Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ
Số chuyên đề: SDMD 2024
ISSN 1859-2333 | e-ISSN 2815-5599

DOI:10.22144/ctujos.2024.457

PHÂN TÍCH KHÍA CẠNH KỸ THUẬT VÀ TÀI CHÍNH CỦA MÔ HÌNH NUÔI TÔM THẺ CHÂN TRẮNG (*Litopenaeus vannamei*) SIÊU THÂM CANH TRÊN BỂ NỔI Ở CÀ MAU

Phạm Tiến Sĩ[2], Lê Quốc Việt[1], Võ Nam Sơn[1*] và Trần Ngọc Hải[1]
[1]*Trường Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ*
[2]*Chi cục Thủy sản tỉnh Cà Mau*
**Tác giả liên hệ (Corresponding author): vnson@ctu.edu.vn*

Thông tin chung (Article Information)

Nhận bài (Received): 21/05/2024
Sửa bài (Revised): 03/06/2024
Duyệt đăng (Accepted): 05/08/2024

Title: *Analysis of technical and financial aspects of super-intensive aquaculture of white-leg shrimp using lined-elevated tanks in the Ca Mau province*

Author(s): *Pham Tien Si[2], Le Quoc Viet[1], Vo Nam Son[1*] and Tran Ngoc Hai[1]*

Affiliation(s): *[1]College of Aquaculture and Fisheries – Can Tho University; [2]Sub-Department of Fisheries, Ca Mau province*

TÓM TẮT

Nghiên cứu hiện trạng kỹ thuật và tài chính của mô hình nuôi tôm thẻ chân trắng siêu thâm canh trên bể nổi lót bạt nhằm cung cấp thông tin góp phần cải thiện hiệu quả sản xuất của mô hình nuôi. Nghiên cứu được thực hiện thông qua phỏng vấn trực tiếp 60 hộ tại Cà Mau từ tháng 02 đến tháng 10 năm 2023. Kết quả khảo sát cho thấy, thể tích bể nuôi trung bình 969 m^3/bể, mật độ tôm 186 con/m^3, năng suất 4,18 tấn/1.000 m^3/vụ, đạt lợi nhuận 225,7 triệu đồng/1.000 m^3/vụ. Mô hình nuôi có thể tích bể nuôi nhỏ hơn 1.000 m^3 cho năng suất cao có ý nghĩa thống kê (4,55 tấn/1.000 m^3/vụ, $p<0,05$) so với bể nuôi có thể tích lớn hơn. Hộ nuôi có tỷ lệ thể tích bể lắng so với bể nuôi lớn hơn 100% đạt năng suất cao hơn có ý nghĩa thống kê (4,94 tấn/1.000 m^3/vụ, $p<0,05$). Nên nghiên cứu xây dựng hệ thống bể nuôi với thể tích nhỏ hơn 1.000 m^3/bể và tỷ lệ thể tích bể sẵn sàng so với bể nuôi trên 100% nhằm cải thiện năng suất và lợi nhuận.

Từ khoá: *Bể lót bạt nổi, kỹ thuật, siêu thâm canh, tài chính, thẻ chân trắng*

ABSTRACT

This study aims to investigate the current status of the technical and financial aspects of super-intensive white-leg shrimp using lined-elevated tanks to provide information for improving efficiencies of production of this model. The study was conducted in Ca Mau province through face-to-face interviews of 60 shrimp farmers from February to October 2023. Results showed that the culture tank volume had an average of 969 m^3/tank and stocking density was 186 shrimp/m^3, the shrimp farm had an average of 4.18 tons/1.000 m^3/crop, and the net income was 225.7 million VND/1,000 m^3/crop. The rearing tank with a volume smaller than 1,000 m^3 per tank had a higher shrimp yield (4.45 tons/1,000 m^3/crop) compared to the larger volume group significantly ($p<0.05$). In the shrimp farm group, a ratio of the volume of water treatment tank per volume of culture tank more significant 100% revealed a higher shrimp yield of 4.94 ton/1,000 m^3/crop significantly ($p<0.05$). To improve shrimp yield and net income, culture white-leg shrimp in super-intensive should be considered in combination with culture tanks volume smaller than 1,000 m^3 and a ratio of the volume of water treatment tanks per volume of culture tanks higher by 100%.

Keywords: *Financial, lined-elevated tank, super-intensive, technical, white-leg shrimp*

1. GIỚI THIỆU

Năm 2022, Việt Nam có diện tích nuôi tôm nước lợ 737 nghìn ha với sản lượng đạt 745 nghìn tấn, kim ngạch xuất khẩu tôm nước lợ đạt khoảng 4,2 tỷ USD (Báo điện tử Đảng Cộng Sản Việt Nam, 2023). Cà Mau có diện tích nuôi tôm 278 nghìn ha, sản lượng tôm đạt 218 nghìn tấn. Riêng loại hình nuôi tôm thâm canh, siêu thâm canh có diện tích nuôi đạt 6.317 ha (Cục Thống kê tỉnh Cà Mau, 2023). Theo quy hoạch phát triển nuôi tôm siêu thâm canh của tỉnh Cà Mau, đến năm 2025 đạt diện tích 5 nghìn ha, sản lượng 110 nghìn tấn, năng suất bình quân 22 tấn/ha/năm, định hướng đến năm 2030 đạt diện tích 8 nghìn ha, sản lượng đạt 179,2 nghìn tấn, năng suất bình quân đạt 22,4 tấn/ha/năm. Định hướng tập trung, hình thành vùng nuôi tôm siêu thâm canh tập trung đáp ứng đủ các điều kiện sản xuất để nâng cao năng suất, sản lượng, chất lượng sản phẩm tôm của tỉnh (Ủy ban Nhân dân tỉnh Cà Mau, 2021).

Năm 2021 trên địa bàn tỉnh Cà Mau, năng suất tôm nuôi siêu thâm canh đạt từ 40 - 50 tấn/ha/vụ, tập trung nhiều tại 3 huyện: Đầm Dơi, Phú Tân và Cái Nước (Chi cục Thủy sản tỉnh Cà Mau, 2021). Các loại hình nuôi tôm thẻ chân trắng siêu thâm canh gồm có nuôi lót bạt chìm, bán nổi và nổi hoàn toàn. Riêng loại hình nuôi tôm thẻ chân trắng siêu thâm canh trên bể nổi, qua khảo sát trên địa bàn tỉnh Cà Mau có 70 hộ tập trung tại 03 huyện Đầm Dơi, Cái Nước và Phú Tân, chiếm tỷ lệ 1,88% so với tổng diện tích nuôi tôm ở Cà Mau. So với các tỉnh nuôi tôm tại Đồng Bằng Sông Cửu Long (ĐBSCL) khác, Cà Mau có lịch sử nuôi tôm siêu thâm canh trong ao lót bạt nổi phát triển chậm hơn. Theo Bộ Nông Nghiệp và Phát triển Nông thôn (2018), tại Việt Nam, diện tích nuôi tôm thẻ chân trắng sẽ đạt 150.000 ha với sản lượng là 700.000 tấn (2025) và đến năm 2030, cũng với diện tích này nhưng sản lượng đạt 750.000 tấn. Điều này cho thấy, diện tích nuôi tôm thẻ chân trắng siêu thâm canh sẽ tăng trong thời gian tới, đặc biệt là diện tích ao nuôi lót bạt nổi có mật độ nuôi cao. Tuy nhiên, thông tin về mô hình nuôi tôm này còn thiếu, do đó nghiên cứu đã được thực hiện nhằm đánh giá hiện trạng kỹ thuật và tài chính của mô hình nuôi tôm thẻ chân trắng siêu thâm canh trên ao nổi ở Cà Mau, nhằn làm cơ sở cho các đề xuất cải thiện hiệu quả kỹ thuật và tài chính của mô hình trong thời gian tới.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu này được thực hiện trong thời gian từ tháng 02 năm 2022 đến tháng 10 năm 2023 tại 03 huyện của tỉnh Cà Mau là: Đầm Dơi, Cái Nước và Phú Tân.

2.2. Phương pháp thu thập số liệu

Số liệu thứ cấp: Nguồn thông tin thứ cấp được thu thập từ các báo cáo, chương trình, kế hoạch, đề án, dự án của các sở, ban, ngành trong và ngoài tỉnh Cà Mau, các bài báo, tạp chí khoa học đã công bố trong và ngoài nước.

Số liệu sơ cấp: Số liệu sơ cấp được thu thập bằng cách phỏng vấn trực tiếp thông qua phiếu phỏng vấn đã soạn sẵn với các biến chính về thông tin chung của nông hộ; Về kỹ thuật là diện tích trang trại (ha), thể tích bể nuôi (m3), độ sâu bể (m), mùa vụ nuôi (tháng), số vụ nuôi trong năm (vụ), kích cỡ giống thả (PLngày tuổi), mật độ thả giống (con/m3), thời gian nuôi (ngày/vụ), kích cỡ thu hoạch (con/kg), tỷ lệ sống (%), năng suất (tấn/1.000 m3/vụ), hệ số tiêu tốn thức ăn (economic feed conversion rate - eFCR); Về), tài chính gồm chi phí cố định (triệu đồng/1.000 m3/vụ), chi phí biến đổi (triệu đồng/1.000 m3/vụ), tổng chi phí (triệu đồng/1.000 m3/vụ), giá thành sản phẩm (đồng/kg), giá bán (đồng/kg), thuận lợi và khó khăn trong quá trình nuôi tôm.

Do Cà Mau hiện có 70 hộ nuôi tôm thẻ chân trắng trên bể nổi nên khi áp dụng phương pháp Yamane (1967) số quan sát n = N/(1+N(e)2), với sai số (e) là 5%, N là số quan sát của tổng thể), cỡ mẫu được chọn hoàn toàn ngẫu nhiên (theo danh sách hộ nuôi của 3 huyện) để phỏng vấn là 60 hộ nuôi được trình bày ở Bảng 1.

Bảng 1. Số quan sát (hộ nuôi tôm thẻ chân trắng siêu thâm canh trên bể nổi) được phỏng vấn tại 3 huyện ở Cà Mau

Địa điểm thu thập thông tin	Số mẫu (n)
Đầm Dơi	24
Cái Nước	27
Phú Tân	9
Tổng	60

2.3. Phương pháp tính toán

Các chỉ tiêu hiệu quả tài chính được tính dựa trên các công thức sau:

Tổng lợi nhuận = Tổng thu nhập - Tổng chi phí

Tổng thu nhập = Tổng số tiền bán sản phẩm

Tổng chi phí = Tổng chi phí biến đổi + Tổng chi phí khấu hao

– Tỷ suất lợi nhuận (lần) = Tổng lợi nhuận/tổng chi phí

– Giá thành = Tổng chi phí/tổng sản lượng

– Hệ số tiêu tốn thức ăn (eFCR) = Tổng khối lượng thức ăn/tổng sản lượng tôm thu hoạch

Phân tích số liệu: Số liệu thu thập được phân tích bằng mềm SPSS 20.0 thông qua các thông số thống kê mô tả (trung bình, độ lệch chuẩn và phần trăm). So sánh sự khác biệt về số trung bình của các biến kỹ thuật và tài chính giữa 2 nhóm được thực hiện bằng kiểm định mẫu độc lập – T ($p<0,05$); từ 3 nhóm trở lên thì thực hiện bằng phân tích phương sai một nhân tố (1-way ANOVA) và phép thử Tukey ($p<0,05$). Mối tương quan cặp (bivariate) và tương quan từng phần (partial) được thực hiện bằng tương quan tuyến tính (Pearson), phi tuyến tính (Kendall's tau-b, $p<0,05$).

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Thông tin chung

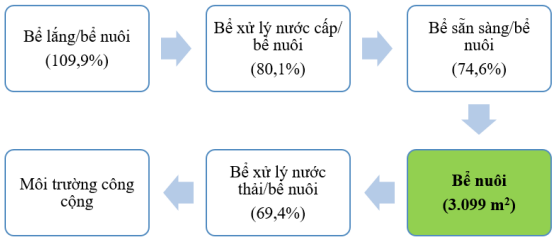
Kết quả điều tra cho thấy, độ tuổi trung bình là 48±9 tuổi, với số người vận hành trại nuôi trung bình 3±1 người, kinh nghiệm nuôi trung bình là 4,1±1,2 năm, trong đó người có kinh nghiệm nuôi lâu nhất là 6 năm. Nguồn lao động chủ yếu từ gia đình, kinh nghiệm được tích lũy từ nuôi tôm thẻ chân trắng siêu thâm canh ao lót bạt trước đây và được chia sẻ từ những người nuôi khác. Các hộ nuôi tôm nhận nguồn kỹ thuật từ nông dân khác chiếm tỷ lệ 50%, tiếp theo là từ cơ quan quản lý thủy sản địa phương tổ chức tập huấn chiếm 27%, lao động có trình độ kỹ sư được đào tạo từ các trường đại học chuyên ngành thủy sản chiếm 8%, trong khi đó, có 15% số hộ nuôi tự trang bị kỹ thuật nuôi. Theo Hùng (2022), các hộ nuôi tôm tiếp nhận thông tin kỹ thuật nuôi theo nhiều nguồn khác nhau (58,3% bao gồm việc tập huấn, học hỏi kinh nghiệm từ nông dân khác và học nghề). Kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng nguồn kỹ thuật được áp dụng cho mô hình nuôi tôm thẻ chân trắng siêu thâm canh trên bể nổi trên địa bàn tỉnh Cà Mau đa phần học từ nông dân khác và tự học với năm kinh nghiệm của người dân còn ngắn (trung bình 4,1±1,2 năm, dao động 2-6 năm), điều này khẳng định việc phát triển mô hình nuôi tôm thẻ chân trắng siêu thâm canh hiện nay là tự phát và chưa được quy hoạch theo vùng nuôi tập trung của địa phương.

Kết quả khảo sát cho thấy, các hộ nuôi tôm thẻ chân trắng siêu thâm canh trên bể nổi có tổng diện tích trang trại trung bình là 1,6 ha/hộ. Trong đó, trung bình tổng thể tích bể nuôi 3.099 m3/hộ, tổng thể tích bể lắng 3.026 m3/hộ, tổng thể tích bể xử lý nước cấp là 2.213 m3/hộ, tổng thể tích bể chứa sẵn sàng là 2.078 m3/hộ, tổng thể tích bể xử lý nước thải là 1.771 m3/hộ và thể tích còn lại sử dụng làm bể chứa nước thải là 5.921 m3/hộ, các thông tin khác về công trình ao nuôi được trình bày ở Bảng 2.

Bảng 2. Hiện trạng công trình nuôi thẻ chân trắng siêu thâm canh trên bể nổi

Các hạng mục	Đvt	TB±ĐLC
Diện tích trang trại	ha/hộ	1,6±0,8
Số bể nuôi	bể/hộ	3,1±1,1
Thể tích bể nuôi	m3/hộ	3.099±1.686
Thể tích bể lắng	m3/hộ	3.026±2.285
Thể tích bể xử lý nước cấp	m3/hộ	2.213±1.411
Thể tích bể chứa sẵn sàng	m3/hộ	2.078±1.335
Thể tích bể xử lý nước thải	m3/hộ	1.771±751
Thể tích khác (bể chứa nước thải)	m3/hộ	5.921±4.010

TB±ĐLC (trung bình±độ lệch chuẩn) (n=60)



Hình 1. Sơ đồ và tỷ lệ thể tích các bể chức năng so với bể nuôi

Sơ đồ vận hành hệ thống trại nuôi gồm có bể nuôi và hệ thống bể phục vụ gồm: bể lắng/bể nuôi chiếm 109,9%, bể xử lý nước cấp/bể nuôi chiếm 80,1%, bể sẵn sàng (bể chứa nước sẵn sàng đã xử lý để cung cấp cho bể nuôi)/bể nuôi chiếm 74,6% và bể xử lý nước thải/bể nuôi chiếm 69,4% (Hình 1). Diện tích trang trại mô hình nuôi thẻ chân trắng siêu thâm canh trên bể nổi trong nghiên cứu này là 1,6 ha, thấp hơn so với nghiên cứu trước đây của Long và Hiền, (2015) trên mô hình nuôi thẻ chân trắng thâm canh là 7,2 ha. Điều này chứng tỏ, mô hình nuôi thẻ chân trắng siêu thâm canh trên bể nổi không cần diện tích lớn, chỉ cần đầu tư đầy đủ các hệ thống bể lắng, bể xử lý nước cấp, bể sẵn sàng, bể nuôi nổi và hệ thống bể xử lý nước thải, chất thải theo Hình 1. Tỷ lệ diện tích bể sẵn sàng chiếm 74,6% so với bể nuôi, cao hơn tỷ lệ diện tích mặt nước bể lắng so với diện tích mặt nước bể nuôi 55,32% (1.237 m2/2.218 m2) mô hình nuôi tôm thẻ chân trắng thâm canh (Long & Hiền, 2015). Điều này chứng tỏ mô hình nuôi thẻ chân trắng siêu thâm canh trên bể nổi cần

sử dụng nguồn nước sẵn sàng nhiều hơn so với nuôi tôm thẻ chân trắng thâm canh ở tỉnh Cà Mau.

3.2. Thông tin về kỹ thuật

Quản lý chất lượng nước: Kết quả khảo sát các hộ nuôi tôm thẻ chân trắng siêu thâm canh trên bể nổi ở Cà Mau áp dụng quy trình nuôi không tuần hoàn, lượng nước thay hàng ngày trung bình 30% (tính trung bình cho cả vụ nuôi, giai đoạn đầu thường ít thay nước, lượng nước thay nhiều khi bắt đầu chuyển sang nuôi giai đoạn 2 và giai đoạn 3), kết quả nghiên cứu khá cao so với nghiên cứu của Trần Mạnh Hải và ctv. (2020) lượng nước thay mới hàng ngày tăng dần theo tuổi của tôm, thường từ 10% đến 30% tổng lượng nước. Tuy nhiên, Hùng (2022) cho rằng phần lớn quy trình nuôi tôm thâm canh, siêu thâm canh trên địa bàn tỉnh Cà Mau là quy trình thay nước và xi phông hàng ngày với thải lượng khoảng 20% đến 50% thể tích ao nuôi.

Nước được cấp vào hệ thống ao/bể lắng, giai đoạn này thường kéo dài khoảng 3-7 ngày. Tại đây, nước được lắng tụ phù sa, các chất lơ lửng và loại bỏ cá tạp trước khi đưa nước vào hệ thống ao/bể xử lý nước cấp. Tại hệ thống ao/bể xử lý nước cấp, sử dụng chlorine nồng độ 20 - 30 mg/L (20 - 30 kg/1.000 m3 nước) hoặc thuốc tím 2 - 3 mg/L để diệt khuẩn, thời gian xử lý kéo dài ít nhất 24 giờ đối với trường hợp xử lý thuốc tím và 72 giờ đối với xử lý chlorine nhằm đảm bảo các hoạt chất của hóa chất không còn ảnh hưởng đến sức khỏe tôm nuôi. Nước sau khi xử lý sạch, môi trường ổn định, nước được cấp vào hệ thống ao/bể chứa sẵn sàng khi tôm nuôi cuối giai đoạn 1, chuẩn bị chuyển giai đoạn 2 để phục vụ cho quá trình thay nước trong quá trình nuôi ở giai đoạn 2 và giai đoạn 3.

Với thiết kế hệ thống bể lắng, xử lý nước cấp và bể sẵn sàng có tổng tỷ lệ diện tích so với bể nuôi lớn, trên 200%, đồng thời kết quả khảo sát các hộ nuôi đều sử dụng hệ thống xử lý nước nhanh bằng lưới zic zac, giúp rút ngắn thời gian xử lý nước khi vào vụ chính, hệ thống đảm bảo cung cấp đủ nước cho bể nuôi suốt cả vụ. Việc chủ động được nguồn nước cấp, mô hình nuôi áp dụng quy trình nuôi thay nước thường xuyên, giúp loại bỏ phân tôm và các chất hữu cơ thừa trong bể nuôi, do đó, các chỉ số môi trường nuôi khá ổn định giúp mô hình kiểm soát được dịch bệnh trong quá trình nuôi.

Để quản lý chất lượng nước ao nuôi, các hóa chất và chế phẩm sinh học được sử dụng như chlorine (148,2 kg/1.000 m3 ao nuôi/tháng), thuốc tím ($KMnO_4$, 70,4 kg/1.000 m3 bể nuôi/tháng), BKC (10,3 kg/1.000 m3 bể nuôi/tháng), iodine (4,3 kg/1.000 m3 bể nuôi/tháng), vôi (CaO, $CaCO_3$ 298 kg/1.000 m3 bể nuôi/tháng), khoáng (41,9 kg/1.000 m3 bể nuôi/30 ngày, chế phẩm vi sinh (7,2 kg/1.000 m3 bể nuôi/tháng). Trúc và ctv. (2018) cho rằng mô hình nuôi tôm thẻ chân trắng thâm canh tại Cà Mau sử dụng nhiều loại hóa chất xử lý nước đầu vào và men vi sinh để duy trì chất lượng nước, kết quả khảo sát tỷ lệ số hộ sử dụng hóa chất từng loại cụ thể như chlorine trung bình chiếm tỷ lệ 63%, vôi trung bình chiếm 2,5%, iodine trung bình chiếm 2,5%, BKC trung bình chiếm 10%, và men vi sinh sử dụng cải tạo môi trường nước trung bình chiếm 24,7%. Phần lớn các loại nguyên liệu đầu vào dùng trong nuôi tôm siêu thâm canh chủ yếu là dùng để tạo điều kiện tối ưu cho tôm nuôi phát triển. Các hóa chất như chlorine, vôi và BKC được sử dụng cho cả hai mục đích là diệt khuẩn, mầm bệnh và xử lý tại vị trí ao thải nhằm xử lý nước thải trước khi thải ra khu nuôi quảng canh cải tiến hoặc môi trường công cộng hoặc tái sử dụng nước cho ao nuôi tôm thịt (Hùng, 2022). Điều này chứng tỏ, để kiểm soát được chất lượng nguồn nước phục vụ cho nuôi tôm thẻ chân trắng siêu thâm canh trên bể nổi cần bổ sung thuốc, hóa chất và vi sinh để duy trì môi trường nước đảm bảo chất lượng tốt cho tôm nuôi phát triển.

Bảng 3. Đặc điểm kỹ thuật của mô hình nuôi thẻ chân trắng siêu thâm canh trên bể nổi

Thông số	TB±ĐLC
Thể tích bể nuôi (m3/bể)	969±288
Chiều cao bể nuôi (m)	1,3±0,1
Mật độ thả giai đoạn 1 (con/m3)	1.237±613
Tỷ lệ sống giai đoạn 1 (%)	90,0±5,4
Mật độ thả giai đoạn 2 (con/m3)	185,8±67,7
Tỷ lệ sống giai đoạn 2 (%)	84,8±5,9
Mật độ thả giai đoạn 3 (con/m3)	186,8±59,1
Tỷ lệ sống giai đoạn 3 (%)	91,0±4,6
Thời gian nuôi kết thúc vụ (ngày)	106±10
Tỷ lệ sống kết thúc vụ nuôi (%)	75,3±9,3
Cỡ tôm thu hoạch (con/kg)	31,6±7,9
Năng suất (tấn/1.000 m3/vụ)	4,18±1,21
Hệ số tiêu tốn thức ăn (eFCR)	1,29±0,06

TB±ĐLC (trung bình±độ lệch chuẩn)

Vận hành ao nuôi: Thể tích nuôi tôm thẻ chân trắng siêu thâm canh trên bể nổi trung bình là 969 m3/bể, mật độ thả giai đoạn 1 trung bình là 1.237 PL/m3 với tỷ lệ sống trung bình là 90,0%, mật độ thả giai đoạn 2 trung bình là 185,8 con/m3 với tỷ lệ sống trung bình là 84,8%, mật độ thả giai đoạn 3 trung bình là 186,8 con/m3 với tỷ lệ sống trung bình là 91,0%. Trung bình sau 106 ngày nuôi thì tỷ lệ sống cả vụ đạt trung bình 75,3%, với cỡ tôm thu hoạch trung bình 31,6 con/kg, năng suất trung bình

4,18 tấn/1.000 m3/vụ và hệ số thức ăn 1,29 (1,10 - 1,40) (Bảng 3).

Kết quả khảo sát trong nghiên cứu này, khác biệt không nhiều về năng suất so với các nghiên cứu trước đây về mô hình nuôi tôm thẻ chân trắng trong ao lót bạt ở ĐBSCL, mật độ nuôi trung bình 303 con/m2, năng suất là 4,7 tấn/1.000 m2/vụ (Sơn và ctv., 2019). Kết quả khảo sát của Mai và ctv. (2021) ở Cà Mau cho thấy, mô hình nuôi tôm thẻ chân trắng thâm canh với diện tích trung bình bể nuôi 1.100 m2/bể, mật độ nuôi trung bình 253 con/m2, sau 83 ngày nuôi thì tôm đạt kích cỡ 68 con/kg, năng suất trung bình 3,97 tấn/1.000 m2/vụ và FCR trung bình 1,3. Đối với mô hình nuôi tôm thẻ chân trắng siêu thâm canh trong hệ thống tuần hoàn kết hợp đa loài với mật độ nuôi 200 - 300 con/m3, tôm đạt khối lượng trung bình sau 70 ngày nuôi là 48,8 - 49,1 con/kg, tỷ lệ sống đạt 72,2 - 83,1% và sinh khối đạt từ 3,38 - 4,44 tấn/1.000 m3/vụ (Hải & Việt, 2022). Tuy nhiên, theo Hiền và ctv. (2021) cho rằng, diện tích ao nuôi tôm thẻ chân trắng trong ao lót bạt ở Cà Mau trung bình 6.000 m2/ao, mật độ thả giống trung bình 178 con/m2, sau 96 ngày nuôi năng suất trung bình đạt 1,75 tấn/1.000 m2/vụ.

Kết quả khảo sát có 100% hộ nuôi tôm thẻ chân trắng siêu thâm canh trên bể đều áp dụng hệ thống van xả đến hố trung tâm để thu gom chất thải, vỏ đầu tôm đưa vào hệ thống bồn/túi biogas, nước thay được đưa vào hệ thống chứa nước thải có diện tích trung bình là 5.921 m3/hộ trước khi đưa ra môi trường công cộng.

Nước thải từ hoạt động nuôi tôm thâm canh, siêu thâm canh chủ yếu chứa hàm lượng rất cao chất dinh dưỡng ở dạng hòa tan (chủ yếu là Nitơ và Phốt pho), chất hữu cơ lơ lửng và có thể tồn dư kháng sinh, hóa chất diệt khuẩn hoặc các loại vi khuẩn gây bệnh. Trong thực tế hiện nay có nhiều phương pháp xử lý như: xử lý nước thải nuôi tôm bằng phương pháp ao sinh học (vi khuẩn, nuôi các loài cá ăn tạp, hai mảnh vỏ ăn lọc như sò huyết, hàu, vẹm hay vọp, và các loài rong biển có giá trị kinh tế cao), phương pháp xử lý kết hợp giữa phương pháp sinh học và hầm biogas, ứng dụng công nghệ biofloc (hoặc semi-biofloc) để xử lý nước tại nguồn (Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Cà Mau, 2020).

Theo Nghị và ctv. (2021), chất thải xi - phông của ao nuôi tôm siêu thâm canh sau khi được xử lý bằng hệ thống biogas sẽ giảm thiểu từ 84,56% đến 99,99% nồng độ ô nhiễm. Hiệu suất xử lý chất thải xi - phông của hệ thống biogas HDPE thể hiện thông qua các chỉ tiêu và thông số phân tích như sau: BOD5 đạt 84,56%, COD đạt 89,26%, tổng chất rắn lơ lửng (TSS) đạt 98,54%, tổng coliform đạt 99,99%. Nước xả thải ra môi trường tiếp nhận từ ao sinh học có các chỉ tiêu pH, BOD5, COD, TSS, coliform đều đạt Quy chuẩn QCVN 02-19:2014. Tuy nhiên, theo Hùng (2022) chỉ có 7,5% số hộ nuôi tôm thẻ chân trắng siêu thâm canh trên địa bàn tỉnh Cà Mau có hệ thống hầm Biogas xử lý chất thải. Điều này cho thấy rằng hệ thống lưu giữ chất thải của các hộ nuôi là còn thiếu và mang tính hình thức (đối phó với các quy định) hơn là chứa nguồn thải để xử lý, nhằm giảm tác động đến môi trường bên ngoài. Điều này khẳng định việc áp dụng quy trình vận hành xử lý nước thải, chất thải theo quy định giúp giảm thiểu tác động đến môi trường, hạn chế dịch bệnh ảnh hưởng đến mô hình nuôi tôm.

3.3. Thông tin về tài chính

Tổng chi phí trung bình của mô hình nuôi tôm thẻ chân trắng siêu thâm canh trên bể nổi là 335,6 triệu đồng/1.000 m3/vụ, tổng thu trung bình 591,3 triệu đồng/1.000 m3/vụ, cho lợi nhuận trung bình là 255,7 triệu đồng/1.000 m3/vụ và tỷ suất lợi nhuận trung bình 0,77 lần, giá bán trung bình 142.481 đồng/kg, giá thành trung bình là 80.755 đồng/kg. Trong tổng chi phí cố định, khấu hao bạt lót cao nhất, trung bình 2,39 triệu đồng/1.000 m3/vụ, kế đến là khấu hao đào ao, làm bể là 2,18 triệu đồng/1.000 m3/vụ, tiếp theo lần lượt là khấu hao thiết bị (sục khí, quạt nước, motor, máy bơm,…) 1,46 triệu đồng/1.000 m3/vụ, khấu hao chi phí bình điện là 0,53 triệu đồng/1.000 m3/vụ và cuối cùng là khấu hao máy phát điện 0,35 triệu đồng/1.000 m3/vụ (Bảng 4).

Hiệu quả tài chính mô hình nuôi tôm thẻ chân trắng siêu thâm canh trên bể nổi trong nghiên cứu này cao hơn một số nghiên cứu về nuôi tôm thẻ chân trắng thâm canh trên ao lót bạt tại Cà Mau có tổng chi phí trung bình 330 triệu đồng/1.000 m2/vụ, lợi nhuận trung bình 230 triệu đồng/1.000 m2/vụ (Trường, 2019). Đối với mô hình nuôi tôm thẻ chân trắng thâm canh ao lót bạt ở ĐBSCL có tổng chi phí trung bình 334,1 triệu đồng/1.000 m2/vụ, tổng thu trung bình 574,3 triệu đồng/1.000 m2/vụ, lợi nhuận trung bình 240,1 triệu đồng/1.000 m2/vụ, tỷ suất lợi nhuận trung bình 0,69 lần (Sơn và ctv., 2019). Mai và ctv. (2021) cho rằng nuôi thẻ chân trắng thâm canh với chi phí trung bình 328,7 triệu đồng/1.000 m2/vụ, lợi nhuận trung bình 137,3 triệu đồng/1.000 m2/vụ, tỷ suất lợi nhuận 0,42 lần. Theo Hiền và ctv. (2021) mô hình nuôi tôm thẻ chân trắng trong ao lót bạt ở Cà Mau tổng chi phí trung bình 137,5 triệu đồng/1.000 m2/vụ, giá thành trung bình 78.600 đồng/kg, giá bán trung bình 116.170 đồng/kg, doanh

thu trung bình 204,23 triệu đồng/1.000 m2/vụ, lợi nhuận trung bình 66,71 triệu đồng/1.000 m2/vụ, tỷ suất lợi nhuận 0,48 lần.

Bảng 4. Đặc điểm tài chính của mô hình nuôi thẻ chân trắng siêu thâm canh trên bể nổi

Thông số	TB±ĐLC (n=60)
Tổng chi (triệu đồng/1.000 m3/vụ)	335,6±92,6
Tổng thu (triệu đồng/1.000 m3/vụ)	591,3±186,5
Lợi nhuận (triệu đồng/1.000 m3/vụ)	255,7±120,9
Tỷ suất lợi nhuận (LN/TC)	0,77±0,35
➢ Giá bán (đồng/kg)	142.481±28.420
➢ Giá thành (đồng/kg)	80.755±5.310
Tổng chi phí cố định (khấu haotriệu đồng/1.000 m3/vụ)	7,11±2,59
- Khấu hao đào ao, làm bể	2,18±1,03
- Khấu hao bạt lót	2,39±1,13
- Khấu hao máy phát điện	0,35±0,08
- Khấu hao thiết bị (sục khí, quạt nước)	1,46±0,52
- Khấu hao nhà kho	0,21±0,09
- Khấu hao chi phí khác (bình điện, …)	0,53±0,04
Tổng chi phí biến đổi (triệu đồng/1.000 m3/vụ)	328,52±62,97
- Thức ăn	209,98±65,48
- Thuốc, hoá chất	52,57±17,40
- Con giống	18,36±5,02
- Công lao động	25,31±9,30
- Điện và dầu	22,30±6,23

Khấu hao chi phí cố định tính cho vụ nuôi: đào ao (10 năm), bạt lót (5 năm), máy phát điện (15 năm), thiết bị (5 năm), nhà kho (10 năm), chi phí khác (10 năm), TB±ĐLC (trung bình±độ lệch chuẩn)

Trong chi phí biến đổi thì thức ăn chiếm tỷ lệ cao nhất 63,92% (209,98 triệu đồng/1.000 m3/vụ), kế đến là thuốc hóa chất chiếm tỷ lệ 16,00% (52,57 triệu đồng/1.000 m3/vụ), công lao động chiếm tỷ lệ 7,70% (25,31 triệu đồng/1.000 m3/vụ), điện và dầu chiếm tỷ lệ 6,79% (22,3 triệu đồng/1.000 m3/vụ) và chi phí con giống thấp nhất chiếm 5,59% (18,36 triệu đồng/1.000 m3/vụ). Theo kết quả nghiên cứu này thì mô hình nuôi tôm thẻ chân trắng siêu thâm canh trên bể nổi có chi phí thức ăn cao hơn (63,92%) so với mô hình nuôi thẻ chân trắng thâm canh là 50% (Long & Hiền, 2015). Theo Hiền và ctv. (2021) mô hình nuôi tôm thẻ chân trắng trong ao lót bạt ở tỉnh Cà Mau thì chi phí thức ăn chiếm tỷ lệ trung bình 58%.

3.4. Phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu quả về năng suất và tài chính của mô hình nuôi

Nhóm vùng (huyện) nuôi khác nhau: Kết quả phân tích dựa trên 3 huyện nuôi khác nhau cho thấy, năng suất và lợi nhuận của mô hình nuôi ở 3 huyện (Đầm Dơi, Cái Nước và Phú Tân) khác nhau không ý nghĩa thống kê (p>0,05). Cụ thể, huyện Đầm Dơi có năng suất trung bình 3,87 tấn/1.000 m3/vụ, lợi nhuận trung bình 258,11 triệu đồng/1.000 m3/vụ, tỷ suất lợi nhuận trung bình 0,82 lần, đối với huyện Cái Nước có năng suất trung bình 4,46 tấn/1.000 m3/vụ, lợi nhuận trung bình 260,12 triệu đồng/1.000 m3/vụ, tỷ suất lợi nhuận trung bình 0,75 lần và huyện Phú Tân có năng suất trung bình 4,16 tấn/1.000 m3/vụ, lợi nhuận trung bình 235,74 triệu đồng/1.000 m3/vụ, tỷ suất lợi nhuận trung bình 0,68 lần (Bảng 5).

Bảng 5. Ảnh hưởng của vùng nuôi đến hiệu quả của mô hình

Nhóm huyện (n)	Năng suất (tấn/1.000 m3/vụ)	Lợi nhuận (triệu đồng/1.000 m3/vụ)	Tỷ suất lợi nhuận (lần)
Đầm Dơi (24)	3,87±1,27a	258,11±155,78a	0,82±0,41a
Cái Nước (27)	4,46±1,26a	260,12±102,61a	0,75±0,34a
Phú Tân (9)	4,16±0,62a	235,74±57,98a	0,68±0,10a

Các giá trị trung bình ± độ lệch chuẩn có kí tự mũ khác nhau trong cùng 1 cột thì khác biệt có ý nghĩa thống kê (1-way ANOVA và phép thử Tukey, p<0,05)

Các huyện được khảo sát có điều kiện tự nhiên khác nhau, mang đặc trưng riêng của từng vùng, huyện Đầm Dơi chịu ảnh hưởng của biển Đông, huyện Phú Tân chịu ảnh hưởng của biển Tây, còn huyện Cái Nước không giáp biển. Điều này có thể khẳng định các hộ nuôi thẻ chân trắng siêu thâm canh trên bể nổi ở 03 huyện có kỹ thuật nuôi khá tương đồng, người nuôi trang bị các bể lắng, xử lý nước cấp, sẵn sàng, giúp chủ động được nguồn nước cấp để phục vụ bể nuôi.

Nhóm hộ nuôi tôm theo quy trình 2 và 3 giai đoạn: Kết quả phân tích cho thấy, nhóm nông hộ nuôi tôm theo quy trình 02 giai đoạn và 03 giai đoạn đều khác biệt không ý nghĩa thống kê (p>0,05) về năng suất và lợi nhuận. Đối với hộ nuôi theo 02 giai đoạn, trung bình năng suất đạt 4,23 tấn/1.000 m3/vụ,

lợi nhuận 262,19 triệu đồng/1.000 m3/vụ và tỷ suất lợi nhuận 0,78 lần. Tương tự, nhóm nông hộ nuôi tôm theo 03 giai đoạn cho năng suất trung bình 3,72 tấn/1.000 m3/vụ, lợi nhuận 213,21 triệu đồng/1.000 m3/vụ và tỷ suất lợi nhuận là 0,73 lần (Bảng 6).

Theo Tổng Cục Thủy sản (2017) Quy trình kỹ thuật nuôi tôm thẻ chân trắng siêu thâm canh 2 giai đoạn ít thay nước cho năng suất 3,4 – 4,0 tấn/1.000 m2/vụ, thấp hơn kết quả nghiên cứu này đối với nhóm hộ nuôi tôm theo quy trình 02 giai đoạn. Kết quả nghiên cứu cũng thể hiện, các nông hộ nuôi tôm thẻ chân trắng siêu thâm canh trên bể nổi áp dụng quy trình nuôi 02 giai đoạn cho năng suất, lợi nhuận và tỷ suất lợi nhuận khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với quy trình nuôi 03 giai đoạn. Mặc dù khác biệt không có ý nghĩa thống kê (p>0,05), nhưng nuôi tôm 2 giai đoạn cho năng suất, lợi nhuận và tỉ suất lợi nhuận có ưu thế hơn nuôi 3 giai đoạn. Bên cạnh đó, khi nuôi 2 giai đoạn, người nuôi sẽ không cần phải chuyển tôm sang ao nuôi mới thêm 1 lần nữa, tránh được các thao tác làm xáo trộn môi trường ao nuôi có thể gây sốc cho tôm nuôi.

Bảng 6. Ảnh hưởng của các giai đoạn nuôi đến hiệu quả của mô hình

Nhóm giai đoạn nuôi (n)	Năng suất (tấn/1.000 m3/vụ)	Lợi nhuận (triệu đồng/1.000 m3/vụ)	Tỷ suất lợi nhuận (lần)
2 giai đoạn (52)	4,23±1,21a	262,19±124,02a	0,78±0,36a
3 giai đoạn (8)	3,72±1,13a	213,21±94,10a	0,73±0,28a

Các giá trị trung bình ± độ lệch chuẩn có kí tự mũ khác nhau trong cùng 1 cột thì khác biệt có ý nghĩa thống kê (Kiểm định mẫu độc lập T, p<0,05)

Nhóm tỷ lệ thể tích bể sẵn sàng so với bể nuôi: Kết quả khảo sát, nhóm hộ nuôi có tỷ lệ diện tích bể sẵn sàng so với bể nuôi lớn hơn 100% cho năng suất trung bình đạt 4,94 tấn/1.000 m3/vụ khác biệt có ý nghĩa thống kê so với nhóm nuôi có tỷ lệ <50% (p<0,05). Năng suất nhóm nuôi có tỷ lệ từ 50 - 100%, khác biệt không có ý nghĩa thống kê (p>0,05) so với nhóm nuôi có tỷ lệ >100% và <50% (Bảng 7). Tuy nhiên, lợi nhuận và tỉ suất lợi nhuận của 3 nhóm này khác biệt không có ý nghĩa thống kê (p>0,05), với nguyên nhân chính là tổng chi của nhóm nuôi có tỷ lệ diện tích bể sẵn sàng so với bể nuôi lớn hơn 100% cũng rất cao (401,79 triệu đồng/1.000 m3) và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với nhóm hộ nuôi có tỉ lệ thể tích bể sẵn sàng/bể nuôi <50% (279,22 triệu đồng/1.000 m3/vụ) (p<0,05). Trong khi đó nhóm nuôi có 50-100% có tổng chi là 342,71 triệu đồng/1.000 m3/vụ khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với 2 nhóm trên (p>0,05).

Nuôi tôm trong ao lót bạt đòi hỏi kỹ thuật cao nhất là trong khâu thiết kế công trình và trải bạt ao (Ranjan & Boyd, 2018). Điều này khẳng định, việc nuôi tôm thẻ chân trắng siêu thâm canh trên bể nổi cần thiết kế bể sẵn sàng phục cho bể nuôi có tỷ lệ lớn, trên 100% sẽ cho năng suất cao.

Bảng 7. Ảnh hưởng của tỷ lệ thể tích bể sẵn sàng so với bể nuôi đến hiệu quả của mô hình

Nhóm tỉ lệ thể tích bể sẵn sàng/ bể nuôi (n)	Năng suất (tấn/1.000 m3/vụ)	Lợi nhuận (triệu đồng/1.000 m3/vụ)	Tỷ suất lợi nhuận (lần)
<50% (37)	3,54±0,86a	237,50±103,90a	0,72±0,14a
50-100% (13)	4,25±1,20ab	224,42±103,67a	0,70±0,18a
>100% (10)	4,94±1,30b	322,91±180,01a	0,75±0,27a

Các giá trị trung bình ± độ lệch chuẩn có kí tự mũ khác nhau trong cùng 1 cột thì khác biệt có ý nghĩa thống kê (1-way ANOVA và phép thử Tukey, p<0,05)

Nhóm thể tích bể nuôi: Nhóm nuôi có thể tích bể nuôi từ 530- < 1.000 m3/bể cho năng suất trung bình 4,55 tấn/1.000 m3/vụ khác biệt có ý nghĩa thống kê (p<0,05) so với nhóm có thể tích bể nuôi từ ≥1.000-1.950 m3/bể, lợi nhuận trung bình 269,06 triệu đồng/1.000 m3/vụ, tỷ suất lợi nhuận trung bình 0,69 lần. Nhóm nuôi có thể tích từ 1.000 m3 trở lên năng suất trung bình 3,56 tấn/1.000 m3/vụ, lợi nhuận trung bình 234,09 triệu đồng/1.000 m3/vụ, tỷ suất lợi nhuận trung bình 0,73 lần (Bảng 8). Theo Ngoc et al. (2023), hiệu quả nuôi thấp chủ yếu là do việc sử dụng năng lượng, con giống và năng suất chưa phù hợp để đạt được mức tối ưu. Mặt dù tổng chi của nhóm hộ diện tích ao nuôi 530-<1.000 m3 (370,15 triệu đồng/1.000 m3/vụ) cao hơn có ý nghĩa thống kê so với nhóm diện tích ao nuôi từ ≥1.000-1.950 m3 (280,10 triệu đồng/1.000 m3/vụ) (p<0,05), điều này đã làm cho lợi nhuận và tỉ suất lợi nhuận của hai nhóm này khác biệt không có ý nghĩa thống kê (p>0,05). Tuy nhiên, thời gian nuôi, tỉ lệ sống và cỡ tôm thu hoạch là tương đương nhau

(nhóm ao nuôi <1.000 m3: 106,21 ngày nuôi/vụ, 75,29% tỉ lệ sống, 30,38 con/kg; nhóm ao nuôi ≥ 1.000 m3: 106,04 ngày nuôi/vụ, 75,33% tỉ lệ sống, 33,52 con/kg).

Điều này chứng tỏ mô hình nuôi tôm thẻ chân trắng siêu thâm canh trên bể nổi ở Cà Mau với thiết kế bể nuôi dưới 1.000 m3/bể cho năng suất nuôi tốt hơn. với các thông số về thời gian nuôi, tỉ lệ sống tương đương và cỡ thu hoạch lớn hơn so với nhóm ao nuôi ≥ 1.000 m3.

Bảng 8. Thể tích của bể nuôi ảnh hưởng đến hiệu quả mô hình nuôi

Nhóm thể tích bể nuôi (n)	Năng suất (tấn/1.000 m3/vụ)	Lợi nhuận (triệu đồng/1.000 m3/vụ)	Tỷ suất lợi nhuận (lần)
<1.000 m3 (37)	4,55±1,15b	269,06±126,44a	0,69±0,19a
≥1.000 m3 (23)	3,56±1,05a	234,09±110,81a	0,73±0,17a

Các giá trị trung bình ± độ lệch chuẩn có kí tự mũ khác nhau trong cùng 1 cột thì khác biệt có ý nghĩa thống kê (Kiểm định mẫu độc lập T, p<0,05)

Mối tương quan giữa năng suất và giá thành sản xuất:

Mối tương quan tuyến tính giữa năng suất – giá thành với các biến độc lập giai đoạn nuôi, tỉ lệ thể tích bể sẵn sàng/ bể nuôi, nhóm thể tích bể nuôi được trình bày ở Bảng 9 và Hình 2. Bảng 9 cho thấy, các biến "nuôi 2 hoặc 3 giai đoạn", "tỷ lệ thể tích bể sẵn sàng /bể nuôi" và "thể tích bể nuôi" tương quan không có ý nghĩa thống kê (p>0,05) với biến giá thành sản xuất, nhưng tương quan có ý nghĩa thống kê (p<0,05) với biến năng suất tôm nuôi ngoại trừ biến "nuôi 2 hoặc 3 giai đoạn".

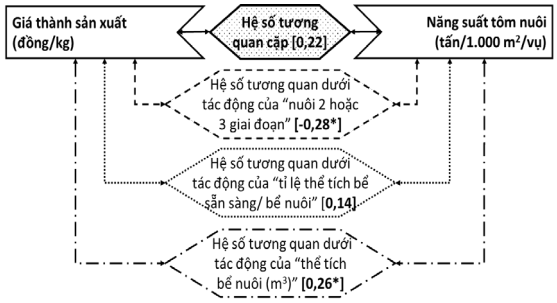
Tuy nhiên, dưới tác động của biến "nuôi 2 hoặc 3 giai đoạn", hệ số tương quan cặp giữa năng suất và giá thành đã thay đổi lớn từ mối tương quan đồng biến không có ý nghĩa thống kê (0,22, p>0,05) trở thành tương quan nghịch biến có ý nghĩa thống kê (-0,28, p<0,05). Kết quả này cho thấy rằng, dưới tác động của "nuôi 2 hoặc 3 giai đoạn" thì khi năng suất tăng cao sẽ dẫn giá thành giảm, và điều này là có tác động tốt. Ngược lại, nếu có tác động của biến "thể tích bể nuôi" thì khi năng suất tăng sẽ làm giá thành tăng (hệ số tương quan từng phần là 0,26), điều này cho thấy rằng, khi năng suất tăng dẫn đến giá thành sản xuất tăng, từ đó có thể ảnh hưởng tới lợi nhuận mô hình nuôi. Trong khi đó biến "tỉ lệ thể tích bể sẵn sàng/bể nuôi" tác động không lớn đến mối tương quan giữa biến năng suất tôm nuôi và giá thành sản xuất (Hình 2).

Qua các phân tích trên cho thấy, lợi nhuận của mô hình nuôi còn phụ thuộc nhiều yếu tố khác như giá bán tôm hoặc các yếu tố ảnh hưởng đến giá bán tôm (chất lượng tôm thương phẩm, thời giá thu mua tôm,…). Cho nên, khi năng suất tôm nuôi cao chỉ là một trong những yếu tố chính để có một vụ nuôi thành công với lợi nhuận chấp nhận được, do đó việc xác định các yếu tố tác động đến lợi nhuận cần tiếp tục được nghiên cứu sâu thêm.

Bảng 9. Mối tương quan cặp giữa năng suất, giá thành sản xuất với các biến "nuôi 2 hoặc 3 giai đoạn", "tỷ lệ thể tích bể sẵn sàng /bể nuôi" và "thể tích bể nuôi"

Biến	Giá thành (đồng/kg)	Năng suất (tấn/1.000 m2/vụ
Năng suất tôm nuôi	0,22(')	Không áp dụng
Nuôi 2 hoặc 3 giai đoạn	0,04(")	-0,16(")
Tỷ lệ thể tích bể sẵn sàng /bể nuôi	0,09(")	0,33(")*
Diện tích ao nuôi	-0,19(")	-0,37(")*

('): Tương quan tuyến tính Pearson, p<0,05); ("): Tương quan phi tuyến tính, Kendall's tau-b, p<0,05). (*) Tương quan có ý nghĩa thống kê (p<0,05)



Hình 2. Mối tương quan tuyến tính (Pearson) giữa năng suất tôm nuôi và giá thành sản xuất khi không có (tương quan cặp)/hoặc có tác động (tương quan từng phần) của từng biến "nuôi 2 hoặc 3 giai đoạn", "tỉ lệ thể tích bể sẵn sàng/bể nuôi" và "thể tích bể nuôi"

(*) Tương quan có ý nghĩa thống kê (p<0,05)

3.5. Thuận lợi - khó khăn

Thuận lợi – khó khăn: Mô hình nuôi tôm thẻ chân trắng siêu thâm canh trên bể nổi có nhiều thuận lợi. Trong đó, đa số người nuôi nắm bắt kịp thông tin về thị trường chiếm (88,3%), có nguồn kỹ thuật tốt (83,3%), có nguồn lao động tốt (81,7%), nguồn tôm giống tốt (76,7%), nguồn nước cấp tốt (76,7%), và khả năng kiểm soát chất lượng nước tốt (68,3%). Bên cạnh những thuận lợi, kết quả khảo sát trong nghiên cứu này cũng chỉ ra một số khó khăn do giao thông công cộng không phù hợp (60,0%), nguồn vật tư đầu vào giá cao (58,3%), giá bán thấp và có xu hướng giảm (45,0%). Kết quả nghiên cứu này khá tương đồng so với kết quả nghiên cứu của trước đây: nông dân được hỗ trợ về kỹ thuật từ cán bộ kỹ thuật và công ty từ 73 - 83% số hộ khảo sát; khó khăn của mô hình nuôi tôm thẻ chân trắng lót bạt chủ yếu là giá cả đầu vào và đầu ra không ổn định (Hiền và ctv., 2021).

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

4.1. Kết luận

Mô hình nuôi tôm thẻ chân trắng siêu thâm canh trên bể nổi có thể tích mỗi bể nuôi 969 m3/bể và được nuôi với mật độ 186 con, sau 106 ngày tôm nuôi đạt kích cỡ 31,6 con/kg, tỉ lệ sống 75,3%, năng suất 4,18 tấn/1.000 m3/vụ và hệ số thức ăn 1,29. Chi phí trung bình 335,6 triệu đồng/1.000 m3/vụ, lợi nhuận trung bình 225,7 triệu đồng/1.000 m3/vụ.

Trong mô hình nuôi tôm thẻ chân trắng siêu thâm canh trên bể nổi, tỷ lệ thể tích bể lắng so với bể nuôi lớn hơn 100% thì đạt năng suất trung bình cao nhất (4,94 tấn/1.000 m3/vụ) có ý nghĩa thống kê ($p<0,05$), lợi nhuận đạt 322,9 triệu đồng/1.000 m3/vụ.

4.2. Đề xuất

Khi nuôi tôm thẻ chân trắng siêu thâm canh trên bể nổi, cần nghiên cứu thiết kế thể tích bể nuôi nhỏ hơn 1.000 m3/bể và tỷ lệ thể tích bể sẵn sàng so với bể nuôi trên 100%. Bên cạnh đó cần nghiên cứu thêm các yếu tố ảnh hưởng tới lợi nhuận nhằm tối ưu hiệu quả tài chính của mô hình nuôi tôm này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn (2018). *Quyết định phê duyệt Đề án phát triển ngành công nghiệp tôm nước lợ đến 2030*.

Chi cục Thủy sản tỉnh Cà Mau. (2021). *Báo cáo kết quả nhiệm vụ công tác năm 2021, kế hoạch năm 2022.*

Cục Thống kê Cà Mau. (2023). *Tình hình Kinh tế - Xã hội tỉnh Cà Mau*. Truy cập ngày 29/12/2022, từ https://cucthongke.camau.gov.vn.

Tổng Cục Thủy sản (2017). *Quy trình nuôi tôm thẻ chân trắng siêu thâm canh 02 giai đoạn ít thay nước theo công nghệ Trúc Anh.* Tổng cục Thủy sản.

Báo điện tử Đảng Cộng Sản Việt Nam. (2023). *Một năm thắng lợi của ngành Thủy sản*. https://dangcongsan.vn/kinh-te/mot-nam-thang-loi-cua-nganh-thuy-san-630072.html.

Nghị Đ. H., Thới N. Q., Pho T. H., & Phúc N. V. (2021). *Đánh giá hiệu quả xử lý chất nuôi tôm siêu thâm canh của hệ thống Biogas HDPE.* https://sokhcn.camau.gov.vn/

Hiền, H. V., Phượng, Đ. T., & Quyên, N. T. K (2021). Hiệu quả kỹ thuật và tài chính của mô hình nuôi tôm thẻ chân trắng *(Litopenaeus vannamei)* thâm canh trong ao lót bạt ở Đồng Bằng Sông Cửu Long. *Tạp Chí Khoa Học và Công Nghệ Nông Nghiệp Việt Nam*, *5*(126), 109-114.

Hùng, L. S. (2022). *Đánh giá hiệu quả kỹ thuật và tài chín của mô hình nuôi tôm thẻ chân trắng* (*Litopenaeus vannamei*) *siêu thâm canh ở tỉnh Cà Mau* (Luận văn thạc sĩ). Trường Đại học Cần Thơ.

Mai, L. T. P., Nay, N. V., & Thuận, L. T. (2021). Hiện trạng nuôi tôm thẻ chân trắng (*Litopenaeus vannamei*) tại hợp tác xã nuôi tôm năng suất cao Tân Hưng, huyện Cái Nước, tỉnh Cà Mau. *Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ*, *57*(2), 151-160. https://doi.org/10.22144/ctu.jvn.2021.049

Trúc, L. T. T., Ly, N. T. B., Ái, Đ. T. T., Ngọc, N. T. H., Trang, Đ. T. T., Nữ, P. V., & Trang, N. T. D. (2018). Hiện trạng quản lý và xử lý chất thải từ ao nuôi tôm thẻ chân trắng (*Litopenaeus vannamei*) thâm canh tại tỉnh Sóc Trăng, Bạc Liêu và Cà Mau. *Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ*, *54*(1), 82-91. https://doi.org/10.22144/CTU.JVN.2018.012

Ngoc, P. T. A., Le, V., Pham, T. T., Pham, H. C., Le, T. C., & Oude Lansink, A. (2023). Technical and scale efficiency of intensive white-leg shrimp (*Litopenaeus vannamei*) farming in Vietnam: A data envelopment analysis. *Aquaculture Economics and Management*, *27*(1), 50-65. https://doi.org/10.1080/13657305.2021.2003483

Long, N. T., & Hiền, H. V. (2015). Phân tích hiệu quả kỹ thuật và tài chính của mô hình nuôi tôm thẻ chân trắng (*Litopenaeus vannamei*) ở tỉnh Cà Mau. *Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ. 37*(1), 105-111.

https://ctujsvn.ctu.edu.vn/index.php/ctujsvn/article/view/1465/2354

Trường, P. N. (2019). *Hiệu quả kỹ thuật của mô hình nuôi tôm thẻ chân trắng* (*Litopenaeus vannamei*) *thâm canh trên ao lót bạt tại huyện Đầm Dơi, tỉnh Cà Mau* (Luận văn thạc sĩ). Trường Đại Học Cần Thơ.

Ranjan, A., & Boyd, C. E. (2018). *Appraising pond liners for shrimp culture. Global aquaculture Advocate*. https://www.aquaculturealliance.org/advocate/appraising-pon-liners-shrimp-culture/ ?headlessPrint=AAAAAPIA9c8r7gs82oWZBA.

Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Cà Mau. (2020). *Báo cáo chuyên đề nhiệm vụ quan trắc chất lượng môi trường nước mặt trên địa bàn tỉnh Cà Mau - Đợt 1/2020*

Hải, T. N., & Việt L. Q. (2022). Phát triển hệ thống nuôi siêu thâm canh tôm thẻ chân trắng (*Litopenaeus vannamei*) trong hệ thống tuần hoàn kết hợp đa loài, thích ứng với biến đổi khí hậu. *Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ*, *58*(SDMD), 91-103. https://doi.org/10.22144/ctu.jvn.2022.195

Sơn, V. N., Hải Đ. M., Diễn, N. T., Thùy V. V., Lập Đ. X., Quỳnh, N. Đ., & Phương N. T. (2019). Phân tích hiệu quả sản xuất và sử dụng năng lượng điện trong nuôi tôm sú (*Penaeus monodon*) và thẻ chân trắng (*Litopenaeus vannamei*) thâm canh và quảng canh cải tiến ở Đồng bằng sông Cửu Long. *Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ*, *55*(1), 69-79. https://doi.org/10.22144/ctu.jvn.2019.024

Yamane, T. (1967). *Statistics: An Introductory Analysis* (2nd Edition). New York: Harper and Row.