

KHẢ NĂNG KIỂM SOÁT SỰ PHÁT TRIỂN CỦA TẢO TRONG BỂ NUÔI TÔM SÚ (*PENAEUS MONODON*) BẰNG BIỆN PHÁP KẾT TỦA PHỐT-PHO

Dương Thị Hoàng Oanh¹ và Trương Quốc Phú¹

ASBTRACT

A study was conducted to investigate the capacity in precipitating phosphorus of CaSO₄, Ca(OH)₂ and Al₂(SO₄)₃ to control growth of phytoplankton. At the same time, possible effects of these chemicals on shrimp were also evaluated. The results showed that all of these chemicals have high potential in precipitating phosphorus. Application of these chemicals in the shrimp tanks resulted in decreased phytoplankton densities as compared to the control. Mean densities of phytoplankton in CaSO₄, Ca(OH)₂ and Al₂(SO₄)₃ treatments were 730.154±377.367 cell.L⁻¹, 752.065±335.024 cell.L⁻¹, 793.157± 346.607 cell.L⁻¹, respectively. The mean density of phytoplankton in the control was 923.940±506.438 cell.L⁻¹ and significantly higher than that of other treatments (P<0, 05).

Key words: CaSO₄, Ca(OH)₂ and Al₂(SO₄)₃, precipitate, Phosphorus, Phytoplankton, shirmp

Title: Control of phytoplankton growth in shrimp (*Penaeus monodon*) rearing tanks by precipitating phosphorus compounds

TÓM TẮT

Nghiên cứu được tiến hành để đánh giá khả năng kết tủa photpho của CaSO₄, Ca(OH)₂ và Al₂(SO₄)₃ nhằm điều khiển sự phát triển của tảo trong các bể nuôi tôm sú và đánh giá mức độ ảnh hưởng của chúng lên tôm nuôi. Kết quả cho thấy các chất CaSO₄, Ca(OH)₂ và Al₂(SO₄)₃ đều có khả năng kết tủa photpho. Do đó, khi sử dụng các hóa chất trên trong bể nuôi tôm thì sự phát triển của tảo đã giảm hơn so với bể không có hóa chất. Ở nghiệm thức CaSO₄, mật độ tảo trung bình qua các đợt thu là 730.154±377.367 cá thể/L, nghiệm thức Ca(OH)₂ là 752.065±335.024 cá thể/L và nghiệm thức Al₂(SO₄)₃ là 793.157± 346.607 cá thể/L. Trong khi đó, ở nghiệm thức đối chứng, tảo phát triển đạt mật độ trung bình là 923.940±506.438 cá thể/L và sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê (P<0,05).

Từ khoá: CaSO₄, Ca(OH)₂ and Al₂(SO₄)₃, kết tủa, Phốt-pho, tảo, tôm sú

1 GIỚI THIỆU

Nuôi tôm ở Việt Nam hiện nay đang phát triển nhanh chóng trong 2 thập kỷ qua, đặc biệt là vùng Đồng Bằng Sông Cửu Long (ĐBSCL) (Lovatelli, 1997). Mặc dù phát triển nhanh chóng nhưng sản lượng tôm ngày càng sụt giảm (de Graaf & T. T. Xuân, 1998; Johnston, N.V. Trọng, T.T. Tuấn & T.T. Xuân 2000). Một trong các trở ngại chính ở ao nuôi tôm, đặc biệt đối với ao nuôi thâm canh, là có hàm lượng chất dinh dưỡng quá cao chủ yếu là hàm lượng photpho hòa tan, ammonia và nitrate (Yusoff *et al.*, 2003). Nguồn dinh dưỡng quá mức này là do thức ăn dư thừa và quá trình chuyển hóa chất thải của tôm nuôi làm cho tảo phát triển mạnh gây ra hiện tượng tảo nở hoa dẫn đến sự biến động của một số yếu tố môi trường nuôi làm giảm chất lượng nước ao tác động xấu đến sức khỏe của tôm. Do vậy cần phải theo dõi và quản lý tảo tốt trong môi trường ao nuôi, tận dụng hợp lý nguồn tảo trong thủy vực để điều khiển theo hướng có lợi trong nuôi trồng thủy sản. Hiện nay, để hạn chế tảo, phần lớn người nuôi thường dùng các chất oxy hóa mạnh như BKC, CuSO₄, Chlorine... dẫn đến việc làm chết tảo hàng loạt gây nhiều biến động bất lợi cho môi trường nuôi. Kiểm soát sự phát triển của tảo thông qua việc kiểm soát các chất dinh

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

đưỡng mà chủ yếu là kiểm soát nitơ hoặc phốt-pho có trong thủy vực để tránh các biến động bất lợi nói trên là một trong các khuynh hướng cần thiết hiện nay. Tuy nhiên, kiểm soát phốt-pho dễ hơn kiểm soát nitơ bởi vì trong tự nhiên phốt-pho có rất ít, và nitơ mất đi còn có thể được đền bù bằng quá trình cố định nitơ từ không khí của nhóm Cyanobacteria, trong khi không có cơ chế đền bù phốt-pho. Mặt khác, hạn chế phốt-pho từ chất thải nuôi tại thì đơn giản và tốt hơn là kiểm soát nitơ thông qua quá trình nitrate và khử nitrate. Hơn nữa, các công trình nghiên cứu trong nước trước đây về cân bằng dinh dưỡng trong ao nuôi nhằm kiểm soát sự phát triển của tảo còn rất hạn chế. Vì thế nghiên cứu này tập trung dùng các chất hóa học để kết tủa phốt-pho nhằm khống chế sự phát triển của tảo một cách có hiệu quả, góp phần làm giảm rủi ro do tảo gây ra cho nghề nuôi tôm thâm canh.

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu được thực hiện tại Khoa Thủy Sản, Trường Đại học Cần Thơ. Thí nghiệm được tiến hành trên 12 bể composite (500 lít/bể) có lót đất bên dưới đáy dày 5cm, thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với 4 nghiệm thức, mỗi nghiệm thức 3 lần lặp lại. Nước nuôi tôm có độ mặn 15‰ được pha từ nước máy với nước biển 100%. Tảo giống thu từ nước biển tự nhiên, và dùng dung dịch Walne để nuôi cấy tảo trong 4-5 ngày, sau đó cho tảo vào bể thí nghiệm với thể tích bằng 1/20 thể tích bể. Trong các bể thí nghiệm có thả tôm sú 1 tháng tuổi với mật độ 120 con/m². Tôm được cho ăn 4 lần trong ngày, lượng thức ăn thỏa mãn với nhu cầu. Hàng ngày theo dõi sự phát triển của tảo đến khi tảo phát triển nhiều (Chlorophyll-a > 200 µg/lít) thì dùng các hóa chất để kết tủa phốt-pho nhằm kiểm soát sự phát triển của tảo. Liều lượng của hóa chất cho vào bể để kết tủa 1mg/L phốt-pho được tính toán theo phương trình phản ứng kết tủa phốt-pho của từng hóa chất:

- Nghiệm thức 1: Dùng 2,09 mg/L CaSO₄
- Nghiệm thức 2: Dùng 1,19 mg/L Ca(OH)₂
- Nghiệm thức 3: Dùng 1,79 mg/L Al₂(SO₄)₃
- Nghiệm thức đối chứng: Không dùng hóa chất

Các chỉ tiêu theo dõi gồm Nhiệt độ, pH, PO₄³⁻, TP, TKN, TAN, Độ kiềm, Độ cứng. Mẫu thủy hóa được bảo quản lạnh và phân tích theo các phương pháp hiện hành của phòng phân tích chất lượng nước thuộc Bộ môn Thủy Sinh học ứng dụng Khoa Thủy sản Trường Đại học Cần Thơ. Mẫu Thủy sinh bao gồm mẫu định tính và định lượng phiêu sinh thực vật. Tiến hành thu tôm khi kết thúc thí nghiệm để đánh giá tỉ lệ sống, cân đo trọng lượng và chiều dài của tôm.

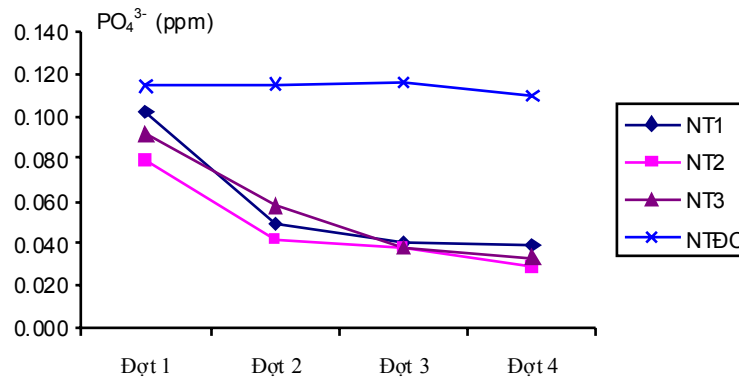
Số liệu được xử lý sơ bộ với chương trình Excel và xử lý thống kê bằng phần mềm Statistica, version 6. Tất cả các số liệu đều được kiểm tra tính đồng nhất và phân phối chuẩn trước khi đưa vào xử lý one-way ANOVA. Sự khác biệt giữa các nghiệm thức được kiểm tra bằng Tukey HSD.

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Hiệu quả kết tủa phốt-pho (PO₄³⁻)

Phốt-pho là chất dinh dưỡng quan trọng có ảnh hưởng lớn đến số lượng và thành phần loài của tảo. Đây là yếu tố chính được đánh giá trong suốt quá trình thí nghiệm Ở nghiệm thức đối chứng, hàm lượng này gần như không đổi qua các đợt thu (Hình 1). Trong khi đó ở ba nghiệm thức còn lại các hóa chất tạo kết tủa Ca₃(PO₄)₂ hoặc AlPO₄, làm cho hàm

lượng phốt-pho hòa tan giảm và tăng độ hấp thu phốt-pho hòa tan của bùn đáy (Wilkinson, 2002; Yusoff *et al.*, 2003 ;Wu and Boyd, 1990; Tucker & Boyd, 1977) do vậy nên hàm lượng phốt-pho hoà tan ở các nghiệm thức này giảm dần.



Hình 1: Biến động hàm lượng PO₄³⁻ của các nghiệm thức TN

Ở đợt 1 (sau khi xử lý hóa chất 3 ngày), hàm lượng PO₄³⁻ ở NT1 đã giảm đi 10,5% (0,0107 mg/L) so với NT đối chứng, ở NT3 là 19,2% (0,0176mg/L) và giảm nhiều nhất là NT2 với 30,7% (0,0242 mg/L). Ở đợt 2, hàm lượng PO₄³⁻ của các nghiệm thức có xử lý hóa chất đã giảm đi trên 50% so với nghiệm thức đối chứng. Ở đợt 3 và 4, quá trình kết tủa chậm lại nên hàm lượng PO₄³⁻ có giảm nhưng ít hơn. Mặt khác, do Ca(OH)₂ có khả năng hòa tan mạnh hơn so với hai chất còn lại nên hàm lượng PO₄³⁻ ở nghiệm thức 2 giảm mạnh hơn so với nghiệm thức 1 và nghiệm thức 3.

3.2 Sự phát triển của tảo

3.2.1 Thành phần giống loài tảo

Kết quả định tính ở thí nghiệm này xác định được tổng cộng 45 loài tảo thuộc 3 ngành Ochrophyta (tảo Khuê), Chlorophyta (tảo Lục) và Cyanobacteria (tảo Lam). Trong đó tảo Khuê chiếm ưu thế với 55,56% tổng số loài, kế tiếp là tảo Lục chiếm 31,11% và cuối cùng là tảo Lam 13,33%.

Bảng 1: Thành phần loài tảo trong thí nghiệm

Ngành	Số loài	Tỉ lệ (%)
Ochrophyta	25	55,56
Chlorophyta	14	31,11
Cyanophyta	6	13,33
Tổng cộng	45	100

Phốt-pho là chất dinh dưỡng ảnh hưởng trực tiếp đến sự phát triển của tảo. Do vậy khi sử dụng các hóa chất làm giảm hàm lượng phốt-pho ảnh hưởng đến biến động thành phần loài tảo. Kết quả được trình bày ở Bảng 2

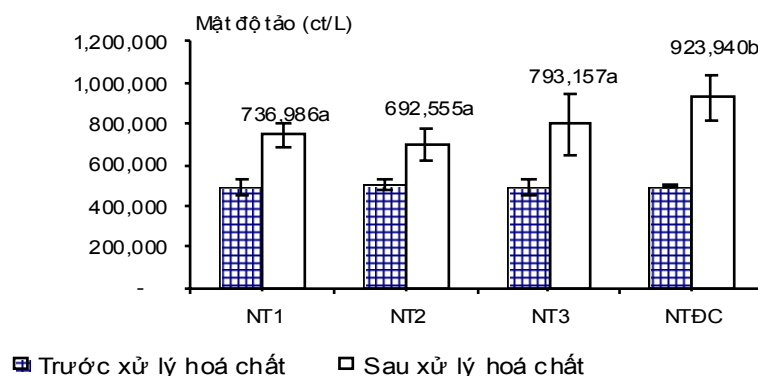
Kết quả Bảng 2 cho thấy số loài tảo giữa các bể của nghiệm thức 1, 2 và 3 có sự khác biệt không đáng kể với nhau nhưng đều cao hơn so với nghiệm thức 4 (NT đối chứng). Điều này cho thấy khi sử dụng các hóa chất kết tủa phốt-pho đã làm giảm hàm lượng dinh dưỡng trong các bể có xử lý hóa chất nên tăng tính đa dạng về loài ở các nghiệm thức 1, 2 và 3 so với nghiệm thức đối chứng. Mặt khác khi xét số lượng loài trong từng ngành tảo ở các nghiệm thức cho thấy không có sự khác biệt rõ rệt giữa các nghiệm thức có xử lý hóa chất và nghiệm thức đối chứng. Ngành Ochrophyta (tảo Khuê) chiếm ưu thế (50-62%), kế đến là ngành Chlorophyta (tảo Lục) 25-33% và sau cùng là tảo Lam 11-16%.

Bảng 2: Thành phần loài tảo ở các nghiệm thức thí nghiệm

Ngành	NT 1		NT 2		NT 3		NT 4	
	Số loài	(%)	Số loài	(%)	Số loài	(%)	Số loài	(%)
Ochrophyta	16	53,33	15	62.50	14	62.50	11	50.00
Chlorophyta	8	26,67	6	25.00	5	20.83	7	33.33
Cyanobacteria	3	11,11	3	12.50	5	16.67	3	16.67
	27		24		24		21	

3.2.2 Biến động về mật độ tảo của thí nghiệm

Tảo giống được nuôi cấy khoảng 4 ngày thì tiến hành bố trí thí nghiệm. Sau 5 ngày, các bể này được thu mẫu để đánh giá mật độ tảo trung bình của các nghiệm thức. Kết quả ở hình 2 cho thấy mật độ tảo của các nghiệm thức trước khi xử lý hóa chất khác biệt nhau không đáng kể từ đó tạo điều kiện thuận lợi cho việc đánh giá mức độ ảnh hưởng của các hóa chất này.



Hình 2: Mật độ tảo trung bình trước và sau khi xử lý hóa chất

Sau khi xác định mật độ tảo ban đầu, các hóa chất kết tủa Phốt-pho được cho vào các nghiệm thức. Nhìn chung, mật độ tảo trung bình của các nghiệm thức sau khi kết tủa lân hoà tan có xu hướng giảm thấp hơn so với nghiệm thức đối chứng. Mật độ tảo trung bình giữa các nghiệm thức được kết tủa lân hoà tan khi so sánh thống kê đều không khác biệt nhau nhưng lại khác biệt có ý nghĩa ($p < 0,05$) so với nghiệm thức đối chứng (Hình 2). Như vậy các chất kết tủa PO_4^{3-} có khả năng làm hạn chế sự phát triển của tảo thông qua việc làm giảm hàm lượng lân hoà tan.

Bảng 3: Mật độ tảo sau khi xử lý hóa chất kết tủa Phốt-pho

NT	Hóa chất	Mật độ tảo sau khi xử lý hóa chất 3 ngày	Mật độ tảo sau khi xử lý hóa chất sau 6 ngày	Mật độ tảo sau khi xử lý hóa chất sau 12 ngày
1	CaSO ₄	903.740±31.139 ^a	1.476.250±38.117 ^a	400.756±83.339 ^a
2	Ca(OH) ₂	878.127±22.451 ^a	1.276.320±99.902 ^a	414.005±43.592 ^{ab}
3	Al ₂ (SO ₄) ₃	1.024.435±265.381 ^b	1.470.593±231.515 ^a	427.686±56.015 ^b
4	Đối chứng	1.384.863±10.671 ^b	1.838.742±162.953 ^b	536.584±59.294 ^c

Giá trị thể hiện là trung bình±độ lệch chuẩn. Các giá trị trong cùng một cột mang cùng chữ cái thì sai khác không có ý nghĩa ($p > 0,05$).

Ở đợt 1 (sau khi xử lý hóa chất 3 ngày), hàm lượng PO_4^{3-} ở NT1 đã giảm đi 10,5%, ở NT3 là 19,2% và giảm nhiều nhất là NT2 với 30,7%. Như vậy, hàm lượng Phốt-pho trong các bể này đều giảm thấp hơn so với nghiệm thức đối chứng do vậy đã dẫn đến sự phát triển hạn chế của tảo. Đến hình sau 3 ngày, mật độ tảo NT1 chỉ đạt bằng 65,3%, NT2 là 63,4% và NT3 là 74% so với NTĐC, mật độ tảo ở NT1 và NT 2 thấp hơn một cách có ý nghĩa ($P < 0,05$) so với NTĐC (Bảng 3). Như vậy khi hàm lượng PO_4^{3-} giảm đi 10% thì sự phát triển của tảo cũng bắt đầu bị hạn chế. Tuy nhiên sự hạn chế này còn phụ thuộc vào từng giai đoạn phát triển của tảo. Ở đợt 2, hàm lượng PO_4^{3-} của các nghiệm thức có xử lý hóa chất đã giảm đi trên 50% so với nghiệm thức đối chứng. Nhưng tỷ lệ phần trăm mật độ tảo của các nghiệm thức 1, 2 và 3 so với NTĐC sau 6 ngày cao hơn so với ở thời điểm sau 3 ngày xử lý hóa chất. Vì đây là giai đoạn tảo phát triển mạnh. Cụ thể ở nghiệm thức 1 và 3, mật độ tảo chỉ phát triển bằng 80% và ở nghiệm thức 2 chỉ đạt được 69,4% so với nghiệm thức đối chứng. Sau 12 ngày, mật độ tảo thu đạt thấp nhất trong các đợt do tảo tàn. Cũng do ở thời điểm này, các hóa chất bắt đầu tác dụng chậm, hàm lượng PO_4^{3-} được kết tủa thấp hơn (giảm đi 48-55% ở đợt 2 và chỉ còn giảm 10-18% ở đợt 3).

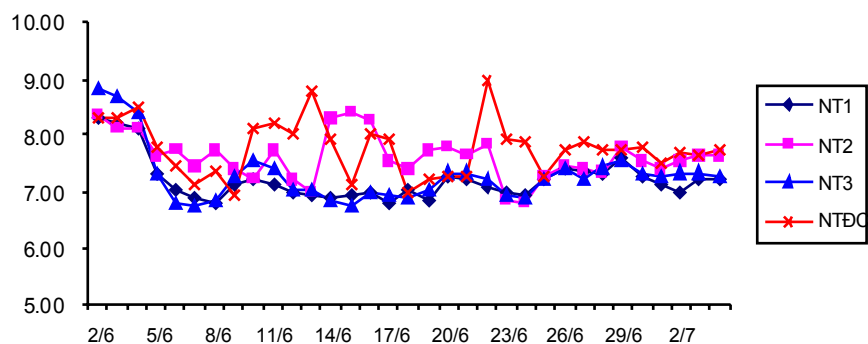
Tóm lại các hóa chất trên đều có khả năng làm hạn chế sự phát triển của tảo thông qua việc kết tủa Phốt-pho. Trong đó $Ca(OH)_2$ có khả năng hạn chế mật độ tảo nhiều hơn so với hai chất còn lại và có ý nghĩa về mặt thống kê ($p < 0,05$). Khi hàm lượng PO_4^{3-} giảm đi khoảng 10% đã bắt đầu làm hạn chế sự phát triển của tảo. Đồng thời các chất kết tủa Phốt-pho cụ thể là $CaSO_4$, $Ca(OH)_2$ và $Al_2(SO_4)_3$ với liều lượng cân bằng theo phương trình phản ứng thì chỉ có khả năng làm giảm tối đa khoảng 60% hàm lượng PO_4^{3-} trong điều kiện thí nghiệm.

3.3 Sự biến đổi các yếu tố môi trường dưới tác dụng của các chất kết tủa Phốt-pho

3.3.1 pH

pH là một trong những yếu tố dễ biến đổi khi xử lý hóa chất. Chính vì vậy pH đã được đo thường xuyên vào lúc 14h hàng ngày trong suốt quá trình thí nghiệm. pH trung bình của các nghiệm thức dao động trong khoảng 7,2 (NT1) đến 7,8 (NTĐC) và nằm trong khoảng pH thích hợp cho việc phát triển của tảo cũng như việc tăng trưởng của tôm.

Trong thời gian thí nghiệm, pH ở các nghiệm thức có khuynh hướng giảm về cuối thí nghiệm. Thời gian đầu, pH các nghiệm thức cao (8,1-8,9) do lúc này tảo trong các bể phát triển tốt. Tuy nhiên khi xử lý bằng các hóa chất thì sau 7 ngày pH của các nghiệm thức đã giảm thấp hơn so với nghiệm thức đối chứng. Lúc này hàm lượng PO_4^{3-} đã giảm, dẫn đến sự phát triển của tảo bị hạn chế và tảo cũng chóng tàn hơn so với các bể đối chứng. Ở giai đoạn tiếp theo, pH của các nghiệm thức dường như không có sự khác biệt đáng kể, riêng chỉ có nghiệm thức 2, do sử dụng $Ca(OH)_2$ nên pH tương đối cao hơn so với các nghiệm thức còn lại (Hình 3).

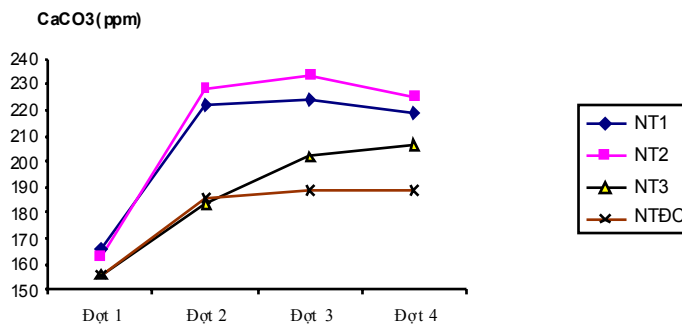


Hình 3: Đồ thị biến động pH của các nghiệm thức TN

Nếu xét riêng biến động của pH ở từng nghiệm thức thì pH ở nghiệm thức đối chứng biến động nhiều và có xuynh hướng cao hơn so với các bể có xử lý hóa chất là do mật độ tảo ở NTĐC cao hơn so với các nghiệm thức khác (Hình 2). Ở nghiệm thức dùng CaSO₄ pH có xuynh hướng giảm vì lúc này canxi kết tủa carbonate. Kết quả này cũng phù hợp với nhận định khi cho CaSO₄ vào ao sẽ làm giảm pH (Wu & Boyd, 1990; Tucker và Boyd, 1977). Ngược lại khi dùng Ca(OH)₂, pH lại có xuynh hướng tăng (từ 7,2 lên 7,5). Theo Wilkinson (2002), khi cho Ca(OH)₂ vào nước, pH sẽ tăng cao đặc biệt đối với ao có độ kiềm thấp thì pH có thể lên đến 11 và dẫn đến làm chết tôm cá. Tuy nhiên Ca(OH)₂ cũng sẽ phản ứng với CO₂ hình thành dạng Carbonate ít độc hơn và ngăn cản pH không tăng quá cao (Swingle, 1957). Còn ở nghiệm thức dùng Al₂(SO₄)₃, pH cũng có xuynh hướng giảm nhưng sự thay đổi không đáng kể, có thể do hệ đệm ở các bể thí nghiệm cao nên Alum đã không làm giảm rõ rệt pH của bể qua thời gian thí nghiệm (Yusoff *et al.*, 2003).

3.3.2 Độ cứng

Biến động độ cứng của các nghiệm thức được trình bày ở Hình 4. Độ cứng các nghiệm thức đều tăng dần từ đợt 1 đến đợt 2 và ổn định ở đợt 3 và đợt 4. Do trong đợt 3 và 4, các hóa chất bắt đầu tác dụng chậm nên độ cứng dường như không đổi. Ở nghiệm thức 1 và 2, do hai chất kết tủa đều có chứa ion Ca²⁺ nên độ cứng tăng cao hơn NT đối chứng và nghiệm thức sử dụng Al₂(SO₄)₃ (Wilkinson, 2002). Đồng thời ta nhận thấy độ cứng ở nghiệm thức Ca(OH)₂ tăng nhiều hơn so với độ cứng ở nghiệm thức CaSO₄ (Hình 4). Điều đó cũng do Ca(OH)₂ có khả năng hoà tan và phản ứng nhanh hơn



Hình 4: Đồ thị biến động độ cứng của các nghiệm thức TN

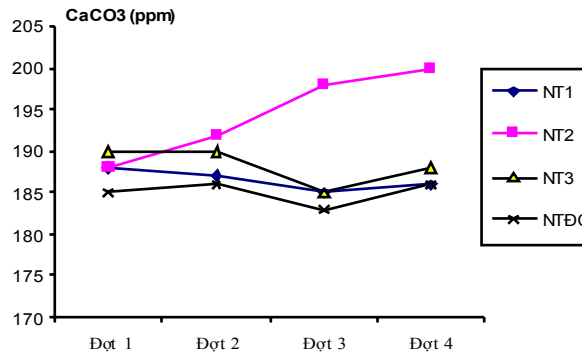
CaSO₄. Chính vì vậy khi sử dụng hai chất CaSO₄ và Ca(OH)₂ để hạn chế tảo phát triển cũng cần lưu ý đến độ cứng của nguồn nước.

3.3.3 Độ kiềm

Có sự khác biệt về độ kiềm giữa các nghiệm thức xử lý hóa chất với nghiệm thức đối chứng. Ở nghiệm thức đối chứng sự biến động về độ kiềm qua các đợt thu tương đối ổn định và có giảm một ít ở đợt thu cuối (Hình 5). Ở nghiệm thức xử lý vôi Ca(OH)₂ thì độ kiềm tăng từ 188-200mg/l, kết quả này phù hợp với nhận định khi cho vôi vào ao sẽ làm tăng độ kiềm tổng cộng và tăng khả năng đệm của nước (Swingle, 1957 và Boyd, 1990). Ở hai nghiệm thức sử dụng CaSO₄ và Al₂(SO₄)₃ để kết tủa phốt-pho thì độ kiềm đều giảm khi so với nồng độ trước khi xử lý hóa chất. Do Aluminium sulfate là dạng muối acid nó làm giảm độ kiềm và pH (Boyd, 1979), theo phản ứng :



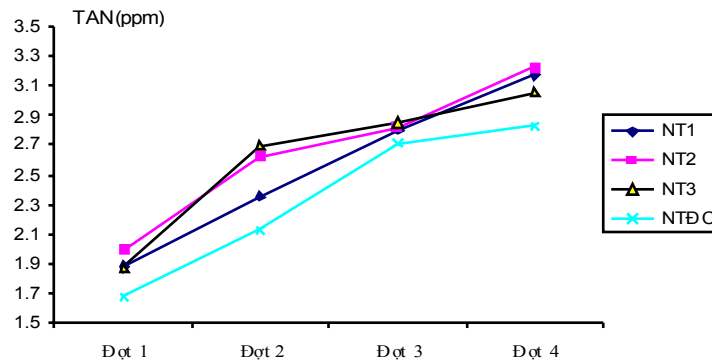
Còn đối với CaSO₄ việc cho hóa chất này vào có thể làm giảm từ từ độ kiềm tổng cộng, pH và phytoplankton trong ao (Maldal & Boyd, 1980).



HÌNH 5: Đồ thị biến động độ kiềm của các nghiệm thức TN2

3.3.4 Total ammoium (TAN)

Theo Hình 6, hàm lượng TAN của các nghiệm thức dao động trong khoảng 1,68-3,17 mg/L theo hướng tăng dần về cuối thí nghiệm. Sự tăng dần này là do quá trình tích lũy chất dinh dưỡng từ thức ăn của tôm trong bể. Như vậy, hàm lượng TAN của thí nghiệm đã vượt qua giới hạn thích hợp 0,2-2 mg/L (Boyd, 1980) cho các ao nuôi, từ đó cho thấy môi trường trong các bể thuộc vào loại giàu dinh dưỡng.

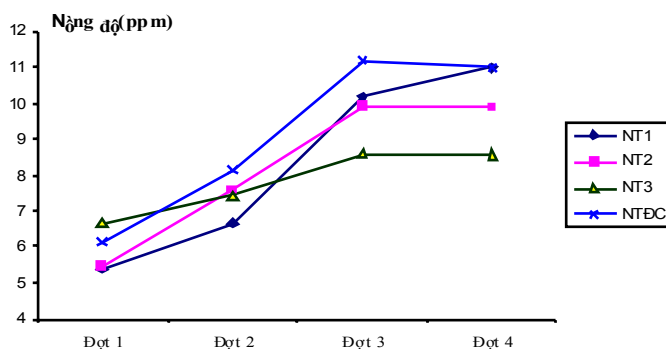


Hình 6: Đồ thị biến động hàm lượng TAN của các nghiệm thức TN2

Qua các đợt thu, hàm lượng TAN của ba nghiệm thức được xử lý hóa chất có xu hướng cao hơn so với nghiệm thức đối chứng. NH_4^+ là chất dinh dưỡng quan trọng đối với đời sống của tảo nên khi tảo phát triển mạnh thì hàm lượng đạm này được sử dụng. Ở nghiệm thức 1, 2 và 3, do hàm lượng PO_4^{3-} bị kết tủa, số lượng tảo trong các bể bị hạn chế nên NH_4^+ không được sử dụng nhiều. Chính vì vậy TAN của các nghiệm thức này cao hơn so với nghiệm thức đối chứng.

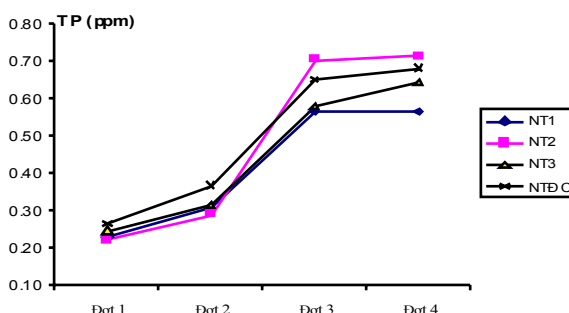
3.3.5 Tổng đạm (TKN)

TKN của thí nghiệm có xu hướng tăng dần về cuối đợt do sự tích lũy thức ăn dư thừa của tôm và quá trình phân hủy xác tảo. So với NT đối chứng, hàm lượng TKN ở các bể có xử lý hóa chất tương đối thấp hơn (Hình 7). Nhìn chung, hàm lượng TKN giữa các nghiệm thức có xử lý hóa chất có sự khác biệt qua các đợt thu mẫu. Ở đợt 1, hàm lượng TKN của NT1 và NT2 thấp hơn nhưng sang đợt 3 và đợt 4 hàm lượng TKN của 2 nghiệm thức này lại tăng cao hơn so với nghiệm thức 3. Ở nghiệm thức 3 TKN có xu hướng tăng ít hơn hai nghiệm thức có xử lý $Ca(OH)_2$ và $CaSO_4$, ở đợt thu mẫu cuối (18 ngày sau khi xử lý hóa chất) hàm lượng TKN ở nghiệm thức này giảm, kết quả này cũng phù hợp với nghiên cứu của Yusoff *et al.* (2003), cho thấy sau 14 ngày không cung cấp thêm chất dinh dưỡng vào ao thí nghiệm thì hàm lượng của phot-pho hòa tan và ammonia giảm rõ rệt ở nghiệm thức xử lý $Al_2(SO_4)_3$ có sục khí.



Hình 7: Đồ thị biến động TKN của các nghiệm thức TN2

3.3.6 Tổng lân (TP)



Hình 8: Đồ thị biến động TP của các nghiệm thức TN2

Hàm lượng TP của các nghiệm thức đều tăng dần về cuối đợt thu (Hình 8) do sự tích lũy thức ăn dư thừa, chất thải của tôm,...trong bể nuôi (Mastias *et al.*, 2002). Ở các nghiệm thức có xử lý hóa chất, hàm lượng này tương đối thấp hơn so với kết quả đối chứng là do một phần hàm lượng hòa tan bị giảm do hình thành kết tủa phosphate khi xử lý các hóa chất ở các nghiệm thức. Đồng thời khi so sánh giữa ba nghiệm thức 1,2 và 3, nhận thấy hàm lượng TP có sự khác biệt nhưng không đáng kể.

3.4 Ảnh hưởng của hóa chất đến sự phát triển của tôm

3.4.1 Tăng trưởng

Kết quả Bảng 4 cho thấy tăng trưởng về chiều dài của tôm Sú giữa các nghiệm thức không có sự khác biệt. Chiều dài trung bình dao động của tôm dao động từ 4,5-4,6 cm. Như vậy ba hóa chất kết tủa Phốt-pho $CaSO_4$, $Ca(OH)_2$ và $Al_2(SO_4)_3$ không ảnh hưởng đến tăng trưởng của tôm.

Bảng 4: Chiều dài, trọng lượng và tỷ lệ sống của tôm Sú

NT	Hóa chất	Chiều dài (cm)	Trọng lượng (g)	Tỷ lệ sống (%)
1	$CaSO_4$	4,6 ± 0,5 ^a	0,45 ± 0,18 ^a	59,72 ± 2,08 ^a
2	$Ca(OH)_2$	4,5 ± 0,5 ^a	0,34 ± 0,17 ^b	54,43 ± 4,16 ^a
3	$Al_2(SO_4)_3$	4,6 ± 0,5 ^a	0,41 ± 0,18 ^a	55,57 ± 6,30 ^a
4	Đối chứng	4,6 ± 0,5 ^a	0,40 ± 0,17 ^a	63,00 ± 1,44 ^a

Các giá trị trong cùng một cột mang cùng chữ cái thì sai khác không có ý nghĩa ($p > 0,05$).

3.4.2 Trọng lượng

Trọng lượng trung bình của tôm ở các nghiệm thức dao động từ 0,34-0,45 g/con. Ở nghiệm thức 1, tôm có khuynh hướng tăng trưởng mạnh hơn so với nghiệm thức đối chứng. Ngược lại ở nghiệm thức 2 lại phát triển chậm hơn. Đồng thời nghiệm thức còn lại không có sự khác biệt đáng kể (Bảng 4). Tóm lại, khi sử dụng $\text{Ca}(\text{OH})_2$ đã làm tôm phát triển chậm so với nghiệm thức đối chứng. Hai chất còn lại gần như không ảnh hưởng đến sự tăng trưởng của tôm.

3.4.3 Tỷ lệ sống

Qua xử lý thống kê, không thấy sự sai biệt có ý nghĩa ($p > 0,05$) về tỷ lệ sống của tôm giữa các nghiệm thức có xử lý hóa chất kết tủa Phốt-pho với nghiệm thức đối chứng. Điều này cho thấy tỷ lệ sống của tôm sú ở các bể giảm thấp là do các điều kiện khác tác động chứ không do ảnh hưởng của hóa chất. Như vậy khi sử dụng hóa chất kết tủa Phốt-pho thì sẽ không ảnh hưởng đến tỷ lệ sống của tôm.

4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

Các chất CaSO_4 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$ và $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ đều có khả năng kết tủa Phốt-pho từ đó làm giảm hiện tượng nở hoa của tảo. Khi sử dụng các hóa chất trên có khả năng làm giảm tối đa khoảng 60% hàm lượng PO_4^{3-} trong điều kiện thí nghiệm. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ có khả năng làm giảm tảo nhiều hơn hai hóa chất còn lại. Khi dùng ba chất trên để hạn chế sự phát triển của tảo thì không ảnh hưởng đáng kể đến sự tăng trưởng và phát triển của tôm. Tuy nhiên nên chú ý đến các biến động pH, độ kiềm, độ cứng của nước đặc biệt là các thủy vực có hệ đệm thấp. Đề nghị liều lượng hóa chất sử dụng để kết tủa 1mg/L Phốt-pho

- $\text{Ca}(\text{OH})_2$: 2mg/L
- $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$: 3mg/L
- CaSO_4 : 3,5mg/L

Cần tiến hành các nghiên cứu tiếp theo với mật độ tôm cao hơn để đánh giá chính xác mức độ ảnh hưởng của CaSO_4 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$ và $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, đồng thời thực hiện đánh giá khả năng ứng dụng của các chất trên để điều khiển sự phát triển của tảo ở các ao nuôi.

CẢM ƠN

Các thí nghiệm được thực hiện trong khuôn khổ đề tài nghiên cứu cấp Bộ “Khảo sát mối quan hệ giữa tảo và yếu tố dinh dưỡng (N, P) trong ao nuôi tôm sú thâm canh và biện pháp quản lý tảo”. Mã số đề tài: B2006-16-21.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Boyd, C. E. 1990. Water quality in pond for aquaculture. Birmingham Publishing Co., Birmingham, USA. 482pp
- Boyd, C.E., 1979 Aluminium sulfate (alum) for precipitating clay turbidity from fish pond, Transaction of the American Fisheries Society, vol 108, 13-307pp.
- De Graaf G.J. & T.T. Xuan. 1998 Extensive shrimp farming, mangrove clearance and marine fisheries in the southern provinces of VietNam. Mangrove and Salt Marches 2. 159-166pp
- Johnston D.J., N.V. Trong, T.T. Tuan & T.T. Xuan. 2000 Shrimp seed recruitment in mixed shrimp and mangrove forestry farms in Ca Mau province, Southern VietNam. Aquaculture 184. 89-104pp
- Lovatelli A. 1997 Status of aquaculture in Vietnam. Aquaculture Asia 2 (3) 18-24pp.
- Mastias, H.B., F.M.Yusoff M. Shariff and O. Azhar. 2002. Effects of commercial microbial products on water quality in tropical shrimp culture ponds. Asian Fisheries Science 15:239-248

- Swingle, H. S., 1957. Relationship of pH of pond waters to their suitability for fish culture. Proceeding of the 9th Pacific Science Congress.
- Tucker, C.S. and C.E. Boyd. 1977. Relationship between potassium permanganate treatment and water quality. Transactions of the American Fisheries Society, vol 106, 481-488pp
- Wilkinson, S., 2002. The use of lime, gypsum, alum and potassium permanganate in water quality management., Aquaculture 7:12-14pp
- Wu, R. & C.E. Boyd. 1990 Evaluation of calcium sulfate for use in aquaculture ponds. The Progressive Fish-Culturist, vol 52, 26-31pp
- Yusoff, F.M., A.T. Law and J. Soon, 2003. Effects of aeration and chemical treatments on nutrient release from the bottom sediment of tropical marine shrimp ponds, 41-50pp.