

ĐÁNH GIÁ MỨC ĐỘ TÍCH LŨY ĐẠM, LÂN TRONG MÔ HÌNH NUÔI TÔM SÚ (*Penaeus monodon*) THÂM CANH

Nguyễn Thanh Long¹ và Võ Thành Toàn¹

ABSTRACT

A study on nutrient mass balance in the shrimp intensive culture system was conducted in Bac Lieu province. The aim of the study was to determine the accumulation and dispersal levels of nitrogen and phosphorus in this culture model. Two shrimp stocking densities (27 PL/m² and 35 PL/m²) were designed in two earthen ponds (2,000 m²/pond) with two replicates each. The results indicated that all measured parameters were fluctuating during the culture period (168 days). However, these values varied within the acceptable ranges. The quality of culture water reduced towards the end of the culture period in both treatments. Concentrations of TAN, NH₃, NO₂⁻, NO₃⁻, TKN, chlorophyll-a and TSS increased during this period. DO concentration at 6 AM was decreasing after one month of culture period. There were no significant differences in yields between treatment 1 (4,953±413 kg/ha/crop) and treatment 2 (4,842±850 kg/ha/crop), however, survival rate in treatment 1 (78.62±4.55%) was significantly higher than that in treatment 2 (46.79±4.51%) while daily weight gain in treatment 1 (0.15±0.00 g/shrimp/day) was significantly lower than that in treatment 2 (0.17±0.01g/shrimp/day) (p<0.05). FCRs in two treatments were high but no significant difference found between treatment 1 (1.82±0.14) and treatment 2 (1.79±0.06) (P>0.05). Nitrogen accumulated in shrimp, water and sediment was 16%, 29% and 28%, respectively. Similarly, 9%, 2% and 40% were found for phosphorus in these sources, respectively. In addition, significant uncountable amounts of nitrogen and phosphorus considered loss were 27% and 49%, respectively. Results of nutrient mass balance asl indicated that to produce 1 ton of shrimp, approximate 118÷120 kg N of nitrogen and 30÷33 kg of phosphorus were released into the environment.

Keywords: nitrogen, phosphorus, intensive tiger shrimp culture

Title: Study on the accumulation of nitrogen and phosphorus in intensive shrimp (*Penaeus monodon*) ponds

TÓM TẮT

Nghiên cứu về mức độ tích lũy đạm, lân trong mô hình nuôi tôm sú thâm canh được thực hiện tại tỉnh Bạc Liêu nhằm xác định mức độ và sự phân bố dinh dưỡng của chất thải trong mô hình này. Thí nghiệm được bố trí với hai mật độ nuôi (27 con/m² và 35 con/m²) trong ao đất (2.000 m²/ao) với hai lần lặp lại. Kết quả cho thấy các chỉ tiêu môi trường nước biến động trong thời gian nuôi tôm sú (168 ngày) nhưng trong giới hạn cho phép. Gần cuối vụ nuôi môi trường ngày càng xấu đi. Hàm lượng oxy lúc 6 giờ sáng bắt đầu giảm sau 1 tháng nuôi và các hàm lượng TAN, NH₃, NO₂⁻, NO₃⁻, TKN, chloropyll_a và TSS tăng dần đến cuối vụ nuôi. Năng suất của hai nghiệm thức 1 và 2 khác nhau không có ý nghĩa (NT1: 4.953±413 kg/ha/vụ, NT2: 4.842±850 kg/ha/vụ), nhưng tỷ lệ sống ở nghiệm thức 1 (78,62±4,55%) thì cao hơn ở nghiệm thức 2 (46,79±4,51%) trong khi tăng trưởng tuyệt đối ở nghiệm thức 1 (0,15±0,00 g/con/ngày) thấp hơn nghiệm thức 2 (0,17±0,01g/con/ngày) (p<0,05). Hệ số chuyển hóa thức ăn (FCR) ở hai nghiệm thức đều cao (NT1: 1,82±0,14 và NT2: 1,79±0,06). Lượng đạm tích lũy trong tôm, trong nước, trong bùn đáy và lượng thất thoát lần lượt là 16%, 29%, 28% và 27%. Tương tự, đối với lân là 9%, 2%, 40% và 49%. Đạm tích lũy nhiều trong nước và lân tích lũy nhiều trong đất. Khi sản xuất ra 1 tấn tôm sú thì thải ra môi trường khoảng 118÷120 kg N và 30÷33 kg P.

Từ khóa: đạm, lân, nuôi tôm sú thâm canh

¹ Bộ môn Quản lý và Kinh tế Nghề cá, Khoa Thủy sản, Đại học Cần thơ

1 GIỚI THIỆU

Việt nam có tiềm năng nuôi trồng thủy sản nước lợ. Năm 2005, tổng diện tích nuôi trồng thủy sản nước lợ là 641.045 ha, với sản lượng đạt được 546.716 tấn. Diện tích nuôi tôm nước lợ là 604.479 ha, chiếm 94,3% tổng diện tích nuôi nước lợ. Sản lượng tôm nước lợ đạt 324.680 tấn (Bộ Thủy sản, 2006)

Đồng Bằng Sông Cửu Long (ĐBSCL) là vùng nuôi tôm nước lợ quan trọng nhất so với cả nước. Năm 2005, diện tích nuôi tôm nước lợ của ĐBSCL đạt 535.145 ha chiếm 88,5%, với sản lượng tôm nuôi 263.560 tấn chiếm 81,2% so với cả nước (Bộ Thủy sản, 2006).

Việc suy giảm năng suất trong hệ thống ao nuôi tôm thâm canh có liên quan đến sự suy giảm về chất lượng nước cung cấp, nước trong ao và bùn đáy. Một trong những bất cập hàng đầu trong nghề nuôi thủy sản là công tác quy hoạch. Bộ Thủy sản (2003) đã đề nghị triển khai quy hoạch các vùng nuôi tập trung, đặc biệt là vùng nuôi tôm. Công tác qui hoạch vùng nuôi thủy sản ven biển sao cho phát triển ổn định, ít dịch bệnh gây ra do ô nhiễm môi trường từ nước thải, từ các mô hình nuôi thủy sản nhất là chất thải ra từ các mô hình nuôi tôm sú thâm canh, đề tài “ **Đánh giá mức độ tích lũy đạm, lân trong mô hình nuôi tôm sú thâm canh**” đã được thực hiện nhằm góp phần làm cơ sở cho việc quản lý và qui hoạch vùng nuôi tôm an toàn.

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Một mô hình nuôi tôm sú thâm canh được thực hiện trong 168 ngày trên ao đất có diện tích mỗi ao 2.000 m² và bố trí hai nghiệm thức với hai mật độ thả khác nhau (27 con/m² và 35 con/m²). Cả hai nghiệm thức được thả PL₁₅, trọng lượng trung bình 0,024 g/con. Trong quá trình nuôi không thay nước và không bổ sung nước, có sử dụng máy quạt nước trong quá trình nuôi.

Mẫu đất đã được thu 2 lần lúc bắt đầu thả tôm giống và lúc thu hoạch để phân tích độ ẩm, hàm lượng N và P.

Các chỉ tiêu về thủy lý hoá như pH, nhiệt độ, độ mặn, DO, độ kiềm, NO₃⁻, NO₂⁻, TN, TP, PO₄³⁻, TAN, TSS, Chlorophyll-a được thu mẫu định kỳ mỗi tháng 2 lần.

Mẫu tôm lúc thả và khi thu hoạch được thu để phân tích độ ẩm, N và P.

Các loại thức ăn Nine star 1, Nine star 2, Nine star 3, Nine star 4, Nine star 5 và Red star được sử dụng cho tôm ăn trong suốt thời gian thí nghiệm. Mỗi loại thức ăn đều được phân tích độ ẩm, N và P. Hàm lượng protein của loại thức ăn Nine star 1, 2 và 3 là 50%; 4 và 5 là 48% và Red star là 42%. Khẩu phần ăn được sử dụng theo hướng dẫn được ghi trên bao bì thức ăn của nhà sản xuất.

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Biến động một số chỉ tiêu môi trường nước trong mô hình nuôi tôm sú thâm canh

3.1.1 Nhiệt độ nước

Nhiệt độ trung bình trong ao ở nghiệm thức 1 và 2 lần lượt lúc 6 giờ sáng là (27,1°C-31,4°C và 26,9°C-31,5°C) và lúc 14 giờ (28,1°C-34,2°C và 27,9°C-34,1°C). Kết quả cho thấy nhiệt độ nước ở cả hai nghiệm thức có sự biến động lớn, sự chênh lệch nhiệt độ giữa hai nghiệm thức không cao tại mỗi đợt thu mẫu (0,1-0,8°C). Nhìn chung nhiệt độ ở hai

nghiệm thức nằm trong khoảng thích hợp cho sự phát triển của tôm sú là 25-35°C (Whetstone *et al.*, 2002)

3.1.2 pH

Ở nghiệm thức 1 lúc 6 giờ pH biến động trong suốt vụ nuôi là 6,5-7,7 và 14 giờ là 6,9-7,9; tương tự đối với nghiệm thức 2: lúc 6 giờ là 6,8-7,6 và 14 giờ là 6,9-7,9. Nhìn chung trong suốt vụ nuôi pH tại các thời điểm đo trong ngày ở hai nghiệm thức thì tương đối ổn định, không có sự biến động lớn, càng về cuối vụ nuôi pH trong ao có xu hướng giảm vì đây là mùa mưa. Theo Chanratchakool *et al.* (1995) khoảng tối ưu cho sự phát triển của tôm sú, nên giữ pH trong ao nuôi ổn định từ 7,5-8,4, như vậy đối với thí nghiệm này tuy pH tương đối ổn định trong suốt thời gian nuôi nhưng có những thời điểm pH trong ao thấp hơn mức tối ưu theo khuyến cáo của Chanratchakool *et al.* (1995). Sự dao động pH trong ngày lớn hay nhỏ tùy thuộc vào mật độ tảo trong ao, độ mặn và độ kiềm trong ao. Lượng tảo trong ao cao sẽ gây nên sự dao động pH lớn, độ kiềm cao sẽ làm cho pH ổn định. Kết quả cho thấy dao động pH lớn ở giai đoạn giữa vụ nuôi lớn do lượng tảo trong ao cao và độ kiềm ở giai đoạn này thấp, ngược lại ở giai đoạn đầu và cuối vụ nuôi pH biến động trong ngày nhỏ do lượng tảo trong ao thấp và độ kiềm ở giai đoạn này thì cao. Theo Chanratchakool *et al.* (1995) biên độ dao động pH thích hợp cho tôm sú phải nhỏ hơn 0,5. Như vậy, ở cả hai nghiệm thức giai đoạn từ ngày nuôi 60 đến ngày 100 thì dao động pH trong ngày lớn hơn 0,5 nên có thể ảnh hưởng đến tôm.

3.1.3 Độ mặn

Độ mặn trong ao nuôi ở hai nghiệm thức chênh lệch không lớn, cao ở đầu vụ nuôi (mùa khô) và giảm dần về cuối vụ nuôi (mùa mưa). Độ mặn đầu vụ nuôi ở nghiệm thức 1 là 33,5‰ và cuối vụ nuôi là 10,0‰, tương tự ở nghiệm thức 2, độ mặn đầu vụ nuôi là 32,0‰ và cuối vụ nuôi là 10,5‰. Theo Whetstone *et al.* (2002), tôm sú có thể sinh trưởng và phát triển bình thường trong môi trường có nồng độ muối từ 15-35‰ và theo Wanninayake *et al.* (2001) thì độ mặn trong ao cho sự phát triển tối ưu của tôm sú là 15-25‰ nên chúng ta thấy ở cuối vụ nuôi độ mặn ở hai nghiệm thức đều thấp hơn 15‰, như vậy độ mặn trong ao nuôi tôm sú ở giai đoạn cuối vụ có thể gây bất lợi cho tôm.

3.1.4 Oxy hòa tan

Hàm lượng oxy hòa tan lúc 6 giờ ở nghiệm thức 1 dao động từ 1,7 mg/L đến 5,5 mg/L và ở nghiệm thức 2 từ 2,5 mg/L đến 6,1 mg/L. Hàm lượng oxy vào buổi sáng ở hai nghiệm thức ở đầu vụ nuôi và cuối vụ nuôi thì cao đảm bảo cho sự sinh trưởng của tôm nhưng ở giai đoạn giữa vụ nuôi thì thấp. Oxy lúc 6 giờ sau một tháng nuôi thấp nó làm cho tôm nổi đầu và làm ảnh hưởng xấu đến tôm. Hàm lượng trong nước đo lúc 14 giờ ở nghiệm thức 1 dao động từ 4,3 mg/L đến 6,8 mg/L và nghiệm thức 2 từ 3,6 mg/L đến 6,9 mg/L. Qua kết quả chứng tỏ rằng hàm lượng oxy lúc 14 giờ ở cả hai nghiệm thức thì không cao có thể là do tảo trong ao thấp, điều này được thể hiện ở kết quả phân tích hàm lượng chlorophyll-*a* trong ao.

3.1.5 Độ kiềm

Độ kiềm trung bình ở hai nghiệm thức không khác biệt nhau nhiều. Độ kiềm ở nghiệm thức 1 biến động từ 38,8 mg/L đến 152,2 mg/L và nghiệm thức 2 từ 51,3 mg/L đến 132,5 mg/L. Độ kiềm trong ao ở giai đoạn đầu và cuối thí nghiệm cao hơn giai đoạn giữa vụ nuôi. Sự biến động này phụ thuộc vào độ mặn và sự phát triển của tảo, độ mặn càng cao thì độ kiềm càng cao và tảo phát triển mạnh thì độ kiềm cũng tăng cao (Trương Quốc Phú *et al.*, 2006). Charantchakool *et al.* (2003) cho rằng độ kiềm lý tưởng cho tăng trưởng và phát triển của tôm là 80-120 mg/L, độ kiềm thấp hơn 40 mg/L gây khó khăn trong điều

chỉnh pH và làm pH biến động ngày đêm lớn, ảnh hưởng không tốt đến sức khỏe tôm nuôi. Do đó cần theo dõi sự biến động độ kiềm trong ao và giữ ở mức độ cho phép.

3.1.6 TAN (NH_3 và NH_4^+)

Hàm lượng TAN trung bình nghiệm thức 1 dao động trong khoảng 0,03-4,30 mg/L và ở nghiệm thức 2 là 0,01-3,78 mg/L. Do mô hình không thay nước nên hàm lượng TAN tăng cao vào cuối vụ nuôi ở cả hai nghiệm thức. Tuy nhiên, hàm lượng NH_3 ở nghiệm thức 1 dao động từ 0,00 mg/l đến 0,05 mg/L và từ 0,00 mg/L đến 0,05 mg/L ở nghiệm thức 2 và thấp hơn mức nguy hiểm cho tôm là 0,1mg/L (Whetston *et al.*, 2002).

3.1.7 Nitrite (NO_2^-)

Nitrite là dạng đạm có độc tính đối với thủy sinh vật, ở các thủy vực có hàm lượng Ca^{2+} và Cl^- có khuynh hướng làm giảm tính độc của nitrite (Preedalumpabutt *et al.*, 1989). Nồng độ NO_2^- ở nghiệm thức 1 dao động từ 0,003 mg/L đến 1,646 mg/L và nghiệm thức 2 từ 0,012 mg/L đến 1,435 mg/L. Theo Chen và Chin (1988) nồng độ an toàn của NO_2^- đối với hậu ấu trùng tôm sú 4,5 mg/L nên mặc dù ở cuối giai đoạn nuôi nồng độ NO_2^- ở cả hai nghiệm thức tăng nhanh nhưng tối đa không quá 1,7 mg/L nên không ảnh hưởng đến tôm nuôi. Tuy nhiên, cũng cần lưu ý đến sự tăng nhanh và đột ngột của NO_2^- trong hệ thống ở cuối vụ nuôi, nếu không sẽ ảnh hưởng lớn đến tôm.

3.1.8 Nitrate (NO_3^-)

Hàm lượng NO_3^- trong nghiệm thức 1 dao động từ 0,007 mg/L đến 1,510 mg/L và từ 0,007 đến 1,575 mg/L ở nghiệm thức 2. NO_3^- ở cả 2 nghiệm thức trong thí nghiệm đều thấp hơn khoảng thích hợp trong ao nuôi là từ 0,2-10 mg/L (Boyd, 1998). Hàm lượng NO_3^- trong ao ít biến động ở đầu vụ nuôi và tăng đột ngột ở cuối vụ nuôi và đạt gần đến 1,6 mg/L ở cả hai nghiệm thức. Trong thí nghiệm này, khối lượng thức ăn công nghiệp được cung cấp nhiều ở cuối giai đoạn nuôi trong khi mật độ tảo trong ao thì không cao nên kết quả cho thấy NO_3^- tăng nhanh ở cuối giai đoạn thí nghiệm.

3.1.9 Tổng đạm Kjeldahl (TKN)

Nồng độ TKN ở nghiệm thức 1 dao động từ 1,9 mg/L đến 18,7 mg/L và ở nghiệm thức 2 từ 1,8 mg/L đến 17,7 mg/L. Hàm lượng TKN ở cả hai nghiệm thức đều tăng và có giá trị cao ở cuối vụ nuôi. Kết quả thí nghiệm cao hơn kết quả nghiên cứu của Tạ Văn Phương (2006) vào mùa mưa là từ 1,4-2,9 mg/L, nhưng lại phù hợp với kết quả vào mùa nắng là 1,1-6,2 mg/L và cao hơn nhiều với kết quả thí nghiệm nuôi tôm sú kết hợp của Trương Quốc Phú *et al.* (2007). Có nghĩa là đối với ao nuôi tôm thâm canh hàm lượng TKN cao ở giai đoạn cuối, nếu không quản lý chất lượng nước tốt sẽ dễ tạo nên hiện tượng phú dưỡng và ô nhiễm trong ao nuôi.

3.1.10 PO_4^{3-}

Nồng độ PO_4^{3-} ở cả hai nghiệm thức có giá trị thấp trong suốt vụ nuôi. Nghiệm thức 1 dao động từ 0,013 mg/L đến 0,140 mg/L và từ 0,011 mg/L đến 0,143 mg/L đối với nghiệm thức thứ 2. Theo Boyd (1998), PO_4^{3-} có thể bị nền đáy ao hấp thu, đặc biệt đối với những nền đáy chứa nhiều axit hữu cơ hay $CaCO_3$ dễ dàng hấp thu mạnh các muối orthophosphate hòa tan trong nước. Trong quá trình nuôi tôm thí nghiệm để tăng độ kiềm và ổn định pH thì vôi đã được bón thường xuyên nên có thể sự biến động PO_4^{3-} trong thí nghiệm là do sự kết tủa thành dạng $Ca_3(PO_4)_2$ và sự hấp thu của nền đáy. Hệ quả của quá trình này là nồng độ PO_4^{3-} trong nước ao nuôi nằm trong khoảng thích hợp cho ao nuôi.

3.1.11 TP

Theo Boyd (1998), sau khi thực vật nổi chết đi có 20-30% lân tổng số trong cơ thể chúng phân hủy thành muối vô cơ hòa tan và 30-40% dưới dạng hữu cơ hòa tan. Sự phân hủy xác thực vật nổi sau khi chết và sự phóng thích từ thức ăn các dạng lân làm nồng độ lân tổng số luôn biến động. Lân trong nước tồn tại dưới nhiều dạng như các muối orthophosphate hòa tan hay các dạng phốt-phát ngưng tụ, các dạng này có thể chuyển hóa lẫn nhau phụ thuộc vào pH nước. Sự ổn định pH trong quá trình thí nghiệm đã làm cho nồng độ các dạng lân trong nước cũng tương đối ổn định. Hàm lượng TP ở nghiệm thức 1 dao động từ 0,088 mg/L đến 0,535 mg/L và nghiệm thức 2 từ 0,100 mg/L đến 0,425 mg/L. Kết quả cho thấy hàm lượng TP trong nước có biến động nhưng giá trị TP trong nước không cao và có xu hướng tăng ở cuối vụ nuôi.

3.1.12 Chlorophyll-a

Hàm lượng Chlorophyll-a ở nghiệm thức 1 dao động trong khoảng từ 2,59 µg/l đến 61,72 µg/L và nghiệm thức 2 từ 1,10 µg/L đến 65,70 µg/L. Theo Boyd (1990), hàm lượng thích hợp trong ao nuôi dao động từ 50-200 µg/L.

Hàm lượng chlorophyll-a được dùng để tính sinh khối của phiêu sinh thực vật (Boyd,1990) vì vậy sự biến động hàm lượng Chlorophyll-a có liên quan đến sự biến động số lượng phiêu sinh thực vật. Do đó, hàm lượng Chlorophyll-a ở 2 nghiệm thức trong thí nghiệm thấp nguyên nhân chính là do tảo trong ao kém phát triển. Ở cuối vụ nuôi tuy hàm lượng đậm và lân trong ao tăng cao nhưng tảo không phát triển phần là do giai đoạn này là mùa mưa, độ đục cao, cường độ ánh sáng yếu nên giới hạn sự phát triển của tảo trong ao nuôi.

3.1.13 Tổng vật chất lơ lửng (TSS)

Hàm lượng TSS trong nghiệm thức 1 dao động trong khoảng từ 110,8 mg/L đến 611,5 mg/L và ở nghiệm thức 2 từ 75,9 mg/L đến 746,6 mg/L. Hàm lượng TSS trong suốt vụ nuôi tăng giảm không theo qui luật và nó phụ thuộc vào điều kiện thời tiết. Quá trình rửa trôi do mưa là nguyên nhân làm hàm lượng TSS tăng cao vào cuối vụ nuôi. Mặt khác, cùng thời gian này người nuôi cũng đã sử dụng các loại vôi bón ao làm cho vật chất lơ lửng trong ao bị kết tủa xuống nền đáy đã làm giảm hàm lượng vật chất lơ lửng trong ao trong các ngày nuôi tiếp theo, chính vì vậy sự biến thiên của TSS trong suốt thời gian thí nghiệm tăng giảm bất thường.

3.2 Mức độ tích lũy đạm, lân trong mô hình nuôi tôm sú thâm canh

Bảng 1: Sự phân bố đạm trong ao nuôi tôm (ao 2000 m²)

Nội dung	NT1 (27 con/m ²)	NT2 (35 con/m ²)
Cung cấp từ thức ăn (g)	154.863± 910 ^a	136.579±19.545 ^a
Tích lũy trong tôm (g)	25.150±3.192 ^a	22.227±2.271 ^a
Thải ra môi trường (g)	129.713±2.282 ^a	114.352±17.274 ^a
- Tích lũy trong nước (g)	46.112±1.832 ^a	38.332±2.465 ^a
- Tích lũy trong bùn đáy (g)	40.351±5.280 ^a	40.529±6.637 ^a
- Lượng thất thoát (g)	43.250±9.394 ^a	35.490±8.172 ^a
Lượng N (g) cần có để sản xuất 1 kg tôm sú	143±1 ^a	142±5 ^a
Lượng N (g) thải ra môi trường khi sản xuất 1 kg tôm sú	120±12 ^a	118±3 ^a

Các giá trị cùng một hàng có cùng chữ cái thì khác nhau không có ý nghĩa thống kê (p>0,05)

Kết quả cho thấy lượng đạm và lân đầu vào, đầu ra và lượng thải ra môi trường của hai mật độ này khác nhau không có ý nghĩa thống kê ($P>0,05$). Người nuôi cho ăn dựa vào sức ăn của tôm hằng ngày để điều chỉnh khẩu phần ăn cho thích hợp, tránh dư thừa và không ước tính được tỷ lệ sống chính xác nên thức ăn cung cấp cho ao ở hai nghiệm thức khác nhau không có ý nghĩa thống kê ($P>0,05$). Mặt khác, tỉ lệ sống ở nghiệm thức 1 cao hơn tỷ lệ sống ở nghiệm thức 2 nhưng lượng thức ăn cung cấp cho ao thì như nhau nên khối lượng trung bình của tôm lúc thu hoạch ở nghiệm thức 1 thì nhỏ hơn khối lượng tôm trung bình ở nghiệm thức 2 và tăng trưởng tuyệt đối trung bình của tôm ở nghiệm thức 1 cũng thấp hơn tăng trưởng tuyệt đối trung bình của tôm ở nghiệm thức 2.

Ở cả hai nghiệm thức lượng đạm và lân tích lũy trong tôm ở nghiệm thức 1 nhiều hơn ở nghiệm thức hai là do sản lượng ở nghiệm thức 1 cao hơn ở nghiệm thức 2, tuy nhiên chúng khác nhau không có ý nghĩa thống kê ($P>0,05$). Tổng lượng đạm và lân thải ra môi trường ở hai nghiệm thức cũng khác nhau không có ý nghĩa thống kê ($P>0,05$).

Bảng 2: Sự phân bố lân trong ao nuôi tôm (ao 2000 m²)

Nội dung	NT1 (27 con/m ²)	NT2 (35 con/m ²)
Cung cấp từ thức ăn (g)	36.662±218 ^a	32.333±4.661 ^a
Tích lũy trong tôm (g)	3.304±849 ^a	2.681±158 ^a
Thải ra môi trường	33.358±631 ^a	29.652±4.502 ^a
- Tích lũy trong nước (g)	701±50 ^a	805±60 ^a
- Tích lũy trong bùn đáy (g)	11.404±1.262 ^a	15.532±872 ^a
- Lượng thất thoát (g)	21.253±682 ^a	13.316±3.571 ^a
Lượng P (g) cần có để sản xuất 1 kg tôm sú	34±3 ^a	34±1 ^a
Lượng P (g) thải ra môi trường khi sản xuất 1 kg tôm sú	31±3 ^a	31±1 ^a

Các giá trị cùng một hàng có cùng chữ cái thì khác nhau không có ý nghĩa thống kê ($p>0,05$)

Từ số liệu về lượng đạm cung cấp cho ao nuôi từ thức ăn và lượng đạm tích lũy trong tôm, ta thấy lượng đạm cần thiết để sản xuất 1 kg tôm ở hai nghiệm thức (143±1 g và 142±5 g) và khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($P>0,05$), tương tự lân cần thiết cho sản xuất 1 kg tôm cũng khác biệt không có ý nghĩa ($P>0,05$), lượng lân cần thiết để sản xuất 1 kg tôm ở hai nghiệm thức lần lượt là 34±3 g và 31±1 g. Mặt khác, lượng đạm thải ra môi trường khi sản xuất 1 kg tôm sú là 120±12 g và 118±3 g, và lượng lân thải ra môi trường là 31±3 g và 31±1 g. Cả hai lượng đạm và lân thải ra môi trường khi sản xuất 1 kg tôm sú ở mô hình nuôi tôm sú thâm canh thì khác biệt không có ý nghĩa ($P>0,05$). Như vậy, lượng đạm và lân cần thiết để sản xuất 1 kg tôm sú và thải ra môi trường khi sản xuất 1 kg tôm sú ở hai mật độ khác nhau trong mô hình nuôi tôm sú thâm canh thì không khác nhau có ý nghĩa ($P>0,05$).

Bảng 3 thể hiện tỷ lệ lượng đạm và lân phân bố trong tôm, nước, bùn đáy và lượng thất thoát từ rò rỉ, bốc hơi... Lượng đạm tích lũy chủ yếu trong nước (NT1: 29,77±1,01%, NT2: 28,39±2,26%), kể đến là đất (NT1: 26,04±3,26%, NT2: 29,59±0,63%), tích lũy trong tôm (NT1:11,33±1,39%, NT2:11,38±0,02%). Đối với lân thì có một lượng lớn tích lũy trong đất (NT1:31,13±3,63%, NT2: 48,66±4,32%), kể đến trong tôm (NT1: 16,23±1,97%, NT2: 16,37±0,68%) và tích lũy trong nước (NT1:1,91±0,15%, NT2: 2,52±0,18%). Từ kết quả của nghiên cứu này thì chỉ một lượng nhỏ đạm và lân được tích lũy cho sự tăng trưởng của tôm, phần lớn đạm và lân thải ra môi trường. Đạm tích lũy nhiều trong nước trong khi lân thì tích lũy trong bùn đáy ao nhiều.

Qua Bảng 3 ta thấy tỷ lệ phần trăm đạm và lân tích lũy trong tôm ở hai nghiệm thức khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p>0,05$). Kết quả tính được cho thấy lượng tích lũy nitơ

trong tôm, trong nước, trong bùn đáy và không tính được lần lượt là 16%, 29%, 28% và 27% và đối với photpho là 9%, 2%, 40% và 49%.

Bảng 3: Sự phân bố nitơ và photpho trong ao nuôi tôm lúc thu hoạch (%)

Nội dung	NT1 (27 con/m ²)	NT2 (35 con/m ²)
Nitơ		
Tổng N cung cấp từ thức ăn (%)	100,00	100,00
Tích lũy trong tôm (%)	16,23±1,97 ^a	16.37±0,68 ^a
Tích lũy trong nước (%)	29,77±1,01 ^a	28.39±2,26 ^a
Tích lũy trong đất (%)	26,04±3,26 ^a	29.59±0,63 ^a
Lượng thất thoát (%)	27,96±6,23 ^a	25.65±2,31 ^a
Photpho		
Tổng P cung cấp từ thức ăn (%)	100,00	100,00
Tích lũy trong tôm (%)	9,00±2,26 ^a	8,40±0,72 ^a
Tích lũy trong nước (%)	1,91±0,15 ^a	2,52±0,18 ^a
Tích lũy trong đất (%)	31,13±3,63 ^a	48,66±4,32 ^a
Lượng thất thoát (%)	57,96±1,51 ^a	40,43±5,22 ^a

Các giá trị cùng một hàng có cùng chữ cái thì khác nhau không có ý nghĩa thống kê (p>0,05)

Từ kết quả thí nghiệm cho thấy phần lớn đạm thải ra môi trường thì tích lũy trong nước, trong khi đó đối với lân thì tích lũy nhiều trong bùn đáy ao. Chính vì vậy người nuôi tôm cũng như những nhà qui hoạch, quản lý vùng nuôi tôm, nhất là nuôi tôm thâm canh cần có phương pháp xử lý nước thải từ mô hình nuôi tôm sú thâm canh hay có những mô hình nuôi kết hợp nhằm tận dụng nguồn dinh dưỡng dư thừa này tạo ra sản xuất ra những sản lượng khác nhằm giảm thiểu ô nhiễm môi trường nuôi trong vùng, giúp cho nghề nuôi tôm bền vững hơn.

3.3 Tăng trưởng, tỉ lệ sống và năng suất tôm trong mô hình thâm canh

Kết quả cho thấy tỷ lệ sống ở nghiệm thức 1 (78,62±4,55%) cao hơn tỷ lệ sống nghiệm thức 2 (46,79±4,51%) và khác nhau có ý nghĩa thống kê (P<0,05), tăng trưởng tuyệt đối của nghiệm thức 1 (0,15±0,00 g/con/ngày) thì thấp hơn có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức 2 (0,17±0,01 g/con) (p<0,05) và khối lượng tôm lúc thu hoạch ở nghiệm thức 1 (25,66±0,66 g/con) cũng nhỏ hơn có ý nghĩa thống kê với khối lượng tôm lúc thu hoạch ở nghiệm thức 2 (29,39±2,36 g/con) (p<0,05) nên năng suất trung bình của nghiệm thức 1 (4.953±413 kg/ha/vụ) và nghiệm thức 2 (4.842±850 kg/ha/vụ) khác biệt không có ý nghĩa thống kê (p>0,05). Khối lượng tôm thu hoạch ở nghiệm thức 2 cao hơn nghiệm thức 1 là do tỷ lệ sống của nghiệm thức 2 thấp.

Bảng 4: Các tham số tăng trưởng, tỉ lệ sống và năng suất tôm

Nội dung	NT1 (27 con/m ²)	NT2 (35 con/m ²)
Khối lượng tôm TB (g/con)	25,66±0,66 ^a	29,39±2,36 ^b
Tổng khối lượng tôm (k g/ao)	1.091±91 ^a	970±170 ^a
FCR	1,82±0,14 ^a	1,79±0,06 ^a
Tỷ lệ sống (%)	78,62±4,55 ^a	46,79±4,51 ^b
Khối lượng TB tăng thêm (g/con)	25,63±0,66 ^a	29,36±2,36 ^b
Tăng trưởng tuyệt đối (g/con/ngày)	0,15±0,00 ^a	0,17±0,01 ^b
Tổng khối lượng tăng thêm (kg)	1.090±91 ^a	968±170 ^a
Năng suất (kg/ha/vụ)	4.953±413 ^a	4.842±850 ^a

Các giá trị cùng một hàng có cùng chữ cái thì khác nhau không có ý nghĩa thống kê (p>0,05).

Hệ số chuyển hóa thức ăn (FCR) ở hai nghiệm thức lần lượt là $1,82 \pm 0,14$ và $1,79 \pm 0,06$ khá cao so với kết quả điều tra của Võ Văn Bé (2007) (FCR từ 1,37-1,73). Hệ số chuyển hóa thức ăn cao là nguyên nhân tạo nên tỷ lệ đạm lân thải ra môi trường cao.

4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

4.1 Kết luận

- Gần cuối vụ nuôi môi trường có dấu hiệu ngày càng xấu đi, hàm lượng TAN, NH_3^- , NO_2^- , NO_3^- , TKN, chloropyll_a và TSS tăng. Hàm lượng oxy lúc 6 giờ sáng bắt đầu giảm sau 1 tháng nuôi.
- Năng suất của hai nghiệm thức 1 và 2 không khác nhau có ý nghĩa (NT1: 4.953 ± 413 kg/ha/vụ, NT2: 4.842 ± 850 kg/ha/vụ), tuy nhiên tỷ lệ sống ở nghiệm thức 1 ($78,62 \pm 4,55\%$) thì cao hơn ở nghiệm thức 2 ($46,79 \pm 4,51\%$) trong khi tăng trưởng tuyệt đối ở nghiệm thức 1 ($0,15 \pm 0,00$ g/con/ngày) thì thấp hơn ở nghiệm thức 2 ($0,17 \pm 0,01$ g/con/ngày).
- Hệ số chuyển hóa thức ăn (FCR) ở hai nghiệm thức thì cao (NT1: $1,82 \pm 0,14$ và NT2: $1,79 \pm 0,06$)
- Lượng tích lũy đạm trong tôm, trong nước, trong bùn đáy và không tính được lần lượt là 16%, 29%, 28% và 27% và đối với lân là 9%, 2%, 40% và 49%. Đạm tích lũy nhiều trong nước và lân tích lũy nhiều trong đất.
- Khi sản xuất ra 1 tấn tôm sú sau thì ra môi trường khoảng 173÷196 kg N và 30÷33 kg P.

4.2 Đề xuất

- Cuối giai đoạn nuôi môi trường ngày càng xấu đi, cần quan tâm và xử lý để không ảnh hưởng đến sức khỏe của tôm. Cần cung cấp oxy sau một tháng nuôi.
- Một lượng lớn đạm tích lũy trong nước và lân tích lũy trong bùn đáy, nên cần xử lý nước thải trước thải ra môi trường và cải tạo nền đáy kỹ để vụ nuôi sau tránh ô nhiễm môi trường nhanh chóng.
- Để giảm chất thải ra môi trường và cải tạo ao nuôi, có thể sử dụng các mô hình nuôi ghép, nuôi tuần hoàn, nuôi luân canh với các loài thủy sản khác hay sử dụng thực vật để hấp thu đạm và lân từ nguồn chất thải này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bộ thủy sản, 2003. Kết quả nuôi trồng thủy sản năm 2002, kế hoạch và giải pháp thực hiện năm 2003
- Bộ Thủy sản, 2006. Báo cáo tổng kết nuôi thủy sản năm 2005 và kế hoạch phát triển đến 2010 ở Việt Nam.
- Boyd, C. E., 1990. Water Quality for Aquaculture. Binninghan Pushlising Co. Binninghan, Alabana.
- Boyd, C. E., 2003. Bottom soil and water quality management in shrimp ponds. urnal of Applied Aquaculture; vol. 13, no. ½; pp. 11-33, 2003 ISSN: 1045-4438
- Boyd, C.E. 1998. Water Quality For Pond Aquaculture. Department of Fisheries and Applied Aquacultures Auburn University, Alabama 36849 USA. p. 37.
- Chanratchakool Pornlerd, James F. Turnbull, Simon J. Funge-Smith, Ian H. MacRae and Chalor Limsuwan. 1995. Aquatic animals Health Research Institute. Quản lý sức khỏe tôm trong ao nuôi (Dịch bởi khoa Thủy sản Đại Học Cần thơ, 2003).
- Chanratchakool, P. 2003. Problem in Penaeus monodon culture in low salinity areas. Advice on Aquatic Animal Health Care. Aquaculture asian vol. VIII, no. 1.
- Chen, J. C and T. S. Chin. 1998. Accute oxicity of nitrite to tiger praw, penaus monodon, larvae. Aquaculture 69, pp. 253-262 1998 ISSN; 0044-8486.

- Nguyễn Chu Hồi *et al.*, 2005. Bước đầu đánh giá môi trường trong nuôi trồng thủy sản ven biển Việt Nam. Hội thảo toàn quốc Bảo vệ môi trường và Nguồn lợi thủy sản, tại Hải Phòng, 14-15/01/2005.
- Tạ Văn Phương, 2007. Nghiên cứu sự tích lũy đạm lân trong ao nuôi tôm sú thâm canh mùa mưa ở Sóc Trăng. Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Cần Thơ, Số 8, 2007.
- Trương Quốc Phú *et al.*, 2006. Xây dựng mô hình nuôi tôm bền vững với qui trình kỹ thuật nuôi tôm sú ghép với cá rô phi ở tỉnh Sóc Trăng
(http://www.mekongfish.net.vn/uploads/tailieu_xuatban/baocao_khoahoc/tom_rophi.pdf)
- Võ Văn Bé, 2007. Điều tra hiệu quả nuôi tôm sú (*Penaeus monodon*) rải vụ ở tỉnh Sóc Trăng. Luận văn cao học, Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ
- Wanninayate, W. M., T. B. Ratnayate, R. M. T. K and Edirisinghe, 2001. Experiment culture of tiger shrim (*Penaeus monodon*) in low salinity Environment in Sri Lanka. Asian Fisheries Forum, Kaohsiung (Taiwan).
- Whetstone, J.M., G. D. Treece, C. L. B and A. D. Stokes, 2002. Opporrunities and Contrains in Marine Shrim Farming, Southern Regional Aquaculture Center (SRAC) publication No. 2600 USDA.