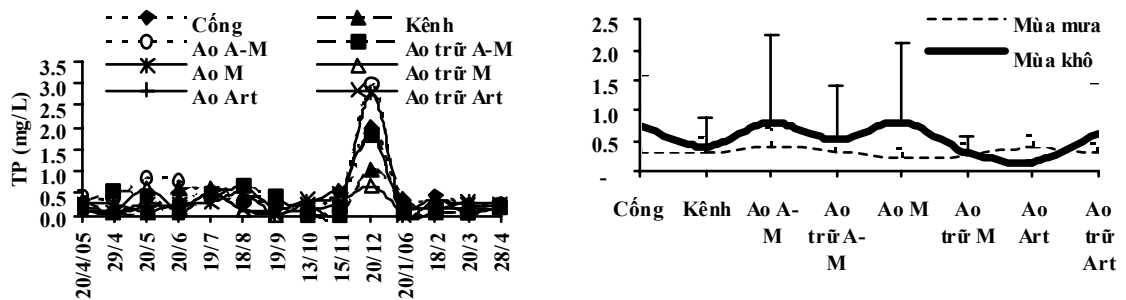
Trong tự như TKN, hàm lượng TN ở hầu hết các điểm tăng cao vào tháng 8 sau đó giảm dần ở các tháng sau đó. Hàm lượng trung bình TN không có sự khác biệt rõ rệt giữa mùa khô và mùa mưa mặc dù ở một số điểm như ao muối và trữ muối có kết quả chênh lệch và trái ngược nhau (Hình 10). Hàm lượng TN cao nhất ghi nhận được là 10,5 mg/L ở ao trữ muối vào tháng 8. Tuy nhiên TN trung bình ở tất cả các điểm không vượt quá 3 mg/L.



Hình 10: Hàm lượng TN trong nước biến động qua các tháng tại các điểm thu mẫu (trái) và giá trị trung bình trong mùa mưa và mùa khô (phải)

3.12 Hàm lượng TP trong nước

Hàm lượng TP ở các điểm biến động khá đồng bộ theo thời gian, ngoại trừ tháng 12 (Hình 11). Thời điểm trước đó TP dao động dưới 1 mg/L ở tất cả các điểm thu mẫu, rồi tăng đột ngột vào tháng 12, sau đó tiếp tục giảm thấp. Trong mùa mưa, TP khá biến động giữa các điểm, tuy nhiên hàm lượng đo được không vượt quá 0,9 mg/L. Trong khi đó vào thời điểm các tháng mùa khô sau khi tăng cao đột ngột ở tháng 12, TP giảm và ổn định ở mức dưới 0,5 mg/L. Hàm lượng TP cao nhất ghi nhận được ở ao chuyên muối và ao kết hợp *Artemia* – muối (2,8 và 3,0 mg/L). Giá trị TP trung bình ở mùa khô cao hơn mùa mưa trừ ao nuôi *Artemia* có hàm lượng TP trong mùa khô thấp hơn mùa mưa.

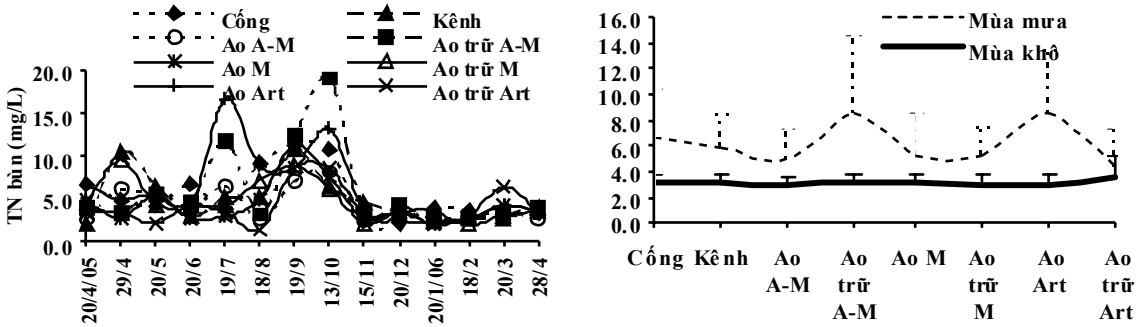


Hình 11: Hàm lượng TP biến động qua các tháng tại các điểm thu mẫu (trái) và giá trị trung bình trong mùa mưa và mùa khô (phải)

3.13 Hàm lượng TN trong bùn đáy

Hàm lượng đạm trong mẫu bùn ở các điểm có xu hướng tăng cao vào hai tháng 9 và 10 (thời điểm chánh mùa mưa) và thấp dần ở các tháng mùa khô (Hình 12). Hàm lượng TN cao nhất đo được ở ao trữ nước mô hình *Artemia* – muối, khoảng 19 mg/g vào tháng 10, thấp nhất là 1,27 mg/g ở ao trữ *Artemia* vào tháng 8. Có sự khác biệt rõ rệt về giá trị TN trung bình giữa mùa mưa và mùa khô. TN trong mùa mưa cao hơn mùa khô ở tất cả các điểm thu mẫu. Ở các tháng mùa khô hàm lượng TN tại các điểm khá ổn định và ở mức thấp, ngoại trừ ao trữ *Artemia* có TN tăng lên vào tháng 3 trên 6 mg/L. TN của mẫu bùn tại các điểm nguồn nước cũng biến động theo xu hướng chung, tuy nhiên tại

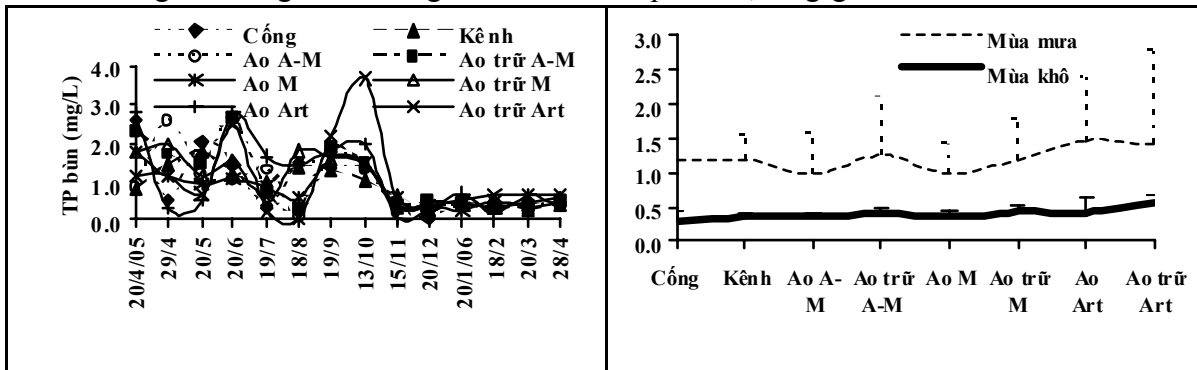
kênh TN trong bùn khá cao ngay đợt đầu vào cuối mùa khô (Hình 12). Mẫu bùn của các ao nuôi *Artemia* đơn hoặc *Artemia* kết hợp muối đều có TN tương đối thấp hơn và ổn định hơn so với các điểm khác.



Hình 12: Hàm lượng TN trong bùn đáy biến động qua các tháng tại các điểm thu mẫu (trái) và giá trị trung bình trong mùa mưa và mùa khô (phải)

3.14 Hàm lượng TP trong bùn đáy

Cũng tương tự như TN, hàm lượng TP trong bùn đáy ở các điểm khảo sát cũng cao và biến động nhiều ở mùa mưa, giảm thấp và ổn định vào mùa khô (Hình 13). Ngoài 2 đỉnh cao vào tháng 9 và tháng 10 giống như TN, hàm lượng TP còn tăng cao ở thời điểm tháng 6. Giá trị trung bình của TP trong bùn ở mùa mưa cũng cao hơn cách biệt so với mùa khô. Ao trũ nước mô hình *Artemia* có hàm lượng TP cao nhất với 3,7 mg/g. Trong ao nuôi *Artemia*, TP biến động lên xuống theo chu kỳ hình sin vào mùa khô tuy ở hàm lượng thấp (0,2-0,7 mg/g). Cũng trong thời điểm này, ao trũ nước *Artemia* có hàm lượng tương đối cao hơn các điểm khác và ổn định ở các lần thu mẫu (Hình 13). TP trong bùn ở các điểm nguồn nước (cống và kênh) cũng biến động tương tự như ở các điểm khác. Hàm lượng TP cao nhất ở nguồn nước là 2,0 mg/g vào tháng 5. Trong suốt các tháng mùa khô hàm lượng TP trong bùn ở cống và kênh đều thấp hơn 0,5 mg/g.



Hình 13: Hàm lượng TP trong bùn đáy biến động qua các tháng tại các điểm thu mẫu (trái) và giá trị trung bình trong mùa mưa và mùa khô (phải)

4 THẢO LUẬN

Nhiệt độ và pH diễn biến trong phạm vi thích hợp cho các đối tượng giáp xác như *Artemia* và tôm sú cả mùa mưa và mùa khô. Khoảng nhiệt độ từ 6-35°C được xem là giới hạn có thể chịu đựng và phát triển được của các loài *Artemia* xuất hiện ở các vùng địa lý khác nhau (Stappen, 1996) và nhiệt độ từ 26-29°C được xem là tối ưu cho tôm sú (Whetstone *et al.*, 2002). Theo Dhont & Lavens (1996) pH thích hợp nhất cho *Artemia* nằm trong khoảng 6.5-8. Đối với tôm sú khoảng 7.5-8.5 là tốt nhất (Boyd, 2002;

Chanratchakool, *et al.* 2003). Tuy nhiên độ mặn tăng rất cao trong mùa khô chỉ thích hợp cho nuôi *Artemia* và giảm thấp trong mùa mưa thích hợp cho tôm sú phát triển (từ 10-20). Mặc dù độ kiềm biến động trong phạm vi lý tưởng nhưng giảm thấp ở một vài thời điểm chính mùa mưa. Trong mùa mưa độ kiềm thường giảm đi do ảnh hưởng bởi lượng nước ngọt rất lớn từ nước mưa. Mistein *et al.* (2005) cũng phát hiện kết quả tương tự tại vùng nuôi tôm sú ở Bangladesh. Tác giả theo dõi thấy độ kiềm của nước giảm mạnh trong mùa mưa đến khi bón vôi mới tăng trở lại. Độ kiềm thích hợp cho nuôi tôm sú thường từ 80-120 mg/L (Trần Văn Hoà *et al.*, 2002). Bón vôi định kỳ để có thể ổn định độ kiềm trong mùa mưa là vấn đề cần được quan tâm.

Mặc dù hàm lượng oxy thấp trong các ao nuôi *Artemia* vào mùa khô nhưng *Artemia* là loài có khả năng chịu đựng hàm lượng oxy khá thấp đến 2 mg/L (Dohnt & Lavens, 1996). Đối với nuôi tôm sú, hàm lượng oxy đòi hỏi phải cao hơn, thích hợp nhất là > 3 mg/L (Kutty, 1987). Hàm lượng oxy khảo sát qua các tháng tại tất cả các địa điểm phù hợp với cả 2 đối tượng trên, nhất là vào mùa mưa, rất thích hợp cho nuôi tôm sú mặc dù yếu tố này phụ thuộc vào nhiều tác nhân khác như sự hiện diện và phát triển của tảo. Quá trình quang hợp của tảo sẽ tạo ra oxy tuy nhiên sự phát triển quá mức sẽ gây thiếu oxy vào sáng sớm kéo dài sẽ ảnh hưởng đến sinh trưởng và phát triển của các đối tượng nuôi, ngay cả *Artemia* (Baert, *et al.*, 1996).

BOD là chỉ số biểu thị mức độ ô nhiễm của thủy vực, dựa vào hàm lượng này có thể đánh giá khả năng ô nhiễm hữu cơ (Boyd, 2002). Theo Lê Văn Cát *et al.* (2006) thủy vực có hàm lượng BOD > 5 mg/L thì được coi là ô nhiễm hữu cơ. Lê Trình (1997) cho rằng các thủy vực có hàm lượng BOD > 10 mg/L là các thủy vực ô nhiễm hữu cơ như một số sông rạch tại Long An, Cần Thơ ở Đồng Bằng Sông Cửu Long. Tuy nhiên theo Boyd, (1995) BOD cho phép trong các ao nuôi thủy sản có thể lên đến 10 mg/L. Mặc dù vậy, đối với nước thải ra từ ao nuôi tôm, hàm lượng BOD chấp nhận được có thể < 30 mg/L (Boyd, 2003). Như vậy hàm lượng BOD đo được ở hầu hết các điểm đều nằm trong phạm vi cho phép. Hàm lượng BOD ở một số điểm trong mùa mưa cao hơn mùa khô có thể do ảnh hưởng của mật độ tảo. Số liệu phân tích (cùng lúc với các yếu tố thủy hoá) cho thấy mật độ tảo trong thời điểm mùa mưa ở hầu hết các điểm thường cao hơn rất nhiều trong mùa khô. Nhiệt độ cao hơn ở mùa mưa ghi nhận ở hầu hết các điểm có thể là yếu tố giúp tảo phát triển mạnh. Tương tự như BOD, hàm lượng COD rất cao vào mùa mưa và thấp vào mùa khô. Hàm lượng chất hữu cơ cao trong mùa mưa (tảo chết ở một số thời điểm mưa nhiều) đã làm COD tăng cao ở thời điểm này nhất là các địa điểm như ao bón phân nuôi *Artemia* hoặc *Artemia*- muối. Môi trường có hàm lượng COD lớn hơn 35 mgO₂/L được xem là ô nhiễm hữu cơ (TCVN 5943 (1995)).

Hàm lượng lưu huỳnh thường cao trong nước lợ, mặn và sự hình thành H₂S thường dễ dàng xảy ra trong môi trường này (Lê Văn Cát *et al.*, 2006) nhất là dưới điều kiện thiếu oxy. Ngoài ra, trong quá trình nuôi *Artemia*, phân hữu cơ (phân gà, cám gạo,...), chất hữu cơ lắng đọng dưới nền đáy (xác tảo, thức ăn dư thừa,...) bị phân hủy hình thành H₂S. Hàm lượng này cao vào mùa khô tương ứng với thời điểm oxy thấp ở hầu hết các điểm trong mùa khô và giảm thấp trong mùa mưa khi oxy ở thời điểm này tăng cao. Hiện tượng này biểu hiện rất rõ trong ao nuôi *Artemia*, vào tháng 2, 3 khi hàm lượng oxy rất thấp (2-3 mg/L) thì H₂S tăng cao đến 1,2-1,4 mg/L. Hàm lượng gây chết cấp tính cho hầu hết các loài thủy sản là 0,006-0,048 mg/L (Lê Văn Cát *et al.*, 2006). Theo Boyd (1998) thì hàm lượng H₂S trong khoảng 0,01-0,05 mg/L có thể gây chết thủy sinh vật. Hàm lượng H₂S đo được trên địa bàn cao hơn rất nhiều so với ngưỡng cho phép và đây cũng có thể là nguyên nhân gây chết nhiều đợt *Artemia* ở điểm 7. Trong mùa mưa, mặc dù H₂S thấp hơn nhưng vẫn ở mức rất cao so với ngưỡng cho phép.

Gonzalez *et al.*, (2007) quan sát thấy sự biến động của hàm lượng NH_4^+ và các chất dinh dưỡng khác ở vùng ven biển phía Bắc Yucatan (Mexico) thường cao vào mùa khô so với mùa mưa. Theo các tác giả thì trong suốt mùa khô do nhiệt độ nước và không khí cao, lượng mưa thấp và sức gió giảm làm cho môi trường được ổn định hơn thúc đẩy quá trình phân huỷ các hợp chất hữu cơ và phóng thích chất dinh dưỡng, đặc biệt là hàm lượng NH_4^+ . Kết quả của nghiên cứu này cũng cho thấy NH_4^+ cao hơn trong mùa khô và biến động theo qui luật phát triển của tảo. Tảo phát triển mạnh hơn trong mùa mưa (số liệu không trình bày trong báo cáo này, tham khảo thêm Vũ Ngọc Út, 2008) đã hấp thụ một lượng đáng kể NH_4^+ . Hàm lượng thấp nhất ghi nhận được trong ao bón phân *Artemia* (ao trừ *Artemia*) đã chứng minh sự hấp thụ đáng kể NH_4^+ từ tảo. Gonzalez *et al.* (2007) cũng báo cáo rằng thực vật phù sinh phát triển mạnh hơn trong mùa mưa khi hàm lượng chất dinh dưỡng nhất là NO_3^- tăng cao. Hàm lượng NH_4^+ thích hợp cho ao nuôi tôm dao động trong khoảng 0,2 – 2,0 mg/L (Boyd, 1998 và Chanratchakool, 2003). Hàm lượng NH_4^+ trong ao lớn hơn 2,0 mg/L được xem là giàu dinh dưỡng và tảo trong ao sẽ phát triển rất mạnh. Thông thường, khi hàm lượng NH_4^+ vượt quá 1 mg/L là tín hiệu bón phân quá mức (Lê Văn Cát *et al.*, 2006). TKN biểu thị hàm lượng đạm hữu cơ có trong môi trường. Hàm lượng TKN ở các điểm thu mẫu khá cao chứng tỏ vật chất hữu cơ chứa đạm trong nước khá cao. Ở một số điểm nuôi tôm sú hoặc tôm càng xanh, hàm lượng TKN cũng thường cao (từ 8-9 mg/L) nhất là về cuối vụ nuôi, do sự tích tụ của các hợp chất hữu cơ (Trịnh Hoàng Phương, 2006). Tuy nhiên, TKN trong nghiên cứu này vẫn còn ở mức thấp hơn, với mức trung bình khoảng 3 mg/L.

Kết quả đo đạc các yếu tố TN và TP trong nước và trong bùn cho thấy các hàm lượng này ở mức cao. Đạm và lân là hai yếu giới hạn cho sự phát triển của tảo. Chúng đóng vai trò quan trọng trong các ao nuôi thủy sản như tôm sú hoặc *Artemia*, tuy nhiên quản lý các yếu tố này không hợp lý sẽ dẫn đến quá trình phú dưỡng và làm giảm chất lượng nước (Boyd & Clay 1998; Hein 2002). Theo Boyd (2002) hàm lượng TN trong nước không nên vượt quá 3 mg/L và TP không nên vượt quá 0,1 mg/L để hạn chế tối đa khả năng gây ô nhiễm nguồn nước. Boyd (2002) cũng khuyến cáo rằng TP trong nước trong khoảng 0,001-0,1 mg/L có thể gây sự nở hoa của tảo. Newton và Jarrel (1999) cũng khẳng định rằng những thủy vực có hàm lượng phot-pho >0,1 mg/L được xem là quá giàu dinh dưỡng. TP trong bùn ở tất cả các điểm đều rất cao so với những ngưỡng khuyến cáo, trong khoảng 0,8-1,1 mg/L. Hàm lượng TP trong bùn cao cho thấy tiềm năng phóng thích phot-pho ra môi trường nước là rất lớn (Marsden, 1989). Hàm lượng đạm và lân cao, nhất là trong bùn ở các điểm khảo sát có thể do quá trình sử dụng nhiều phân hữu cơ (phân gà, cám gạo...) và xác tảo chết được tích tụ theo thời gian. Phân gia cầm, đặc biệt là phân gà chứa một lượng lớn N và P là nguồn phân bón hữu hiệu dùng để kích thích sự phát triển của tảo. Tuy nhiên với một lượng dư thừa có thể ảnh hưởng xấu đến chất lượng nước (Daniel *et al.*, 1994). Gross *et al.* (2000) và Xia *et al.* (2004) theo dõi nguồn N và P trong ao nuôi thủy sản đã khẳng định rằng hàm lượng N và P trong ao tăng dần theo tuổi của ao. Các ao sản xuất *Artemia* và muối thường chỉ sên vét, vệ sinh các kênh bao trước khi tiến hành vụ mới. Với cách cải tạo ao như thế, có thể đã tạo ra sự tích tụ lớn lượng chất hữu cơ trên trảng, thường chiếm diện tích rất lớn trong ao. Ngoài ra, ở những khu vực làm muối, việc cải tạo, sên vét ao, trảng thường không xảy ra. Đây có thể là nguyên nhân dẫn đến hàm lượng TN và TP rất cao ở khu vực nghiên cứu. Sự phát triển quá mức của tảo Lam (tham khảo Vũ Ngọc Út, 2008-Đề tài cấp Bộ) ở hầu hết tất cả các điểm khảo sát cho thấy có sự mất cân bằng về chất dinh dưỡng giữa tỉ lệ TN và TP. Trong thủy vực tỉ lệ N:P thấp thường là điều kiện thích hợp cho sự phát triển của tảo Lam, tảo này ít xuất hiện trong điều kiện tỉ lệ N:P vượt quá 29:1 (Gross & Pfister, 1988). Tỉ lệ N:P trung bình trong nghiên cứu này ở tất cả các điểm đều thấp hơn 29:1. Đây có thể là điều kiện dinh dưỡng thích hợp làm cho nhóm này chiếm ưu thế. Sze (1998) cho rằng ở

ti lệ N:P thấp, tảo Lam có khả năng cố định đạm nên dễ dàng phát triển tốt hơn so với các nhóm tảo khác. Các loài tảo Lam ghi nhận được hầu hết thuộc giống *Oscillatoria*, đây là nhóm tảo sợi có khả năng cố định đạm cao (Sze, 1998). Ngoài ra, nhiệt độ cao và độ mặn giảm thấp trong mùa mưa cũng là yếu tố thuận lợi cho tảo Lam phát triển mạnh trong thời điểm này ở tất cả các điểm thu mẫu. Tảo Lam thường là nhóm tảo không thích hợp trong các thủy vực tự nhiên và ao nuôi tôm cá, ngay cả đối với *Artemia* (Huỳnh Thanh Tới *et al.*, 2006). Sự phát triển quá mức của tảo Lam sẽ ảnh hưởng xấu đến chất lượng nước, nhất là đến tôm nuôi trong mùa mưa.

5 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

Tình trạng chất lượng nước trên địa bàn nuôi *Artemia* ở Vĩnh Châu vào thời điểm khảo sát khá xấu với hàm lượng chất dinh dưỡng cao, nhất là TN và TP. Đặc biệt hàm lượng H₂S tồn tại trong nước ở mức rất cao có thể gây chết các loài thủy sản nuôi, ngay cả *Artemia*. Hơn nữa tình trạng dinh dưỡng không phù hợp đã tạo điều kiện cho sự phát triển quá mức của tảo Lam, càng làm cho chất lượng nước xấu hơn. Kết quả này có thể lý giải tại sao nuôi tôm sú trong mùa mưa trên địa bàn này thường xuyên thất bại. Để cải thiện chất lượng nước ở khu vực này, vấn đề cải tạo ao phải được chú trọng với phương pháp thích hợp nhằm hạn chế tối đa sự tích tụ quá mức chất hữu cơ qua các vụ nuôi *Artemia*. Ngoài ra, việc cải tạo lại hệ thống cấp thoát nước cũng cần được chú trọng để tránh khả năng tù đọng, tích tụ chất dinh dưỡng trong khu vực.

CẢM TẠ

Nghiên cứu được thực hiện trong khuôn khổ đề tài cấp Bộ B2006-16-16 năm 2006 về “Điều tra hiện trạng môi trường nước trên địa bàn nuôi *Artemia* ở Vĩnh Châu, Sóc Trăng làm cơ sở cho việc phục hồi nghề nuôi tôm sú trong mùa mưa”.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Boyd CE and J.W Clay. 1998. Shrimp aquaculture and the environment. *Scientific and Ame* 7, 58–65.
- Boyd, C. E. and B.W. Green. 2002. Coastal Water Quality Monitoring in Shrimp Farming Areas, An Example from Honduras. Report prepared under the World Bank, NACA, WWF and FAO Consortium Program on Shrimp Farming and the Environment. Work in Progress for Public Discussion. Published by the Consortium. 29 p.
- Boyd, C.E. 1998. Water quality for aquaculture ponds. Department of Fisheries and Allied Aquaculture Auburn University, Alabama 36849 USA. 37 p.
- Chanratchakool, P., J.F. Turnbull, J. S. Funge-Smith, I.H. MacRae and C. Limsuwan. 2003. Health management in shrimp ponds. Third edition. Aquatic Animal Health Research Institute, Department of Fisheries, Kasetsart University Campus, Bangkok.
- Daniel, T. C., A. N. Sharpley, R. Wedepol, and J. L. Lemunyon. 1994. Minimizing surface water eutrophication from agriculture by phosphorus management. *Journal of Soil and Water Conservation* 49:30–38.
- De Graaf, G.J. 1985. *Artemia* culture in the southern provinces of Vietnam. Report on a visit to Socialist Republic of Vietnam, 38 p.
- Dhont, J. and P. Lavens. 1996. Tank production of ongrown *Artemia*. In: Manual on production and use of live food for aquaculture. Edited by Lavens, P. and Sorgeloos, P. FAO Fisheries Technical Paper. 361 p.
- Gonzalez, F.U.T., J.A. Herrera-Silvaira and M.L. Anguire-Macedo. 2007. Water quality variability and eutrophic trends in karstic tropical coastal lagoons of the Yucatan Peninsula. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. 1-13.

- Gross A, E.B. Claude and C.W. Wood. 2000. Nitrogen transformations and balance in channel cat fish ponds. *Aquaculture Engi* 24, 1–14.
- Gross, J.L., and Pfister L.A. 1988. Blue-green algae of lake thunderbird. *Proc. Okla. Acad. Sci.* 68:39-44.
- Hein L., 2002. Toward improved environmental and social management of Indian shrimp farming. *Environ Manage* 29,349–359.
- Huỳnh Thanh Tới, Nguyễn Thị Hồng Vân, Dương Mỹ Hân và Nguyễn Văn Hoà. 2006. Ảnh hưởng của tảo *Chaetoceros* sp. lên chất lượng *Artemia* sinh khối. *Tạp chí Nghiên cứu Khoa học, Trường Đại học Cần Thơ*: 62-73.
- Kutty, M.N. 1987. Site selection for aquaculture: Chemical features of water. *FAO Corporate Document Repository*.
- Lê Trình. 1997. Quan trắc và kiểm soát môi trường nước. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 231p.
- Lê Văn Cát, Đỗ Thị Nhung và Ngô Ngọc Cát. 2006. Nước nuôi thủy sản: Chất lượng và giải pháp cải thiện chất lượng. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật Hà nội. 454 tr.
- Marsden W.M.. 1989. Lake restoration by reducing external phosphorus load: the influence of sediment phosphorus release. *Freshw Biol* 21:139–162.
- Mistein, A., M.S. Islam, M.A. Wahab, A.H.M. Kamal and S. Dewan. 2005. Characterization of water quality in shrimp ponds of different sizes with different management regimes using multivariate statistical analysis. *Aquaculture International*. 13:501-518.
- Newton B.J. and W.M. Jarrell. 1999. A Procedure to Estimate the Response of Aquatic Systems to Changes in Phosphorus and Nitrogen Inputs. *USDA Natural Resource Conservation Service*. 37 p.
- Sze, P. 1998. A biology of the algae. Third edition. McGraw-Hill Companies, Inc. 278 p.
- Trần Văn Hòa, Trần Văn Đóm và Đặng Văn Khiêm, 2002. Kỹ thuật thâm canh nuôi tôm sú. Tái bản lần 2. tr. 8-53. In: 101 câu hỏi thường gặp trong sản xuất nông nghiệp. NXB Tuổi trẻ. 122 trang.
- Vu Do Quynh and Nguyen Ngoc Lam. 1987. Inoculation of *Artemia* in experimental ponds in central Vietnam: an ecological approach and a comparison of three geographical strains. In: *Artemia Research and Its Applications*, Vol. 3. *Proceedings of the Second International Symposium on the brine shrimp Artemia*. Sorgeloos, P., Bengtson, D. A., Declair, W. and Jaspers, E. (Eds.). Universa Press, Wetteren, Belgium, 253-269.
- Whetstone, J.M., G.D. Treece, C.L. Browdy & A.D. Stokes. 2002. Opportunities and constraints in marine shrimp farming. *Southern Regional Aquaculture Center (SRAC) publication No. 2600* USDA.
- Xia, L.Z., L.Z. Yang & M.C. Yan. 2004. Nitrogen and phosphorus cycling in shrimp ponds and the measures for sustainable management. *Environmental Geochemistry and Health* 26: 245–251.