

ẢNH HƯỞNG CỦA VIỆC NUÔI KẾT HỢP CÁC MẬT ĐỘ RONG SỤN (*KAPPAPHYCUS ALVAREZII*) VỚI TÔM CHÂN TRẮNG (*LITOPENAEUS VANNAMEI*)

Ngô Thị Thu Thảo, Huỳnh Hàn Châu và Trần Ngọc Hải¹

ABSTRACT

This study investigated the effect of different stocking biomass of Kappaphycus alvarezii on the water quality, growth and production of white leg shrimp Litopenaeus vannamei. The experiment was designed with 3 treatments and each treatment was run 3 replicates: 1/Control treatment-only shrimp culture without seaweed; 2/Seaweed cultivation at 800g/m³ (NT1) and 3/Seaweed cultivation at 1600g/m³ (NT2). Juvenile white leg shrimps (4,2 g/ind.) were cultured together seaweed in 2m³ tanks. The results showed that concentrations of NH₄⁺, NO₂⁻, NO₃⁻, PO₄³⁻ in cultivated seaweed treatments were significantly lower than those from the control (p<0.05), especially after 2 months of cultured period. The densities of phytoplankton in seaweed treatments were also significantly lower than those from the control (p<0.05). After 90 days of cultured period, survival rate of shrimp were 92.2%, 94.0% and 94.4% in control, NT1 and NT2, respectively. However the survival rates were not significant difference among treatments (p>0.05). Average body weight of shrimp was high in the control (15,0g/ind) and lower in NT1 (14,2g/ind) and NT2 (14,2g/ind). The production of shrimp in control (1380,5g/m³) was not significantly different from NT1 (1299,5g/m³) and NT2 (1378,8g/m³). Hower, the quality of shrimp after harvesting such as the ratio of dry weight to wet weight; resistance to the variation of salinities, color and the appearance were better in higher seaweed integrated cultivation. Our findings suggested that seaweed Kapaphycus alvarezii contributed positive effects on the quality of water and shrimp in culture system.

Keywords: *Kapaphycus alvarezii, white leg shrimp, water quality, shrimp growth rate*

Title: *Effects of the different stocking biomass of seaweed (Kappaphycus alvarezii) with white leg shrimp (Litopenaeus vannamei)*

TÓM TẮT

Rong sụn (*Kapaphycus alvarezii*) được nuôi kết hợp trong các bể nuôi tôm chân trắng với các nghiệm thức là đối chứng (ĐC), nuôi rong sụn với sinh khối 800 g/m³ (NTI) và 1600 g/m³ (NTII). Mỗi nghiệm thức bố trí 3 lần lặp lại, trong đó rong được nuôi chung trong bể nuôi tôm. Tôm chân trắng có khối lượng trung bình lúc thả nuôi là 4,2 g/con và mật độ 90 con/m³. Kết quả về các yếu tố môi trường như NH₄⁺ và NO₂⁻, PO₄³⁻ ở hai nghiệm thức nuôi ghép rong đều thấp hơn so với đối chứng (p<0,05) đặc biệt là sau 2 tháng thả nuôi tôm. Mật độ phiêu sinh thực vật ở nghiệm thức đối chứng biến động rất lớn và cao hơn rõ ràng các nghiệm thức nuôi ghép rong (p<0,05). Tỷ lệ sống của tôm chân trắng ở nghiệm thức ĐC (92,2%) thấp hơn NTI (94,0%) và NTII (94,4%). Tuy nhiên, khác biệt không có ý nghĩa thống kê (p>0,05). Tôm chân trắng có khối lượng lúc thu hoạch giảm dần từ ĐC (15,0 g/con) đến NTI (14,2 g/con) và NTII (14,2 g/con). Năng suất tương ứng đạt được ở các nghiệm thức là ĐC (1380,5 g/m³), NTI (1299,5 g/m³) và NTII (1378,8 g/m³). Các chỉ tiêu đánh giá tôm sau thu hoạch trong nghiệm thức kết hợp rong sụn đều cao hơn so với

¹ Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ

nghiệm thức đối chứng. Kết quả thí nghiệm cho thấy rong sụn đã có ảnh hưởng tốt trong việc cải thiện chất lượng môi trường và nâng cao chất lượng tôm nuôi. Sinh khối rong ở mức 400-800g/m³ là phù hợp cho mô hình nuôi kết hợp.

Từ khóa: *rong sụn, tôm chân trắng, chất lượng nước, sinh trưởng tôm*

1 GIỚI THIỆU

Nuôi tôm thâm canh đang phải đối phó với những vấn đề môi trường và dịch bệnh, do nước thải từ các trại tôm không qua xử lý, như tổng amonia, NO₂⁻, H₂S, lân, đạm, các hợp chất hữu cơ chưa được khoáng hóa, vitamin, thuốc kháng sinh, và cả mầm bệnh (Boyd, 1995). Trong đó hai yếu tố quan trọng từ ao nuôi tôm là đạm và lân, các chất này được đưa vào ao trong quá trình cải tạo như phân hóa học, phân hữu cơ và trong quá trình nuôi như thức ăn, hóa chất và chất bài tiết của tôm (Boyd *et al.*, 2002). Tuy nhiên, tôm chỉ sử dụng trực tiếp 10-30% lân và 20-40% đạm từ thức ăn cung cấp (Boyd *et al.*, 2002) phần còn lại hòa tan vào môi trường và tham gia vào quá trình chuyển hóa vật chất trong thủy vực. Trong điều kiện yếm khí những chất hữu cơ này được vi khuẩn phân hủy thành những chất gây độc cho ao nuôi.

Những năm gần đây, đã có một số thành công trong việc sử dụng rong biển để xử lý ô nhiễm dinh dưỡng trong các ao nuôi tôm ở Việt Nam (Ngô Quốc Bru *et al.*, 2000; Nguyễn Hữu Khánh và Thái Ngọc Chiến, 2005; Huỳnh Quang Năng, 2005). Các tác giả này đã đưa ra mô hình trồng rong câu kết hợp với những loài động vật thân mềm hai mảnh vỏ và tôm hoặc cá. Bằng phương pháp này có thể loại bỏ hầu hết các chất dinh dưỡng có gốc đạm hoặc lân trong ao nuôi tôm, kể cả trên nền đáy (Huỳnh Quang Năng, 2005).

Mục tiêu của nghiên cứu này là sử dụng rong biển ở các mức sinh khối khác nhau đóng vai trò như lọc sinh học nhằm cải thiện chất lượng nước đồng thời góp phần tăng năng suất các loài thủy sản nuôi trong hệ thống kết hợp ở đồng bằng sông Cửu Long.

2 VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Thí nghiệm được bố trí với 3 nghiệm thức, mỗi nghiệm thức gồm 3 bể thể tích 2m³ nuôi tôm chân trắng và thả nuôi rong sụn. Nghiệm thức I (NTI) nuôi rong sụn 800 g/m³, nghiệm thức II (NTII) nuôi rong sụn 1600 g/m³, nghiệm thức đối chứng (ĐC) chỉ thả tôm và không có rong sụn. Độ mặn được duy trì ở 25‰ trong suốt quá trình thí nghiệm.

Các yếu tố môi trường như pH, nhiệt độ và Oxy hòa tan được đo 2 lần/ngày bằng máy đo HANA. Hàm lượng NH₄ và NO₂ được xác định 4 lần/tháng bằng bộ test SERA (Germany), hàm lượng PO₄ được xác định 4 lần/tháng theo phương pháp Molybden-Blue (APHA, 1998). Mật độ tảo trong các bể nuôi được xác định 4 lần/tháng bằng buồng đếm Neubauer Improved. Tôm và rong sụn được thu mẫu 2 lần/tháng để xác định tốc độ tăng trưởng khối lượng tương đối (%/ngày).

Sau 90 ngày nuôi, mẫu rong được thu 100g/bể để xay nhuyễn rồi sấy khô ở nhiệt độ 65°C trong 48 giờ nhằm xác định tỷ lệ khô/tươi. Thu 3 con tôm/bể sau khi thu

hoạch để đo chiều dài, cân khối lượng rồi sấy khô ở nhiệt độ 65°C trong 72 giờ để xác định tỷ lệ khô/tươi của tôm.

Tôm chân trắng từ các nghiệm thức không rong (ĐC); ít rong (800g/m³) và nhiều rong (1600g/m³) được sử dụng để đánh giá chất lượng sau thu hoạch. Mẫu tôm được thu và bố trí vào các bể nhựa 25L (5 con/bể) để xác định khả năng chịu đựng của tôm đối với việc tăng hoặc giảm độ mặn. Độ mặn trong các bể thí nghiệm được tăng lên đến 45‰ hoặc giảm đến 5‰ ngay sau khi thu hoạch. Sau 15 ngày thí nghiệm độ mặn tiến hành thêm test với hàm lượng NH₄Cl tăng từ 10 đến 100ppm (tăng 10ppm/ngày).

Trong thời gian thí nghiệm độ mặn, các yếu tố môi trường như pH và nhiệt độ được đo 2 lần ngày vào 8 giờ sáng và 14 giờ chiều. Hàm lượng NH₄⁺ và NO₂⁻ đo 3 ngày một lần bằng bộ test SERA (Germany). Hàng ngày xác định tỷ lệ sống của tôm và cho tôm ăn 1 lần/ngày vào buổi chiều để duy trì sự sống.

Sử dụng phần mềm Excel và SPSS 11.5 để xử lý số liệu và so sánh số trung bình của các nghiệm thức ở mức p < 0,05 bằng phép so sánh Tukey và Tamhane.

3 KẾT QUẢ

3.1 Biến động của nhiệt độ, pH, độ kiềm và oxy hòa tan

Biến động của các yếu tố môi trường trong bể nuôi tôm-rong được trình bày trong Bảng 1. Trung bình nhiệt độ buổi sáng và chiều không khác biệt giữa các nghiệm thức (p>0,05). Trong khoảng thời gian từ ngày 1-70 của quá trình thí nghiệm, nhiệt độ tương đối ổn định (26-28°C). Tuy nhiên, nhiệt độ giảm đột ngột vào ngày 80 (24-25°C) do ảnh hưởng của đợt không khí lạnh vào giữa tháng 1/2009. Giá trị pH đạt cao vào tháng đầu tiên của thí nghiệm, sau đó giảm nhẹ vào tháng thứ 2 và 3, trung bình pH của các nghiệm thức ~7,6 và không khác biệt thống kê (p>0,05). Hàm lượng Oxy hòa tan trong các nghiệm thức đạt cao khi mới bắt đầu thí nghiệm (6,1-6,4 mg/L) và giảm từ tháng thứ 2 (~4,0 mg/L). Trung bình Oxy hòa tan ở các nghiệm thức (4,1-4,2 mg/L) nằm trong khoảng thích hợp cho sinh trưởng của tôm và không khác biệt giữa các nghiệm thức (p>0,05). Độ kiềm trong các bể nuôi không biến động nhiều giữa các đợt thu mẫu hoặc giữa các nghiệm thức. Trung bình độ kiềm ở NT2 (100,8) đạt cao hơn 2 nghiệm thức khác nhưng không có sự khác biệt thống kê (p>0,05).

Bảng 1: Trung bình nhiệt độ (°C), pH, độ kiềm và hàm lượng Oxy (mg/L) trong các nghiệm thức

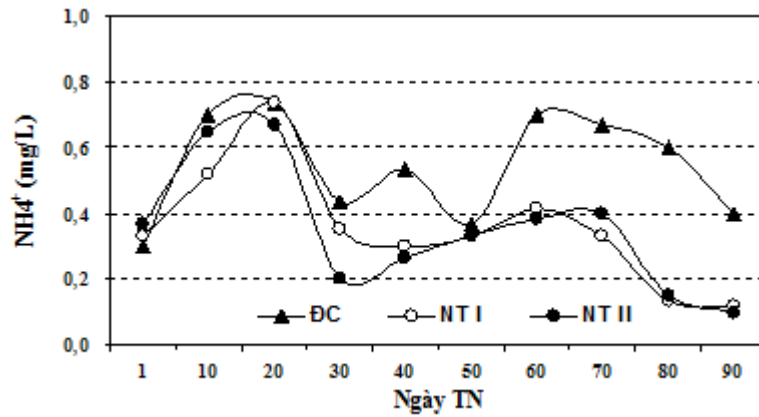
| Chỉ tiêu | Nghiệm thức | | |
|-----------------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|
| | ĐC | NT1 | NT2 |
| Nhiệt độ (°C) - Sáng | 26,6±1,0 ^a | 26,5±1,0 ^a | 26,5±1,0 ^a |
| - Chiều | 27,6±1,0 ^a | 27,5±1,0 ^a | 27,5±1,0 ^a |
| pH | 7,6±0,4 ^a | 7,6±0,5 ^a | 7,6±0,5 ^a |
| Oxy (mg/L) - Sáng | 4,2±1,0 ^a | 4,1±1,1 ^a | 4,2±1,0 ^a |
| - Chiều | 4,3±0,9 ^a | 4,2±1,1 ^a | 4,2±1,0 ^a |
| Độ kiềm (mg CaCO ₃ /L) | 99,1±11,1 ^a | 98,0±12,4 ^a | 100,8±15,7 ^a |

Những giá trị có cùng chữ cái trong cùng một hàng biểu thị sự không khác biệt thống kê (p>0,05).

3.2 Biến động hàm lượng các chất dinh dưỡng

3.2.1 NH_4^+ (mg/L)

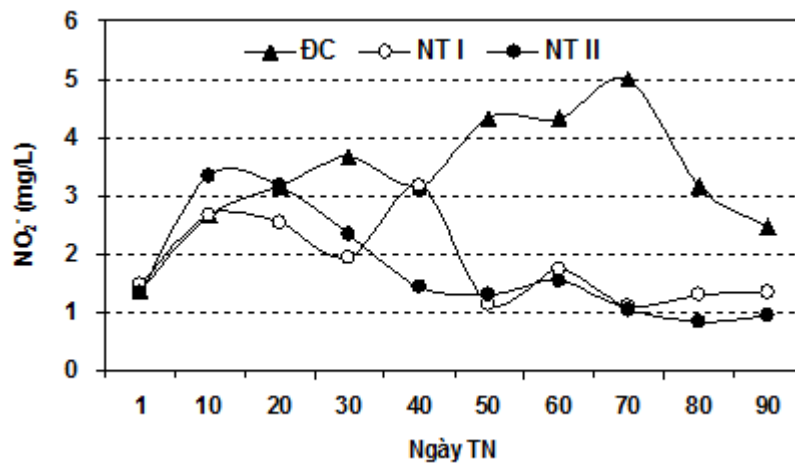
Biến động hàm lượng NH_4^+ (mg/L) được thể hiện qua hình 1. Trong 30 ngày thí nghiệm đầu tiên, NH_4^+ của tất cả các nghiệm thức đều biến động tương đương nhau cả về lượng và chu kỳ. Tuy nhiên, từ ngày thứ 30 đến khi kết thúc thí nghiệm, NH_4^+ trong nghiệm thức ĐC luôn cao hơn các nghiệm thức khác. Trung bình hàm lượng NH_4^+ trong suốt quá trình thí nghiệm ở nghiệm thức ĐC (0,54 mg/L) cao hơn rõ ràng ($p < 0,05$) so với NT1 (0,36 mg/L) và NT2 (0,35 mg/L).



Hình 1: Biến động hàm lượng NH_4^+ (mg/L) trong các nghiệm thức thí nghiệm

3.2.2 NO_2^- (mg/L)

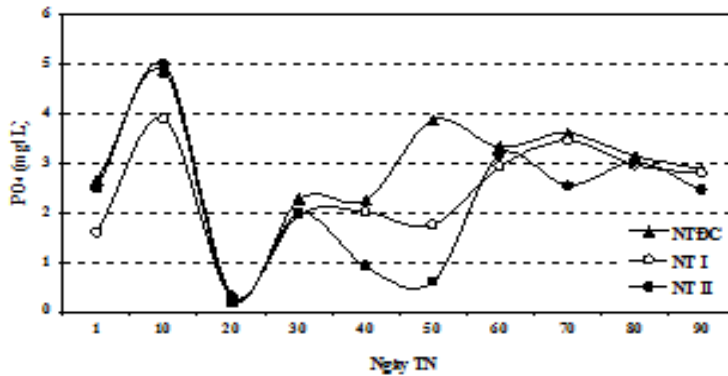
Hàm lượng NO_2^- rất biến động và luôn đạt giá trị cao ở nghiệm thức ĐC (3,33 mg/L), trong khi đó ít biến động hơn và đạt giá trị thấp hơn ở NT1 (1,84 mg/L) hoặc NT2 (1,72 mg/L). Ở các nghiệm thức có nuôi kết hợp rong, hàm lượng NO_2^- giảm rất rõ từ ngày thứ 50 của quá trình nuôi (Hình 2). Kết quả phân tích thống kê cho thấy NO_2^- ở NT1 khác biệt không có ý nghĩa so với NT2 nhưng thấp hơn rõ ràng nghiệm thức ĐC ($p < 0,05$).



Hình 2: Biến động hàm lượng NO_2^- (mg/L) trong các nghiệm thức thí nghiệm

3.2.3 PO₄³⁻ (mg/L)

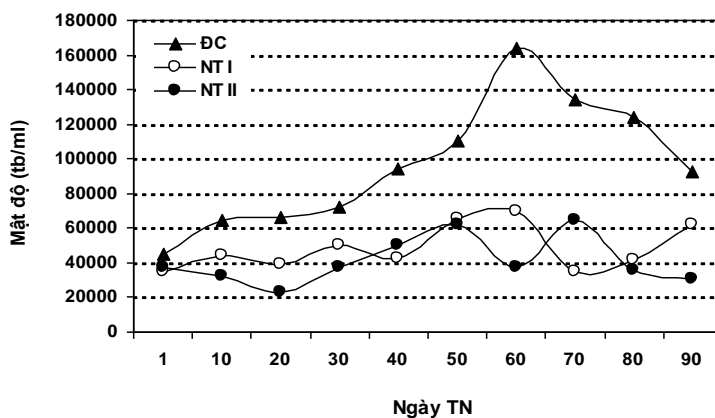
Hàm lượng PO₄³⁻ đạt cao nhất ở ngày thứ 10 ở tất cả các nghiệm thức, sau đó giảm đột ngột vào ngày 20. Từ ngày 30 cho đến cuối thí nghiệm, PO₄³⁻ tương đối biến động. Tuy nhiên, luôn duy trì ở mức cao trong NTĐC (Hình 3). Trung bình hàm lượng PO₄³⁻ ở NTĐC (2,92 ± 1,23 mg/L) cao hơn rõ ràng (p<0,05) so với NT1 (2,37 ± 1,06 mg/L) và NT2 (2,25 ± 1,40 mg/L). Hàm lượng PO₄³⁻ khác biệt không ý nghĩa giữa NT1 và NT2 chứng tỏ việc tăng sinh khối rong nuôi từ 800g/m³ lên 1600g/m³ không thể hiện rõ ràng trong việc làm giảm hàm lượng photphat môi trường nuôi.



Hình 3: Biến động hàm lượng PO₄³⁻ (mg/L) trong các nghiệm thức thí nghiệm

3.3 Biến động mật độ tảo và mật độ vi khuẩn trong môi trường nước

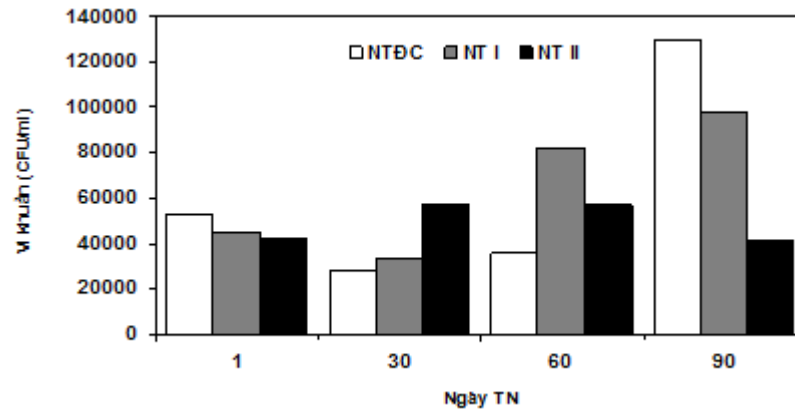
Nghiệm thức ĐC có mật độ tảo tăng dần từ ngày thứ nhất (45378 tb/ml) đến ngày 60 (164043 tb/ml) sau đó giảm dần theo thời gian (Hình 4). Mật độ tảo trong 2 nghiệm thức nuôi rong đạt thấp hơn, biến động theo qui luật gần giống nhau, đồng thời cũng đạt đỉnh cao vào ngày 60 ở NT1 (69433 tb/ml) và ngày 70 ở NT2 (64397 tb/ml). Trung bình mật độ tảo trong nghiệm thức đối chứng (96763 tb/ml) cao hơn rõ ràng (p<0,05) so với NT1 (48388 tb/ml) và NT2 (41014 tb/ml).



Hình 4: Biến động mật độ tảo (tb/ml) trong các nghiệm thức theo thời gian

Kết quả phân tích vi khuẩn tổng cộng (Hình 5) trong môi trường bể nuôi cho thấy, ngoại trừ ngày đầu tiên, mật độ vi khuẩn tăng dần theo thời gian nuôi tôm ở các nghiệm thức không nuôi rong (ĐC) hoặc NT1 trong khi đó duy trì tương đối thấp ở nghiệm thức nuôi nhiều rong (NT2). Sau 90 ngày nuôi, mật độ vi khuẩn tổng cộng

trong nghiệm thức ĐC (61750 CFU/ml) không khác biệt so với NT1 (64500 CFU/ml) nhưng cao hơn rõ ràng ($p < 0,05$) mật độ vi khuẩn ở NT2 (49250 CFU/ml). Pang *et al.* (2006) thử nghiệm nuôi kết hợp bào ngư giống trong 2 hệ thống là nuôi đơn và nuôi kết hợp với rong đỏ *Gracillaria textorii*. Các tác giả thu được kết quả là trong thời gian thí nghiệm 6,5 ngày, mật độ vi khuẩn tổng cộng trong hệ thống nuôi kết hợp đạt cao hơn trong hệ thống nuôi đơn. Tuy nhiên, sinh khối rong đỏ đã có hiệu quả trong việc ngăn cản sự phát triển của 2 dòng *Vibrio* trong bể nuôi là *V. alginolaticus* và *V. logei*.



Hình 5: Biến động mật độ vi khuẩn (CFU/ml) trong các nghiệm thức

3.4 Tăng trưởng và năng suất của rong sụn

Trung bình tốc độ tăng trưởng tương đối của rong sụn trong ở NT1 (0,09%/ngày) dường như cao hơn NT2 (0,05%/ngày) nhưng không khác biệt thống kê ($p > 0,05$). Nói chung tốc độ tăng trưởng của rong sụn ở cả 2 nghiệm thức đều đạt thấp hơn những số liệu đã được báo cáo trước đây (3-8%) khi nuôi rong ngoài môi trường tự nhiên (Huỳnh Quang Năng, 2005; Phạm Văn Huyền, 2005). Lý do chủ yếu là điều kiện ánh sáng trong trại nuôi không đủ mạnh (~5000 lux) thấp hơn cường độ ánh sáng thích hợp để rong sụn phát triển (≥ 35000 lux).

Tỷ lệ khô của rong sụn đạt ~5% dường như thấp hơn so với thí nghiệm trước đây (8%). Ở thí nghiệm này, các nhánh rong nhỏ hơn được lựa chọn thả vào bể nuôi đồng thời có thể thời gian nuôi trong điều kiện ánh sáng yếu kéo dài do đó rong sụn không thực hiện quá trình quang tổng hợp một cách có hiệu quả dẫn đến sự tích lũy sản phẩm dự trữ không cao (Bảng 2).

Bảng 2: Tăng trưởng và khối lượng rong sụn thu hoạch ở các nghiệm thức

| | NT1 | NT2 |
|---|------------------------|------------------------|
| Tăng trưởng tương đối (%/ngày) | 0,09±0,06 ^a | 0,05±0,01 ^a |
| Khối lượng rong thả nuôi (g) | 800±0,0 | 1600±0,0 |
| Khối lượng rong thu hoạch (g) | 847,41±34,48 | 1664,28±37,04 |
| Tỷ lệ rong khô (%) | 5,16±0,10 | 5,15±0,22 |
| Khối lượng rong khô thu hoạch (g/m ³) | 43,76±2,01 | 85,74±2,98 |

Những chữ cái giống nhau trong cùng một hàng biểu thị sự không khác biệt khi thực hiện phân tích thống kê ($p > 0,05$)

3.5 Tăng trưởng, tỷ lệ sống và năng suất tôm chân trắng

Kết quả về tốc độ tăng trưởng tương đối và tuyệt đối, khối lượng và chiều dài tôm khi thu hoạch (Bảng 3) cho thấy không khác biệt thống kê giữa các nghiệm thức ($p > 0,05$). Tôm được thả nuôi với kích cỡ tương đối lớn do đó tăng trưởng khối lượng thân nhanh hơn chiều dài. Araneda *et al.* (2008) nuôi tôm chân trắng ở nước ngọt với 3 mật độ (90, 130 và 180 con/m²) trong thời gian 210 ngày. Tác giả nhận thấy ở mật độ 90con/m², tôm tăng trưởng chiều dài nhiều hơn khối lượng.

Bảng 3: Tỷ lệ sống và năng suất tôm chân trắng ở các nghiệm thức

| | NTĐC | NT1 | NT2 |
|-------------------------------|----------------------------|-------------------------|---------------------------|
| Chiều dài (cm) | 12,7±0,43 ^a | 12,5±0,05 ^a | 12,5±0,25 ^a |
| Khối lượng tôm (g) | 15,0±1,55 ^a | 14,2±0,21 ^a | 14,2±0,95 ^a |
| DGR (g/ngày) | 0,12±0,01 ^a | 0,11±0,01 ^a | 0,11±0,01 ^a |
| SGR (%/ngày) | 1,75±0,07 ^a | 1,70±0,10 ^a | 1,70±0,09 ^a |
| Tỉ lệ sống (%) | 92,2±4,86 ^a | 94,0±4,50 ^a | 94,4±2,97 ^a |
| Năng suất (g/m ³) | 1380,5±125,13 ^a | 1299,5±58,02 | 1378,8±89,26 ^a |
| Tỉ lệ thịt (%) | 54,53±1,99 ^a | 53,70±0,24 ^a | 55,23±0,73 ^a |
| Tỷ lệ tôm khô (%) | 27,9 ±0,3 ^a | 28,1 ±0,5 ^a | 28,1± 0,4 ^a |
| FR | 2,38±0,05 ^a | 2,41±0,02 ^a | 2,38±0,03 ^a |

Những giá trị có chữ cái giống nhau trong cùng một hàng cho thấy không khác biệt khi thực hiện phân tích thống kê ($p > 0,05$)

Hệ số thức ăn của tôm nuôi trong các nghiệm thức tương đối cao (2,38-2,41) và không khác biệt nhau có ý nghĩa ($p > 0,05$). Charatchakool *et al.* (1995) cho rằng giá trị FCR lý tưởng cho nuôi tôm không nên vượt quá 2,0. Do bắt đầu thả giống tôm đã có kích thước tương đối lớn (L~ 8,62cm và Wt ~ 4,19g), thêm vào đó không gian trong bể nuôi có lẽ đã không phù hợp với đặc điểm của tôm chân trắng như ao nuôi ngoài tự nhiên do đó tốc độ tăng trưởng chậm và tiêu tốn nhiều thức ăn hơn trong quá trình thí nghiệm.

Tỷ lệ sống của tôm sau 3 tháng nuôi đạt rất cao ở NT1 (94,0%) và NT2 (94,4%) và hơi thấp hơn ở ĐC (92,2%). Tuy nhiên, sự khác biệt này không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Năng suất tôm chân trắng ở nghiệm thức nuôi nhiều rong nhất (1378,8 g/m³) tương đương với không nuôi rong (1380,5 g/m³). Tuy nhiên, kết quả năng suất tôm ở các bể có thả rong đồng đều hơn và không có sự biến động lớn trong cùng một nghiệm thức.

3.6 Kết quả chất lượng tôm sau thu hoạch

Bảng 3 trình bày một số chỉ tiêu chất lượng tôm chân trắng sau khi test độ mặn và hàm lượng NH₄Cl cao đối với tôm sau thu hoạch. Tỷ lệ thịt/vỏ và tỷ lệ khô của tôm nuôi kết hợp rong mật độ cao không khác biệt thống kê so với nuôi rong mật độ thấp hoặc không nuôi rong ($p>0,05$). Tuy nhiên, kết quả tỷ lệ sống rất cao sau khi test độ mặn và NH₄Cl nồng độ cao cho thấy tôm ở nghiệm thức nhiều rong có sức đề kháng tốt hơn đối với các điều kiện khắc nghiệt của môi trường. Kết quả quan sát màu sắc và biểu hiện bên ngoài của tôm chân trắng cũng cho thấy những cá thể được nuôi kết hợp rong sụn có màu sắc tươi sáng hơn và sau khi luộc ở 100°C có màu vàng cam thay vì màu trắng như tôm ở nghiệm thức đối chứng.

Tỷ lệ tôm có biểu hiện bất thường như đục cơ và hoại tử vỏ cũng thấp hơn ở nghiệm thức nuôi rong so với đối chứng, số liệu thể hiện rất rõ trong điều kiện độ mặn giảm còn 5‰ (Bảng 4). Li *et al.* (2007) nghiên cứu sinh trưởng, thành phần sinh hóa, tốc độ hô hấp và khả năng chịu đựng ammonia của tôm giống *Litopenaeus vannamei* ở các độ mặn khác nhau (3, 17 và 32‰) trong 50 ngày. Tác giả nhận định rằng tôm chân trắng có thể thích nghi với khoảng độ mặn rộng, nhưng chúng nhạy cảm hơn với tính độc của ammonia và tiêu hao nhiều năng lượng hơn để điều hòa áp suất thẩm thấu ở điều kiện độ mặn thấp (3‰).

Bảng 4: Một số chỉ tiêu chất lượng của tôm chân trắng sau khi thu hoạch

| | NTĐC | NT1 | NT2 |
|--|--------------------------|---------------------------|--------------------------|
| Tỷ lệ thịt (%) | | | |
| 5 ‰ | 55,3 ± 1,5 ^a | 57,2 ± 3,7 ^a | 55,8 ± 0,6 ^a |
| 45 ‰ | 54,9 ± 2,1 ^a | 52,9 ± 1,4 ^a | 55,7 ± 1,9 ^a |
| Tỷ lệ sống sau khi test độ mặn (%) | | | |
| 5 ‰ | 86,7 ± 11,5 ^a | 93,3 ± 11,5 ^a | 100 ^a |
| 45 ‰ | 86,7 ± 11,5 ^a | 86,7 ± 11,5 ^a | 100 ^a |
| Tỷ lệ sống sau khi test NH ₄ Cl (%) | | | |
| 5 ‰ | 78,3 ± 23,1 ^a | 85,0 ± 2,9 ^{ab} | 93,3 ± 11,5 ^b |
| 45 ‰ | 66,7 ± 11,5 ^a | 86,7 ± 10,4 ^{ab} | 93,3 ± 11,5 ^b |
| Biểu hiện đục cơ (%) | | | |
| 5 ‰ | 46,7 ± 11,5 ^a | 33,3 ± 11,5 ^a | 33,3 ± 11,5 ^a |
| 45 ‰ | 33,3 ± 11,5 ^a | 26,7 ± 11,5 ^a | 20,0 ± 0,0 ^a |
| Hoại tử vỏ (%) | | | |
| 5 ‰ | 67,0 ± 11,5 ^a | 33,3 ± 11,5 ^b | 26,7 ± 11,5 ^b |
| 45 ‰ | 60,0 ± 20,0 ^a | 40,0 ± 0,0 ^a | 40,0 ± 0,0 ^a |

Những giá trị có chữ cái giống nhau trong cùng một hàng cho thấy không khác biệt khi thực hiện phân tích thống kê ($p>0,05$)

4 THẢO LUẬN

Kết quả thí nghiệm cho thấy hàm lượng NH₄⁺, NO₂⁻, PO₄³⁺, mật độ tảo và vi khuẩn giảm xuống khá rõ trong các bể nuôi kết hợp rong. Hayashi *et al.* (2008) nghiên cứu khả năng hấp thu dinh dưỡng của rong sụn *Kappaphycus alvarezii* trong hệ thống tuần hoàn kết hợp nuôi cá. Các tác giả cho thấy sinh trưởng của rong nuôi

trong bể chậm hơn so với ngoài tự nhiên. Tuy nhiên, hiệu quả của việc hấp thu các chất dinh dưỡng thể hiện như sau: NO_3^- (18,2%); NO_2^- (50,8%); NH_4^+ (70,5%) và PO_4^{3-} (26,8%). Theo Huỳnh Quang Năng (2005) thì rong sụn có khả năng hấp thu cao các chất dinh dưỡng, sau 5 ngày, ở mọi mật độ rong (từ 500-700 g/m²), hàm lượng amôn trong nước giảm xuống 80% và sau 10 ngày hàm lượng amôn chỉ còn lại 10% so với ngày đầu. Pang *et al.* (2006) kết luận rằng nuôi kết hợp rong câu *G. textorii* với bào ngư giống kết hợp với khẩu phần rong tươi đã giúp cho việc hạn chế mật độ vi khuẩn tổng cộng và cân bằng thành phần vi khuẩn *Vibrio* trong bể nuôi. Nuôi tôm thâm canh hiện nay đang gặp phải vấn đề khó khăn về dịch bệnh. Hạn chế được sự phát triển của các nhóm vi khuẩn gây bệnh và góp phần làm sạch sản phẩm là những hiệu quả rất ý nghĩa từ việc nuôi ghép tôm với rong biển. Tuy nhiên, ảnh hưởng này cũng cần phải được nghiên cứu sâu hơn nữa để rút ra những kết luận chính xác.

Việc nuôi kết hợp rong sụn không ảnh hưởng rõ ràng đến tăng trưởng, tỷ lệ sống và năng suất tôm nuôi. Trong các bể nuôi ghép rong sụn, tôm không có hiện tượng nổi đầu hoặc bơi lội lơ lờ vào buổi sáng sớm do thiếu oxy. Cũng có thể việc cung cấp sục khí và bơm đảo nước thường xuyên trong bể nuôi đã có tác dụng cung cấp đầy đủ oxy cho nhu cầu hô hấp của tôm và các quá trình cần tiêu thụ oxy trong bể. Nếu nuôi kết hợp rong trong các ao tôm thì mật độ rong cần được xem xét kỹ trước khi quyết định thả nuôi để vừa đảm bảo hấp thu các chất dinh dưỡng nhưng cũng không gây căng thẳng về oxy hòa tan cho các đối tượng nuôi khi quá trình quang tổng hợp bị hạn chế. Phạm Văn Huyền (2005) và Huỳnh Quang Năng (2005) thử nghiệm nuôi rong câu và rong sụn trong ao nuôi tôm khu vực miền Trung Việt Nam với mật độ 500-700g/m² ao nuôi. Các tác giả thấy rằng ở mật độ này rong có khả năng hấp thu chất dinh dưỡng cải thiện chất lượng nước trong ao và có khả năng thu hoạch sản phẩm rong để tăng thêm thu nhập. Kết quả của đề tài cho thấy nuôi kết hợp rong với mật độ 400-800 g/m³ mang tính khả thi hơn, chi phí đầu tư vừa phải và việc chăm sóc quản lý cũng thuận tiện hơn. Mật độ 1600 g/m³ có thể áp dụng trong các hệ thống lọc sinh học hoặc nuôi thâm canh trên bể khi nhu cầu làm sạch nước cần tiến hành nhanh chóng và mật độ rong cao không gây ra ảnh hưởng bất lợi cho các đối tượng nuôi khi quá trình quang hợp bị hạn chế.

Kết quả kiểm tra chất lượng tôm sau thu hoạch ở thí nghiệm nuôi ghép rong sụn với tôm chân trắng cho thấy tôm từ các bể nuôi ghép rong có tỷ lệ sống và khả năng chịu đựng NH_4Cl hàm lượng cao hơn hẳn tôm từ nghiệm thức nuôi đơn. Ngoài ra một điều khác biệt rất rõ ràng là tôm nuôi ghép rong có màu sắc sáng bóng hơn, ít bị đục cơ hoặc hoại tử vỏ và thịt có màu cam đậm sau khi luộc ở 100°C. Yu *et al.* (2003) quan sát thấy tôm chân trắng (*Litopenaeus vannamei*) nuôi trong hệ thống siêu thâm canh thường có màu nhạt. Hiện tượng này chủ yếu do tôm không tổng hợp đầy đủ sắc tố, đặc biệt là astaxanthin. Tác giả khuyến cáo bổ sung 40 mg astaxanthin/100 g khẩu phần trong 4 tuần để thịt tôm có màu đậm như những cá thể được nuôi ngoài ao. Kết quả đề tài chứng tỏ rằng nuôi kết hợp tôm-rong sụn không những làm cho chất lượng nước trong bể nuôi tôm tốt hơn, không tốn nhiều chi phí cho thuốc và hóa chất, không gây ảnh hưởng đến năng suất tôm nuôi mà góp phần làm cho sản phẩm tôm thương phẩm sạch hơn và chất lượng cao hơn.

5 KẾT LUẬN

Hàm lượng NH_4^+ , NO_2^- và PO_4^{3-} trong nghiệm thức đối chứng cao hơn các nghiệm thức nuôi ghép rong sụn. Việc nuôi ghép rong sụn đã góp phần làm giảm bớt hàm lượng đạm và lân trong môi trường nuôi qua đó hạn chế sự phát triển của phiêu sinh thực vật và vi khuẩn.

Tôm chân trắng ở nghiệm thức nuôi ghép nhiều rong (1600g/m^3) có sức chịu đựng với các điều kiện biến đổi của môi trường và có chất lượng tốt hơn các nghiệm thức khác. Việc nuôi ghép rong sụn đã góp phần nâng cao năng suất và chất lượng tôm nuôi.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- APHA (American Public Health Association). 1998. Standard methods for examination of water and waste water. Clesceri, L.; Greenberg, A.; Eaton A.D. (eds). Maryland (EUA).
- Araneda, Marcelo, Pérez, Eduardo P, Gasca-Leyva, Eucario. 2008. White shrimp *Penaeus vannamei* culture in freshwater at three densities: Condition state based on length and weight. *Aquaculture* 283 (1-4): 13-18.
- Boyd, C. E and Green, B. W. 2002. Coastal water quality monitoring in shrimp Areas: An example from hondurras. Resport of the world bank, NACA, WWF and FAO consortium program in shrimp farming and the environmant. World progress for public discussion: 29pp.
- Boyd, C.E. 1995. Water Quality in pond for Aquaculture. Alabama Agriculture Experiment Station, Auburn University, Alabama, U. S. A.: 428pp.
- Charatchakool, P., J. R. Turbull, J. S. Funge-Smith and C. Limsuwan. 1995. Health managment in shrimp ponds, 2nd edition. Aquatic Animal Health Research Institute, Department of Fisheries, Kasetsart University Campus, Bangkok, Thailand: 111pp.
- Hayashi L., Yokoya N.S., Ostini S., Pereira R.T.L., Braga E.S. and Oliveira E.C. 2008. Nutrients removed by *Kappaphycus alvarezii* (Rhodophyta, Solieriaceae) in integrated cultivation with fishes in re-circulating water. *Aquaculture* 277 (3-4): 185-191.
- Huynh Quang Nang, Nguyen Huu Dinh. 1998. The Seaweed resources of Vietnam. In A. T. Critchley, M. Ohno, The Seaweed resources of the world. JICA, Japan: p68.
- Huỳnh Quang Năng. 2005. Báo cáo tổng kết đề tài: Xây dựng mô hình trồng rong sụn (*Kappaphycus alvarezii*) luân canh trong ao địa nuôi tôm ven biển. Viện khoa học và công nghệ Việt Nam, phân viện khoa học vật liệu Nha Trang.
- Li E., L. Chen, C. Zeng, X. Chen, N. Yu, Q. Lai and J.G. Qin. 2007. Growth, body composition, respiration and ambient ammonia nitrogen tolerance of the juvenile white shrimp, *Litopenaeus vannamei*, at different salinities. *Aquaculture* 265 (1-4): 385-390.
- Motoh. H. 1981. Studies on the fisheries biology of the giant tiger prawn, *Peneaus monodon* in the Philippines. Technical Report, No 7. Aquaculture Department Southeast Asian Fishies Development Center. Iloilo. Philippines: 128pp.
- Ngô Quốc Bru, Phạm Văn Huyền, Huỳnh Quang Năng. 2000. Nghiên cứu sử dụng rong biển để xử lý nhiễm bẩn dinh dưỡng trong nước thải ao nuôi tôm. Tạp chí Hóa học T.38, số 3: 19-20.
- Nguyễn Hữu Khánh và Thái Ngọc Chiến. 2005. Thử nghiệm nuôi kết hợp tôm hùm (*Panulirus ornatus*) với bào ngư (*Haliotis asinina*), rong sụn (*Kapaphycus alvarezii*) và vẹm xanh (*Perna viridis*). Bản tin Viện nghiên cứu Nuôi Trồng Thủy Sản III: Trang 28.
- Pang, S.J., T. Xiao and Y. Bao. 2006. Dynamic changes of total bacteria and *Vibrio* in an integrated seaweed–abalone culture system. *Aquaculture* 252: 289– 297.
- Phạm Văn Huyền. 2005. Kết quả nghiên cứu khả năng xử lý nhiễm bẩn ưu dưỡng của rong sụn (*Kapaphycus alvarezii*) trồng luân canh trong các ao nuôi tôm ven biển. Viện khoa học và công nghệ Việt Nam, phân viện khoa học vật liệu Nha Trang. 12 trang.

- Thái Ngọc Chiến, Dương Văn Hòa, Nguyễn Đức Đạm và Nguyễn Văn Hà. 2004. Xây dựng quy trình công nghệ nuôi tổng hợp cá mú với bào ngư, rong sụn và vẹm đạt hiệu quả kinh tế cao theo hướng bền vững. Tuyển tập Hội thảo toàn quốc về NC&UD KHCN trong nuôi trồng thủy sản.
- Yu C.S., M.Y. Huang & W.Y. Liu. 2003. The Effect of Dietary Astaxanthin on Pigmentation of White-leg Shrimp (*Litopenaeus vannamei*). Journal of Taiwan Fisheries research 11 (1-2): 57-65. (In Chinese with English abstract).