

ẢNH HƯỞNG CỦA MẬT ĐỘ ĐẾN SINH TRƯỞNG, TỶ LỆ SỐNG, NĂNG SUẤT VÀ HIỆU QUẢ KINH TẾ CỦA NGHÊU (*Meretrix lyrata*) NUÔI THƯƠNG PHẨM TRONG AO ĐẤT

Lê Văn Khôi*, Lê Thanh Ghi

Viện nghiên cứu Nuôi trồng thủy sản 1

Email*: levankhoi@yahoo.com

Ngày gửi bài: 03.09.2014

Ngày chấp nhận: 02.03.2015

TÓM TẮT

Ảnh hưởng của mật độ thả nuôi đến sinh trưởng, tỷ lệ sống và hiệu quả sản xuất của nuôi nghêu (*Meretrix lyrata*) thương phẩm được tiến hành tại các ao đất với diện tích 500m². Nghêu giống (kích cỡ 2,45 ± 0,08g) được thả với các mật độ 90, 150 và 210 con/m² và nuôi trong thời gian 12 tháng. Kết quả nghiên cứu cho thấy mật độ khác nhau không ảnh hưởng đến hàm lượng DO, pH, NH₄⁺ và chlorophyll-a trong các ao nuôi (P>0,05). Tốc độ sinh trưởng của nghêu ở các mật độ từ 90-150 con/m² (0,57-0,60%/ngày) cao hơn sinh trưởng của nghêu ở 210 con/m² (0,48%/ngày), năng suất nghêu nuôi cao nhất (26,4-27,0 tấn/ha) ở mật độ 150-210 con/m², cao hơn nghêu thả 90 con/m² (18,8 tấn/ha). Tỷ lệ sống của nghêu tỷ lệ nghịch với mật độ thả giống (P< 0,05). Lợi nhuận (134,6 triệu đồng/ha) và tỷ suất lợi nhuận cao nhất (32,13%) ở nghêu nuôi ở mật độ 150 con/m² và thấp nhất (33,4 triệu đồng/ha và 9,01%) tại mật độ 210 con/m². Kết quả nghiên cứu khuyến nghị rằng mật độ thả giống phù hợp khi nuôi nghêu trong ao đất là 150 con/m².

Từ khóa: Ao đất, *Meretrix lyrata*, nghêu, tăng trưởng, tỉ lệ sống, thức ăn.

Effects of Stocking Densities on Growth, Survival Rates, Productivity and Economic Return of Clam (*Meretrix lyrata*) Reared in Earthponds

ABSTRACT

Effects of stocking densities on the growth, survival rate and production efficiency of *Meretrix lyrata* commercial culture were investigated out in 500 square meter earth pond. Clam seeds (2.45±0.08g in body weight) were stocked at densities of 90, 150 and 210 individuals/m² and reared in a period of 12 months. Results showed that stocking densities did not affect the concentrations of DO, pH, NH₄⁺ and chlorophyll-a in culture ponds (P>0.05). Growth rate (0.57-0.60 %/day) of clam reared at 90-150 individuals/m² was significantly (P<0.05) higher than that at 210 individuals/m² (0.48 %/day). In contrast, clam productivity was higher at stocking densities of 150-210 individuals/m² (26.4-27.0 ton/ha) than at 90 individuals/m² (18.8 ton/ha). Survival rates were inversely proportional to stocking densities. The highest profit (138.6 million VND/ha) and benefit-cost ratio (32.13%) were observed at 150 individuals/m² and the lowest values (33.4 million VND/ha and 9.01%, respectively) at the density of 210 individuals/m². This study suggests that the suitable stocking density in the earth pond culture of *M. lyrata* should be 150 individuals/m².

Keywords: Earthpond, food, growth, hard clam, *Meretrix lyrata*, survival.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện nay, nhiều hệ thống nuôi nghêu khác nhau đang được triển khai trên thế giới như nuôi mương nổi, bể (nuôi trong vùng nội địa),

khay, túi, đăng chắn, vây trên bãi triều (Jack et al., 2005) và nuôi trong ao (Tang et al., 2005). Theo Chiên (2006), diện tích nghêu nuôi trong ao năm 1980 ở Đài Loan chỉ chiếm khoảng 13% tổng diện tích nuôi, còn lại nuôi ở ngoài bãi

triều. Tuy nhiên, đến năm 2003, có khoảng 83% diện tích nuôi nghêu tại Đài Loan là nuôi trong ao và 94% sản lượng nghêu thu được từ nuôi ao. Theo Chen (1984), nghêu nuôi trong ao có năng suất cao hơn nuôi ở ngoài bãi triều. Ở Việt Nam hình thức nuôi nghêu phổ biến là nuôi trên các vùng bãi triều do có ưu điểm là kỹ thuật nuôi đơn giản, phù hợp với trình độ canh tác của người dân và có chi phí đầu tư thấp, chủ yếu là chi phí con giống (60 -70%) (Như Văn Cẩn và cs., 2010). Tuy nhiên, hình thức nuôi này đang đối mặt với khó khăn, thách thức, đó là nghêu nuôi chết hàng loạt trên diện rộng không thể kiểm soát mà nguyên nhân là do bệnh dịch bùng phát (Ngô Thị Ngọc Thủy, 2011), nguồn nước bị ô nhiễm (Nguyễn Đức Bình và cộng sự., 2011). Hiện tại chưa có công bố về mô hình nuôi nghêu trong ao đất ở Việt Nam.

Mật độ có ảnh hưởng đến năng suất, tốc độ sinh trưởng và tỷ lệ sống của nghêu nuôi. Nghiên cứu của Jeng và Tyan (1982) về loài nghêu *M. lusoria* với 6 mật độ nuôi lần lượt 55, 109, 172, 244, 344, 455 con/m² trên vùng bãi triều trong thời gian 12 tháng cho thấy mật độ nuôi thấp ảnh hưởng đến sinh trưởng về trọng lượng hơn là về kích thước vỏ của nghêu và mật độ nghêu nuôi phù hợp là 244 con/m². Khi sinh khối của nghêu thấp hơn 1.103 g/m² thì sinh trưởng của nghêu không ảnh hưởng bởi mật độ nuôi thấp nhưng khi sinh khối cao hơn 1.589 g/m² tốc độ sinh trưởng của nghêu chậm lại (Jeng and Tyan, 1982). Trần Thị Kim Anh và Chu Chí Thiết (2012) cho thấy đối với nghêu *Meretrix lyrata*, mật độ nuôi ảnh hưởng rõ rệt tới sự sinh trưởng, tỷ lệ sống, năng suất thu hoạch và hiệu quả nuôi nghêu tại bãi triều Thanh Hóa. Mật độ nghêu nuôi thấp, tốc độ sinh trưởng (SGR) và tỷ lệ sống cao hơn. Mật độ phù hợp cho nuôi nghêu bãi triều là 240 con/m² tại kích cỡ giống thả là 0,78 g/con. Hiện tại, ở nước ta chưa có công bố về mật độ thả giống của nghêu nuôi trong ao. Do đó, nghiên cứu này nhằm đánh giá ảnh hưởng của các mật độ thả giống khác nhau đến sinh trưởng, tỷ lệ sống, năng suất và hiệu quả kinh tế của nghêu *Meretrix lyrata* nuôi trong ao đất.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Thí nghiệm được tiến hành 12 tháng (từ 4/2013 đến tháng 4/2014) tại Trại sản xuất giống nghêu thuộc xã Đông Minh, huyện Tiên Hải, tỉnh Thái Bình. Nghêu giống sử dụng trong thí nghiệm có khối lượng 2,45±0,08g (tương đương khoảng 400-410 con/kg) và có nguồn gốc từ sinh sản nhân tạo.

Ao thí nghiệm nuôi nghêu có diện tích 500m², đáy cát-bùn (80% cát, 20% bùn), độ sâu của ao từ 0,8-1,0m. Ao có thiết kế hệ thống cống cấp và thoát nước chủ động. Bờ ao được vây lưới (kích thước 2a=1mm) xung quanh ao để hạn chế sự xâm nhập của địch hại từ môi trường bên ngoài vào trong ao.

Ao nuôi tảo sinh khối để bổ sung thức ăn cho ao thí nghiệm nuôi nghêu có diện tích khoảng 3.000m², độ sâu của ao 1,5-2,0m, có cống cấp - thoát nước riêng biệt. Nước cấp vào ao được lọc qua lưới lọc có kích thước mắt lưới 5-10m để hạn chế địch hại. Gây nuôi tảo sinh khối trong ao sản xuất thức ăn bằng cách sử dụng môi trường của Helm và Bourne (2004) với tỷ lệ các hóa chất trong nước ao nuôi sinh khối sau khi bón là ((NH₂)₂CO) nồng độ 50 mg/l; NPK 20-20-15+TE nồng độ 5 mg/l, NaSiO₃ nồng độ 40 mg/l và vitamin tổng hợp (B1, B12) với nồng độ 0,2 µg/l. Môi trường dinh dưỡng nuôi cấy tảo được rải đều khắp ao vào buổi sáng (8-10 giờ sáng). Sau 4-6 ngày, tảo phát triển đạt mật độ phù hợp (màu vàng nâu), tiến hành bơm cấp vào ao thí nghiệm. Định kỳ 7 ngày/lần cấp bổ sung nước và môi trường vào ao nuôi cấy để gây nuôi tảo. Duy trì mực nước trong ao sản xuất thức ăn khoảng 1,2m.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được thực hiện ở 03 mật độ nghêu là 90 con/m², 150 con/m² và 210 con/m². Các công thức thí nghiệm được bố trí theo kiểu một nhân tố ngẫu nhiên hoàn toàn với 3 lần lặp lại. Chế độ cho ăn của nghêu sử dụng kết hợp giữa thức ăn tự nhiên theo chế độ thủy triều và

Ảnh hưởng của mật độ sinh trưởng, tỷ lệ sống, năng suất và hiệu quả kinh tế của nghêu (*Meretrix lyrata*) nuôi thương phẩm trong ao đất

bổ sung thức ăn từ ao nuôi sinh khối tảo. Việc cung cấp hỗn hợp tảo cho nghêu định kỳ 2 ngày/lần bằng cách bơm nước từ ao sản xuất thức ăn vào ao thí nghiệm, với lượng nước bằng 30% lượng nước trong ao thí nghiệm. Trước khi bơm, các ao thí nghiệm đều đóng cống và sẽ được mở cống sau 24 giờ để tiến hành thay nước theo chế độ thủy triều. Trong quá trình thí nghiệm, định kỳ 3-5 ngày/lần tiến hành loại bỏ rong/rêu, rác và định kỳ 9-10 ngày/lần dùng máy thổi sục đáy ao nhằm làm tơi xốp đáy ao, đồng thời giải phóng chất khoáng vào nước giúp tảo phát triển tốt.

2.2.2. Xác định các yếu tố môi trường

Các yếu tố môi trường như nhiệt độ, pH, độ mặn và oxy hòa tan được thu thập hàng ngày vào thời điểm 7-8h tại tất cả các ao thí nghiệm. Nhiệt độ được đo bằng nhiệt kế thủy ngân (sai số 1°C) và độ mặn được đo bằng khúc xạ kế (Atago-Nhật Bản). Oxy hòa tan được đo bằng máy Oxi WTW 315i (Đức, sai số 0,01 mg/l) và pH được đo bằng máy WTW 330i (Đức, sai số 0,001 mg/l). Các yếu tố như NO_2^- và NH_4^+ được đo 2 tuần/lần, sử dụng máy so màu điện tử DR 890 (Hatch-Hoa kỳ). Hàng tháng, chlorophyll-a được thu thập, cố định và phân tích tại Phân viện nghiên cứu Nuôi trồng thủy sản Bắc Trung Bộ. Hàm lượng chlorophyll-a được xác định bằng phương pháp chlorophyll 10200 (APHA, 1995).

2.2.3. Theo dõi tăng trưởng và tỷ lệ sống

+ Tăng trưởng: Số liệu tăng trưởng của nghêu được xác định 1 tháng/lần với số mẫu 50 nghêu/lần ở mỗi ao. Khối lượng của nghêu được xác định bằng cân phân tích có độ chính xác 0,01g. Tăng trưởng tương đối của nghêu được xác định theo công thức:

$$\text{SGR (weight)} = \frac{\text{Ln}L2 - \text{Ln}L1}{t2 - t1} \times 100$$

Trong đó:

SGR là tăng trưởng tương đối theo ngày; L2: khối lượng tại thời điểm t2; L1: Khối lượng tại thời điểm t1; t2: thời điểm đo chiều dài lần sau; t1: thời điểm đo chiều dài lần trước

+ Xác định tỷ lệ sống: Tỷ lệ sống của nghêu giống trong mô hình được xác định một lần vào lúc thu hoạch nghêu, dựa trên số nghêu sống trong khung hình vuông tiêu chuẩn có diện tích 1m^2 (mỗi ao lặp lại 3 lần). Tỷ lệ sống được tính dựa trên công thức:

$$\text{Tỷ lệ sống} = \frac{\text{Tổng số nghêu thu hoạch} - \text{Số nghêu thu mẫu}}{\text{Tổng số nghêu giống thả ban đầu}} \times 100$$

+ Hiệu quả kinh tế của mô hình nuôi được xác định như sau:

Chi phí: con giống, hóa chất, năng lượng (dầu bơm nước), công cải tạo, thu hoạch...

Tổng thu: Khối lượng nghêu thương phẩm x giá bán

Lợi nhuận thô: Tổng thu-chi phí

2.3. Xử lý số liệu

Sử dụng phần mềm Microsoft Excel để tính các giá trị trung bình, độ lệch chuẩn và vẽ đồ thị. Sử dụng phương pháp phân tích ANOVA trong SPSS 16.0 để so sánh thống kê các giá trị trung bình giữa các nghiệm thức ở mức tin cậy $P=0,05$.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Các yếu tố môi trường trong ao

3.1.1. Các yếu tố môi trường đo hàng ngày

Nhiệt độ nước trong khoảng thời gian thí nghiệm dao động từ $14,1-31,6^\circ\text{C}$ với giá trị trung bình ở các công thức dao động trong khoảng $23,3-23,9^\circ\text{C}$ (Bảng 1). Nhiệt độ nước cao ($27-31^\circ\text{C}$) trong các tháng 5-9/2013 và thấp hơn 22°C trong các tháng từ tháng 10/2013 đến tháng 3/2014. Nhiệt độ nước thấp nhất được ghi nhận trong tháng 2 (trung bình $18,9^\circ\text{C}$). Phân tích thống kê cho thấy các mật độ nuôi khác nhau không ảnh hưởng đến nhiệt độ nước ở các ao thí nghiệm ($P>0,05$). Kết quả nghiên cứu của Li và cộng sự. (2010) cho thấy nghêu (*Meretrix lyrata*) có thể tồn tại trong môi trường có nhiệt độ từ $12,2-35,6^\circ\text{C}$, nhiệt độ thích hợp là $24-30^\circ\text{C}$

Bảng 1. Giá trị trung bình một số yếu tố môi trường trong thời gian thí nghiệm

	Mật độ (con/m ²)		
	90	150	210
Nhiệt độ (°C)	23,33 ± 1,41 ^a	23,28 ± 1,22 ^a	23,88 ± 0,96 ^a
pH	7,94 ± 0,32 ^a	7,86 ± 0,18 ^a	7,75 ± 0,43 ^a
DO (mg/l)	5,86 ± 0,41 ^a	5,66 ± 0,34 ^a	5,24 ± 0,34 ^a
Độ mặn (‰)	18,58 ± 3,84 ^a	18,53 ± 1,63 ^a	18,44 ± 2,93 ^a
NH ₄ ⁺ (mg/l)	0,17 ± 0,05 ^a	0,21 ± 0,02 ^a	0,25 ± 0,04 ^a
NO ₂ ⁻ (g/l)	320,3 ± 5,1 ^a	350,8 ± 6,8 ^a	396,8 ± 8,4 ^b
Chlorophyll-a (mg/l)	0,05 ± 0,004 ^a	0,04 ± 0,006 ^a	0,03 ± 0,005 ^a

Ghi chú: Số liệu biểu diễn ở dạng trung bình ± sai số chuẩn. Các chữ cái giống nhau trong cùng một hàng chứng tỏ không khác biệt thống kê ($P > 0,05$)

và nhiệt độ tăng trưởng tối ưu là 27–30°C. Từ kết quả nghiên cứu cho thấy các tháng mùa hè thích hợp cho nghêu sinh trưởng.

Độ mặn trong các ao thí nghiệm dao động từ 3,0–26,0‰. (chủ yếu là 15–26‰ trong hầu hết các tháng thí nghiệm), trừ các tháng 9–10 là mùa mưa lũ ở miền Bắc, độ mặn có thời điểm (2–4 ngày) chỉ 3–10‰. Độ mặn tối ưu cho sự phát triển của trứng ngao khoảng 26,5–27,5‰ (Davis, 1958). Phạm vi độ mặn tối ưu cho ngao, *Mercenaria campechiensis* trưởng thành từ 24–35‰ và 20–30‰ đối với ngao *M. mercenaria*. Độ mặn tối ưu cho nghêu *Meretrix lyrata* sinh trưởng và phát triển là từ 15–25‰ (Mulholland, 1984). Nhìn chung, các yếu tố môi trường nằm trong giới hạn phù hợp cho sinh trưởng và phát triển của nghêu (Trương Quốc Phú, 1999; Chien and Hsu, 2006; Boyd, 1990).

Giá trị pH biến động trong khoảng từ 7,5–8,4, trung bình là 8,1 ± 2,2. Kết quả phân tích thống kê cho thấy không có sự sai khác về giá trị pH trung bình ở các ao nuôi giữa các mật độ nghêu giống ($P > 0,05$) (Bảng 1). Nghiên cứu của Calabrese (1972) cho thấy loài ngao *M. Mercenaria* có thể sống được ở vùng cửa sông có pH cao hơn 7,0 và số lượng phôi của ngao không giảm trong điều kiện độ pH từ 7,00–8,75. Số lượng phôi ngao giảm rất nhiều trong điều kiện pH = 9,0. Độ pH từ 6,25–8,75 là điều kiện môi trường cho ấu trùng ngao tồn tại và pH từ 6,75–8,50 là khoảng tối ưu cho sự phát triển. Calabrese (1972) quan sát thấy pH thủy triều

của sông giảm xuống dưới 7,0 vẫn không gây chết ngao, thậm chí ấu trùng có thể sống được ở các cấp độ pH thấp hơn. Như vậy, giá trị pH trong các ao thí nghiệm phù hợp cho nghêu sinh trưởng và phát triển. Hàm lượng oxy ở các ao thí nghiệm hầu như không có nhiều biến động, hàm lượng oxy trung bình trong các ngày thí nghiệm từ 5,45–6,87 mg/l.

3.1.2. Các yếu tố môi trường đo định kỳ

Giá trị NH₄⁺ dao động trong khoảng 0,020,44 mg/l, trung bình 0,22 ± 0,05 mg/l. Hàm lượng NH₄⁺ có xu hướng tăng tỷ lệ thuận với mật độ thả giống, tuy nhiên phân tích thống kê cho thấy không có sự sai khác về hàm lượng NH₄⁺ trung bình khi nuôi nghêu ở mật độ khác nhau ($P > 0,05$) (Bảng 1). Giá trị NH₄⁺ trong nghiên cứu này tương đồng với kết quả quan trắc (0,05–0,28 mg/l) ở 4 đợt điều tra từ tháng 6 đến tháng 8 năm 2011 tại Giao Thủy của Nguyễn Đức Bình và cộng sự (2011). NH₄⁺ trong ao thí nghiệm chủ yếu được hình thành thông qua quá trình hô hấp của nghêu (Jones and Preston, 1999), chất thải của nghêu (phân và sản phẩm bài tiết) và quá trình phân hủy hữu cơ có nguồn gốc nitơ. Trong nước hàm lượng NH₄⁺ tăng theo chiều thuận cùng với pH là yếu tố gây độc cho động vật thủy sản.

Hàm lượng NO₂⁻ dao động trong khoảng 320,3–396,8 g/l và có sự sai khác thống kê về hàm lượng NO₂⁻ giữa các mật độ nuôi khác nhau. Epifanio and Srna (1975) cho rằng khả

Ảnh hưởng của mật đến sinh trưởng, tỷ lệ sống, năng suất và hiệu quả kinh tế của nghêu (*Meretrix lyrata*) nuôi thương phẩm trong ao đất

năng chịu đựng đối với NO_2^- của nghêu rất cao, giới hạn chịu đựng trung bình trong 96 giờ đối với NO_2^- từ 1863-1955 g/l. Do vậy, nghêu không bị ảnh hưởng của NO_2^- trong thí nghiệm.

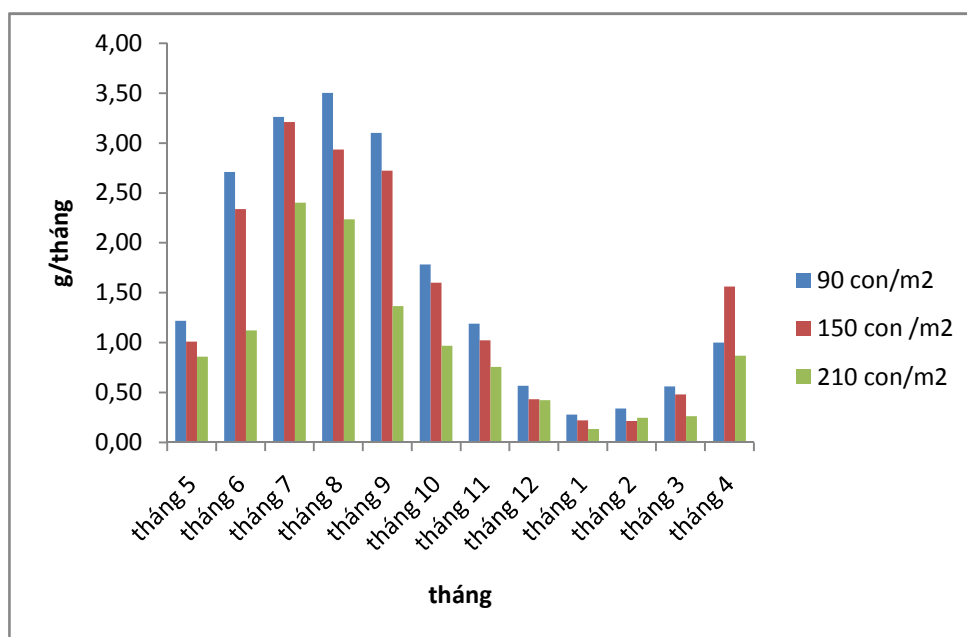
Hàm lượng chlorophyll-a trong các ao dao động trung bình từ 0,03-0,05 mg/l và không có sự sai khác về giá trị trung bình của chlorophyll-a giữa các mật độ nghêu nuôi thương phẩm ($P>0,05$). Thành phần thức ăn chính trong dạ dày của nghêu bãi triều vùng Trà Vinh là mùn bã hữu cơ, chiếm từ 75-90%, tảo chiếm từ 10-25%. Trong thành phần tảo, tảo silic chiếm 90-95%, tảo giáp chiếm 3,3-6,6%, còn lại là tảo lam, tảo lục, tảo vàng ánh chiếm 0,8-1,0% (Nguyễn Hữu Phụng, 1996). Kết quả nghiên cứu của Trương Quốc Phú (1999) về thành phần thức ăn trong dạ dày nghêu tại vùng biển Tân Thành cũng cho thấy hàm lượng mùn bã hữu cơ chiếm 78,82-90,38%, tảo chiếm tỷ lệ 9,62-21,18%, với 44 loài khác nhau. Trong thành phần tảo, đa số là tảo silic chiếm 93,18% với một số giống thường gặp là *Coscinodiscus*, *Cyclotella*, *Nitzschia*... tảo giáp chiếm 2,27% và tảo lam chiếm 4,55%.

3.2. Tốc độ tăng trưởng, tỷ lệ sống và năng suất

3.2.1. Tốc độ tăng trưởng

Nghêu có xu hướng tăng trưởng nhanh vào các tháng mùa hè (tháng 5 đến tháng 9) và sinh trưởng chậm vào các tháng khác (Hình 1). Nhiệt độ và thức ăn có thể là nguyên nhân làm tốc độ sinh trưởng biến động theo mùa. Nhiệt độ thích hợp cho nghêu tăng trưởng 24-30°C và nhiệt độ tăng trưởng tối ưu là 27-30°C (Li et al., 2010). Hơn nữa, các tháng mùa hè do nhiệt độ cao là điều kiện cho tảo phát triển nên thức ăn dồi dào cho nghêu (Trương Quốc Phú, 1999).

Tốc độ tăng trưởng của nghêu cao nhất ở mật độ thấp nhất và ngược lại. Tốc độ tăng trưởng trung bình tương đối ở các ao dao động trong khoảng 0,48-0,60%/ngày và có sai khác thống kê giữa các mật độ thí nghiệm thí nghiệm ($P<0,05$) (Bảng 2). Tốc độ tăng trưởng trung bình cao nhất ở mật độ 90 con/m² và thấp nhất ở mật độ 210 con/m² ($P<0,05$). Tốc độ sinh trưởng của nghêu trong nghiên cứu này thấp hơn 0,9%/ngày (tương đương 27,02%/tháng) khi nghêu nuôi ở bãi triều ở đồng bằng sông Cửu Long trong nghiên cứu của Trương Quốc Phú (1999). Kết quả nuôi nghêu bãi triều tại Thanh Hóa cho thấy với kích cỡ chiều cao vỏ 1,7cm, tốc độ sinh trưởng tương đối của nghêu dao động từ 0,32-0,62%/ngày ở các mật độ thả 0,34; 0,68;



Hình 1. Tốc độ sinh trưởng tuyệt đối (g/tháng) của nghêu trong thời gian thí nghiệm

1,32 và 2,03 kg/m² (Như Văn Cẩn và cs., 2010). Trong nghiên cứu này mật độ nghêu thả là 90; 150 và 210 con/m² (tương đương với 0,22; 0,37 và 0,57 kg/m²) và tốc độ sinh trưởng của nghêu trong ao tương đồng với kết quả nuôi tại bãi triều ở Thanh Hóa. Willows (1992) cho rằng tốc độ tăng trưởng của loài hai mảnh vỏ là sự kết hợp giữa thời gian thức ăn lưu giữ trong ruột, khả năng tiêu hóa, hệ số thức ăn, số lượng và chất lượng thức ăn. Việc tăng số lượng cá thể ở cùng đơn vị diện tích có thể làm giảm tăng trưởng và hệ số thành thực của nghêu ở vùng bãi triều do hiệu ứng đám đông (crowding effect) (Beal et al., 2001). Hơn nữa, khi mật độ nuôi của nghêu tăng cao lượng thức ăn trong ao suy giảm trong khi nghêu còn phải cạnh tranh về không gian với các cá thể khác nên suy giảm về tốc độ tăng trưởng (Trần Thị Kim Anh và Chu Chí Thiết, 2012). Tốc độ tăng trưởng của nghêu nuôi trong ao ở nghiên cứu này thấp hơn so với ngoài bãi triều có thể do nguyên nhân thức ăn và nền đáy. Trong các ao nuôi hầu như không có tác động của sóng biển nên nền đáy ao ít bị đào xới. Do vậy hàm lượng mùn bã hữu cơ trong nước ao thấp hơn so với nước biển ở bãi triều. Trong khi mùn bã là thức ăn chủ yếu chiếm 78,82-90,38%, tảo chiếm tỷ lệ 9,62-21,18% trong dạ dày nghêu (Trương Quốc Phú, 1999). Hơn nữa nền đáy do sự tác động cả sóng và thủy triều đã làm nền đáy luôn đào xới và tươi xốp làm điều kiện cho nghêu sinh trưởng (Trương Quốc Phú, 1999).

3.2.2. Tỷ lệ sống

Tỷ lệ sống của nghêu nuôi ảnh hưởng bởi mật độ nuôi thả của chúng trong thời gian thí

nghiệm, tỷ lệ sống của nghêu dao động từ 88,23-95,49%. Nghêu nuôi ở mật độ 90 con/m² và 150 con/m² có tỷ lệ sống cao hơn nghêu nuôi mật độ 210 con/m² (P< 0,05) (Bảng 2). Tuy nhiên, so với nghêu được nuôi với kích cỡ 11,85 ± 0,33mm tại các bể 100L với mật độ 40 con/bể có bổ sung trực tiếp chế phẩm sinh học chứa vi khuẩn *Bacillus subtilis* và *Lactobacillus acidophilus* vào bể ương (Ngô Thị Thu Thảo và cs., 2012) thì kết quả nghiên cứu này thấp hơn.

3.3. Năng suất và hiệu quả kinh tế của mô hình

Mật độ thả giống ảnh hưởng tới năng suất nghêu nuôi. Năng suất cao nhất tại mật độ 150 và 210 con/m² và thấp nhất tại mật độ 90 con/m² (P< 0,05) (Bảng 2). Kết quả nghiên cứu tương tự với kết quả nuôi nghêu bãi triều của Nguyễn Thị Kim Anh và Chu Chí Thiết (2012) tại Thanh Hóa. Tuy nhiên, năng suất trung bình của nghêu nuôi ao trong nghiên cứu này (18,8-27,0 tấn/ha) thấp hơn nhiều so với năng suất trung bình tại Thái Bình (59,1 tấn/ha) và tại Nam Định (48,4 tấn/ha); nhưng tương đương với Thanh Hóa (24,7 tấn/ha) (Bùi Đắc Thuyết và Trần Văn Dũng, 2013) khi nghêu được nuôi ở các bãi triều. Mặc dù năng suất nuôi nghêu trong thí nghiệm thấp hơn năng suất ngoài bãi triều ở một số địa phương nhưng kết quả cho thấy việc nuôi nghêu trong ao đất là hoàn toàn khả thi. Để nâng cao năng suất và hiệu quả nuôi trong ao, các nghiên cứu về thức ăn, nền đáy và chế độ thủy triều cần được triển khai. Phân tích hiệu quả kinh tế của nuôi nghêu

Bảng 2. Tốc độ sinh trưởng và tỷ lệ sống của nghêu trong thí nghiệm

Yếu tố	Mật độ nghêu thí nghiệm (con/m ²)		
	90	150	210
Kích cỡ ban đầu (g)	2,45±0,05 ^a	2,47±0,03 ^a	2,44±0,08 ^a
Kích cỡ thu hoạch (g)	21,97±0,07 ^a	20,23±0,08 ^{ab}	14,09±0,05 ^b
Tăng trưởng tuyệt đối (g/tháng)	1,63±0,15 ^a	1,47±0,13 ^a	0,97±0,09 ^b
Tăng trưởng tương đối (%/ngày)	0,60±0,07 ^a	0,57±0,07 ^a	0,48±0,02 ^b
Tỷ lệ sống (%)	94,49±0,32 ^a	90,64±0,05 ^{ab}	88,23±0,31 ^b
Năng suất (tấn/ha)	18,80±0,06 ^a	27,00±0,15 ^b	26,40±0,10 ^b

Ghi chú: Số liệu biểu diễn ở dạng trung bình ± sai số chuẩn. Các chữ cái giống nhau trong cùng một hàng chứng tỏ không khác biệt thống kê (P>0,05)

Ảnh hưởng của mật đến sinh trưởng, tỷ lệ sống, năng suất và hiệu quả kinh tế của nghêu (*Meretrix lyrata*) nuôi thương phẩm trong ao đất

Bảng 3. Sơ bộ hoạch toán kinh tế mô hình (đơn vị tính: triệu đồng)

	Mật độ thả giống (con/m ²)		
	90	150	210
CHI PHÍ (%)			
Ngao giống	30,2±0,9	41,4±1,2	49,5±0,6
Vật liệu	42,8±1,2	34,2±0,8	28,5±0,9
Hóa chất	11,2±0,7	9,3±0,5	8,2±0,4
Năng lượng	10,9±0,5	8,7±0,3	7,6±0,2
Chi khác	5,8±0,4	5,4±0,2	6,2±0,2
HIỆU QUẢ KINH TẾ			
Tổng chi (triệu/ha)	250,2±1,2	293,2±3,2	336,3±2,5
Tổng thu (triệu/ha)	319,6±5,6	432,0±7,8	369,6±6,8
Lợi nhuận (triệu/ha)	69,3±2,3	138,6±3,6	33,4±4,9
Tỷ lệ lợi nhuận (%)	21,71±0,6 ^a	32,13±0,9 ^b	9,01±0,7 ^c

Ghi chú: tại thời điểm thí nghiệm giá nghêu giống khoảng 28.000 đ/kg; nghêu thịt sạch: 17.000 đ/kg (45 con/kg); 16.000 đ/kg (50 con/kg) và 14.000 đ/kg (70 con/kg)

trong ao đất cho thấy chi phí nghêu giống chiếm từ 30,2-49,5% tổng chi phí, trong khi chi phí (cát, lưới, cọc gỗ) chiếm khoảng từ 28,5-42,8% tổng chi phí. Các chi phí về năng lượng (dầu, điện), hóa chất gây màu và diệt tạp chỉ chiếm khoảng 10% tổng chi.

Lợi nhuận và tổng thu cao nhất lần lượt là 138,6 triệu/ha và 432,0 triệu/ha và đều ở mật độ nuôi 150 con/m². Tỷ suất lợi nhuận (lợi nhuận/doanh thu) trong nghiên cứu này dao động từ 9-32% và cao nhất (32,13%) tại mật độ thả giống 150 con/m² và thấp nhất (9,01%) tại mật độ 210 con/m².

4. KẾT LUẬN

Mật độ thả giống ảnh hưởng đến tốc độ sinh trưởng, tỷ lệ sống, năng suất và hiệu quả kinh tế của nghêu nuôi trong ao đất. Tốc độ sinh trưởng và tỷ lệ sống của nghêu cao nhất ở mật độ thấp nhất và ngược lại. Năng suất nghêu nuôi cao nhất ở mật độ thả 150 và 210 con/m² và hiệu quả kinh tế của nuôi nghêu thương phẩm đạt cao nhất tại mật độ 150 con/m². Kết quả nghiên cứu đề xuất nên thả nghêu với mật độ 150 con/m² khi nuôi trong các ao đất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Nguyễn Thị Kim Anh, Chu Chí Thiết (2012). Ảnh hưởng của mật độ thả nuôi đến tăng trưởng, tỷ lệ sống và hiệu quả sản xuất của ngao (*Meretrix lyrata*) nuôi ở vùng bãi triều Thanh Hóa. Tạp chí Nông nghiệp và phát triển nông thôn, tr. 17-21.
- Nguyễn Đức Bình, Nguyễn Thị Là và Phan Thị Vân (2011). Đánh giá hiện trạng môi trường một số vùng nuôi ngao miền Bắc Việt Nam. Báo cáo thuộc nhiệm vụ khẩn cấp: “Nghiên cứu biện pháp phòng bệnh cho ngao nuôi ở miền Bắc Việt Nam”.
- Như Văn Căn, Chu Chí Thiết, Lê Thanh Ghi, Nguyễn Bá Lương và Martin S Kumar (2010). Phát triển công nghệ nuôi nghêu ngoài bãi triều: Ảnh hưởng của mật độ đến sinh trưởng và tỷ lệ sống của 2 cỡ nghêu *Meretrix lyrata* (Sowerby, 1851) nuôi ở bãi triều. Báo cáo tổng kết Dự án Vie/027/05.
- Trương Quốc Phú (1999). Nghiên cứu một số đặc điểm sinh học, sinh hóa và kỹ thuật nuôi nghêu *Meretrix lyrata* đạt năng suất cao. Luận án tốt nghiệp tiến sĩ, Trường Đại học Cần Thơ.
- Nguyễn Hữu Phụng (1996). Đặc điểm sinh học và kỹ thuật ương nuôi ấu trung ngao Bến Tre (*Meretrix lyrata* Sowerby). Tạp chí Khoa học và Công nghệ số, 7 + 8: 13-21; 14-18.
- Ngô Thị Thu Thảo, Đào Thị Mỹ Dung và Võ Minh Thế (2012). Ảnh hưởng của việc bổ sung chế phẩm sinh học đến sinh trưởng và tỷ lệ sống của nghêu (*Meretrix lyrata*) giai đoạn giống. Tạp chí khoa học, 21b: 97-107.
- Bùi Đắc Thuyết và Trần Văn Dũng (2013). Hiện trạng nghệ nuôi ngao ở một số tỉnh ven biển miền Bắc và

- Bắc Trung Bộ. Tạp chí khoa học và phát triển, 11(7): 972-980.
- Beal, B. F., M.R. Parkerb and K. W. Vencilec (2001). Seasonal effects of intraspecific density and predator exclusion along a shore-level gradient on survival and growth of juveniles of the soft-shell clam, *Mya arenaria* L., in Maine, USA. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 264(2): 133-169.
- Boyd, C.E. (1990). Water quality in ponds for aquaculture. Alabama Agricultural Experiment Station, Auburn University, p. 462.
- Calabrese, A. (1972). How some pollutants affect embryos and larvae of American oyster and hard-shell clam. *Mar. Fish. Rev.*, 34(1-12): 66-77.
- Chien, Y. H. and W. H. Hsu (2006). Effects of diets, their concentrations and clam size on filtration rate of hard clams (*Meretrix lusoria*). *J. Shellfish Res.*, 25(1): 15-22.
- Davis, H. C. (1958). Survival and growth of clam and oyster larvae at different salinities. *Biological Bulletin (Woods Hole)*, 114: 296-307.
- Helm, M.M. and N. Bourne (2004). Hatchery culture of bivalves, a practical manual. FAO fisheries technical, p. 471.
- Jack, M. W., L. N. Sturmer and M. J. Oesterling (2005). *Biology and Culture of the Hard Clam (Mercenaria mercenaria)*. Southern Regional Aquaculture Center, Publication No. 433.
- Jeng, S.S and Y.M. Tyan (1982). Growth of the hard clam *Meretrix lusoria* in Taiwan. *Aquaculture*, 27(1): 19-28.
- Jones, A. B. and N. P. Preston (1999). Sydney rock oyster, *Saccostrea commercialis* (Iredale & Roughley), filtration of shrimp farm effluent: the effects on water quality. *Aquac. Res.*, 30(1): 51-57.
- Li, Z., Z. Liu, R. Yao, C. Luo and J. Yan (2010). Effect of temperature and salinity on the survival and growth of *Meretrix lyrata* juveniles. *Acta Ecol. Sin.*, 13: 3406-3413.
- Mulholland, R. (1984). Habitat suitability index models: hard clam. U.S. Fish Wildlife service, p.21.
- Tang, B., B. Liu, G. Wang, T. Zhang and J. Xiang (2006). Effects of various algal diets and starvation on larval growth and survival of *Meretrix meretrix*. *Aquaculture*, 254: 526-533.
- Willows, R. I. (1992). Optimal digestive investment: A model for filter feeders experiencing variable diets. *Limnol. Oceanogr.*, 37(4): 829-847.