

ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ KINH TẾ KỸ THUẬT CỦA NGHỀ NUÔI CÁ MĂNG SỮA *CHANOS CHANOS* (FORSSKAL, 1775) TẠI VÙNG BIỂN ĐÔNG NAM VIỆT NAM

ASSESSMENT TECHNICAL AND ECONOMIC EFFICIENCY OF MILKFISH *CHANOS CHANOS* (FORSSKAL, 1775) FARMING IN THE SOUTHEAST SEA REGION OF VIETNAM

Nguyễn Thị Mỹ Dung¹, Nguyễn Phú Hòa²

¹Trường Cao đẳng Sư phạm Bà Rịa – Vũng Tàu, Trường Đại học Nông Lâm TP.HCM

²Trường Đại học Nông Lâm TP.HCM

Tác giả liên hệ: Nguyễn Thị Mỹ Dung (Email: , dungnguyenmi1@gmail.com)

Ngày nhận bài: 30/06/2020; Ngày phản biện thông qua: 07/07/2020; Ngày duyệt đăng: 15/09/2020

TÓM TẮT

Để đánh giá hiệu quả kinh tế và kỹ thuật của nghề nuôi cá Măng sữa, chúng tôi đã bố trí 2 thí nghiệm nuôi cá với độ mặn và thức ăn khác nhau trong điều kiện sản xuất. Ở 3 độ mặn 15, 25 và 35 ppt, kết quả cho thấy độ mặn 25 ppt là phù hợp nhất, được lựa chọn làm điều kiện cho thí nghiệm thức ăn tiếp theo. Ở mật độ thả 1 con/m², sau 120 ngày nuôi, kết quả cho thấy cá có tỉ lệ sống cao, từ 79,33 – 91,96%, tăng trưởng cao nhất đạt 543 g khi cho ăn thức ăn công nghiệp 42% protein với tỉ lệ 4% trọng lượng. Tỉ lệ doanh thu/chỉ phí đạt 2,65, không cao hơn nhiều so với tỉ lệ 2,64 của thức ăn kết hợp. Điều này cho thấy, hình thức nuôi sử dụng thức ăn kết hợp giữa thức ăn tự nhiên 60 ngày đầu, bổ sung thức ăn chế biến 60 ngày sau đạt hiệu quả kinh tế cao nhất. Việc duy trì ao nuôi cá Măng sữa khá đơn giản, không đòi hỏi am hiểu kỹ thuật, chi phí năng lượng rất thấp. Đặc điểm này cho thấy nghề nuôi đạt hiệu quả về mặt kỹ thuật, nên phát huy vì có thể gia tăng thu nhập trong giới hạn nguồn lực hộ gia đình.

Từ khóa: Cá Măng sữa, chi phí, hiệu quả, kỹ thuật nuôi, thu nhập

ABSTRACT

To evaluate the technical and economic efficiency of the Milkfish farming, two experiments were arranged with different salinity and feed in production conditions. At three levels of salinity of 15, 25 and 35 ppt, the results showed that 25 ppt salinity was the most suitable and selected as a condition for the next feed experiment. At the stocking density was 1 fish/m², after 120 days of rearing, the results showed that the Milkfish had a high survival rate, from 79.33 - 91.96%. The highest growth reached 543 g when feeding industrial feed 42 % protein at 4% by weight. The ratio of revenue / expense was 2.65, not much higher than the 2.64 ratio of combined feed. This showed that, the form of rearing using a combination of natural food for the first 60 days, supplementing processed food 60 days later had the highest economic efficiency. The maintenance of Milkfish pond was quite simple and did not require technical knowledge, very low energy costs. This feature showed that the Milkfish farming was technically effective, it should be promoted because it could increase income within the limited resources of household.

Keywords: Milkfish, cost, efficiency, rearing techniques, income

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Phân vùng thứ nhất của vùng biển Đông nam Việt Nam bắt đầu từ Bình Định đến Bà Rịa – Vũng Tàu, là khu vực chịu nhiều tác động bất lợi từ hiểm họa thiên nhiên. Sinh kế nghề nuôi thủy sản ven biển kém bền vững do hoạt động đầu tư nuôi theo phong trào, thiếu định hướng [1]. Tập trung vào đối tượng nuôi

có giá trị cao, vốn đầu tư lớn, nên khi gặp rủi ro người nuôi khó có cơ hội, nguồn vốn tái đầu tư. Ngoài ra, hoạt động nuôi đối tượng giống nhau, với mật độ lớn trên cùng một vùng nuôi, sẽ dẫn đến khả năng bùng phát dịch bệnh trên diện rộng khó kiểm soát. Lượng chất thải tập trung từ cùng một nghề nuôi, sẽ vượt quá khả năng pha loãng tự nhiên của thủy vực, gây ô

niêm môi trường. Vì vậy phát triển nghề nuôi mới, phù hợp với nguồn lực hộ gia đình, chọn đối tượng nuôi ít bệnh, dễ chăm sóc là yêu cầu cấp thiết của địa phương.

Cá Măng sữa *Chanos chanos* là đối tượng có khả năng thích ứng cao với yếu tố môi trường bất lợi, đặc biệt là biến đổi khí hậu do ngưỡng chịu mặn của cá rất tốt [2]. Cá tận dụng tốt nguồn thức ăn tự nhiên, hầu như không bị bệnh, tỉ lệ tăng trưởng cao hơn nhiều lần so với các loài cá ăn thực vật khác. Được đánh giá là loài nuôi có khả năng cải thiện thu nhập cho hộ nuôi quy mô nhỏ và vừa [3]. Vùng biển Đông

nam Việt Nam có rất nhiều lợi thế trong phát triển nghề nuôi cá Măng sữa, cá hiện chủ yếu được nuôi ghép với Tôm và Cua xanh, với mục đích cải tạo chất lượng nước và thu hoạch sản phẩm phụ. Chưa có nghiên cứu chính thức về điều kiện độ mặn và thức ăn phù hợp với cá Măng sữa trong thực tế, đặc biệt số liệu đánh giá hiệu quả kinh tế, kỹ thuật của nghề nuôi cá Măng sữa ở Việt Nam còn rất hạn chế.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Bố trí thí nghiệm

Bảng 1. Bố trí thí nghiệm nuôi cá Măng sữa

Thí nghiệm	Điều kiện	Nghiệm thức	Mật độ thả (con/m ²)	Ao nuôi	Thời điểm thả giống
TN1	Độ mặn	15 ppt	1	A1.1 (494 m ²)	03/06/2018
		25 ppt	1	A1.2 (448 m ²)	
		35 ppt	1	A1.3 (600 m ²)	
TN2	Thức ăn	Thức ăn kết hợp (KH)	1	A2.1 (494 m ²)	03/12/2018
		Thức ăn chế biến (CB)	1	A2.2 (448 m ²)	
		Thức ăn công nghiệp (CN)	1	A2.3 (600 m ²)	

Thí nghiệm được bố trí ngẫu nhiên, lặp lại 2 lần, tại thôn Lạc Sơn 2, xã Phước Diêm, huyện Thuận Nam, tỉnh Ninh Thuận. Thời gian nuôi 120 ngày, được bố trí tương đương thời gian nuôi ghép cá Măng sữa với Tôm, nhằm đánh giá hiệu quả kinh tế theo kích cỡ thu hoạch và giá bán thông thường tại địa phương. Con giống cá Măng sữa tự nhiên do ngư dân khai thác tại chỗ, vào thời điểm được cho là khoảng 3 ngày sau khi trứng nở. Ương nuôi đến thời điểm thả giống là 40 - 45 ngày. Công tác chuẩn bị ao nuôi được tiến hành theo hướng dẫn của [4], áp dụng cho nuôi ao cạn nước lợ, có bổ sung điều chỉnh phù hợp với tình hình sản xuất thực tế tại địa phương. Các ao A1.1, A1.2, A1.3 và A2.1 chuẩn bị trước 40 ngày, bón phân để tạo nguồn thức ăn tự nhiên. Ao A2.2 và A2.3 chuẩn bị trước 15 ngày, không bón phân. Dùng nước ngọt từ giếng bơm để điều chỉnh độ mặn của nước ao, vào ngày mưa nhiều sẽ hút bớt lớp nước tầng mặt.

Với TN1, trước thời điểm thả giống cá đã được thuần hóa theo 3 độ mặn 35 ppt, 25 ppt và 15 ppt trong 2 tuần. Để duy trì nguồn thức ăn tự nhiên, sử dụng hỗn hợp phân chuồng gồm phân gà, phân dê và phân cừu, thu được từ hoạt động nuôi gia súc, gia cầm tại chỗ, pha loãng tạt đều xuống ao, hoặc bổ sung phân vô cơ (16 - 20 - 0) liều lượng 20 kg/ha mỗi 30 ngày nuôi. Sau khi thu hoạch, sẽ đánh giá và chọn 1 trong 3 độ mặn phù hợp nhất để bố trí TN2.

Với TN2, thức ăn chế biến từ cá tạp, phụ phế phẩm thủy sản xay nhỏ, trộn với cám gạo theo tỉ lệ 1:1, không bổ sung premix khoáng và vitamine, hàm lượng protein thô khoảng 30% [5]. Thực hiện chế biến thức ăn 1 - 2 ngày/lần, cho ăn ngay hoặc nấu chín để qua ngày. Ở nghiệm thức KH của TN2, 60 ngày đầu tiên sử dụng thức ăn tự nhiên, 60 ngày sau cho sử dụng thức ăn chế biến. Nghiệm thức CN sử dụng thức ăn Master 8000, cho ăn ở góc ao cố định. Thành phần dinh dưỡng của thức ăn CN thể hiện như trong Bảng 2 sau:

Bảng 2. Thành phần dinh dưỡng của thức ăn công nghiệp Master 8000

Sản phẩm	Thành phần	Hàm lượng (%)
Master 8000	Protein thô tối thiểu	40
	Độ ẩm tối đa	11
	Xơ thô tối đa	6
	Phospho tổng số tối thiểu	1
	Chất béo tối thiểu	6
	Tro tối đa	14

Cho cá ăn ngày 2 lần vào thời điểm 8 giờ sáng và 4 giờ chiều, tỉ lệ 4% trọng lượng cơ thể. Các chỉ tiêu hóa lý được đo trực tiếp tại ao nuôi 3 ngày 1 lần. Nhiệt độ đo bằng nhiệt kế thủy ngân. Độ mặn đo bằng Khúc xạ kế SLI 10, thang đo từ 1 – 100 ppt. Độ pH và oxi hòa tan đo bằng máy đo đa chỉ tiêu HI2020 – 02 của Hanna. Do ao nuôi cá Măng sữa chỉ xuất hiện H₂S với hàm lượng thấp vào cuối vụ nuôi, kèm theo điều kiện có mưa và gió lớn, làm xáo trộn lớp bùn đáy ở ao cạn có mực nước dưới 30 cm [6]. Nên nghiên cứu chi phân tích hàm lượng các hợp chất của Nitrogen để quản lý ao nuôi, vì có liên quan trực tiếp đến biến động hàm lượng protein giữa các loại thức ăn khác nhau trong TN2, và khả năng bùng phát tảo trong TN1 nếu lượng phân bón thêm vào không cân đối với chu trình dinh dưỡng trong ao. Thu mẫu nước ao nuôi định kỳ mỗi 15 ngày, vào thời điểm 10 giờ sáng, tại 3 vị trí đầu, giữa và cuối ao, độ sâu khoảng 20 cm. Mẫu nước trộn chung, trữ trong lọ thủy tinh 125 ml, bảo quản trong thùng đá lạnh kín ánh sáng và phân tích tại Phòng Thí nghiệm Hóa Môi trường, trường Cao đẳng Sư phạm Bà Rịa – Vũng Tàu. Phương pháp được thực hiện theo hướng dẫn của [7].

2. Thu mẫu và tính chỉ tiêu theo dõi

Định kỳ mỗi 15 ngày, cá được thu mẫu bằng phương pháp kéo lưới, số lượng 5 con/đơn vị thí nghiệm cho 2 lần lặp lại, ghi nhận trọng lượng bằng cân điện tử ME-T, tải trọng 5.200 g, khả năng hiển thị 0,01 g. Sau 120 ngày, tháo cạn nước và thu mẫu toàn bộ để đánh giá các chỉ tiêu theo hướng dẫn của [8], gồm tỉ lệ sống và tỉ lệ tăng trưởng trọng lượng đặc thù SRGw. Số liệu được phân tích bằng phần mềm EXCEL và SPSS. sử dụng phép phân tích CHITEST,

Oneway ANOVA và LSD để kiểm định mức ý nghĩa. Kết quả được trình bày ở dạng Bảng, Biểu đồ.

3. Đánh giá hiệu quả kinh tế và kỹ thuật nuôi

Hiệu quả kỹ thuật được đánh giá dựa trên (1) thông số chất lượng nước, (2) công tác quản lý vận hành ao, và (3) năng suất đạt được sau vụ nuôi. Hiệu quả kinh tế được đánh giá dựa trên phương pháp [9], gồm (1) tổng doanh thu = giá bán * tổng sản lượng, (2) tổng chi phí, (3) lợi nhuận = tổng doanh thu - tổng chi phí, (4) hiệu quả kinh tế = tổng doanh thu/tổng chi phí. Các thông số đầu vào được liệt kê theo hướng dẫn của [10], giá trị ước lượng theo hướng dẫn của Thông tư 189/2014/TT-BTC về “Hướng dẫn phương pháp tính giá thành cá Tra nguyên liệu”, do Bộ Tài chính ban hành ngày 18/12/2014, áp theo đơn giá tại thời điểm 2019.

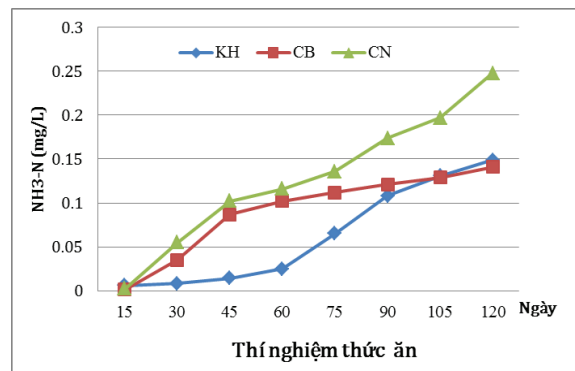
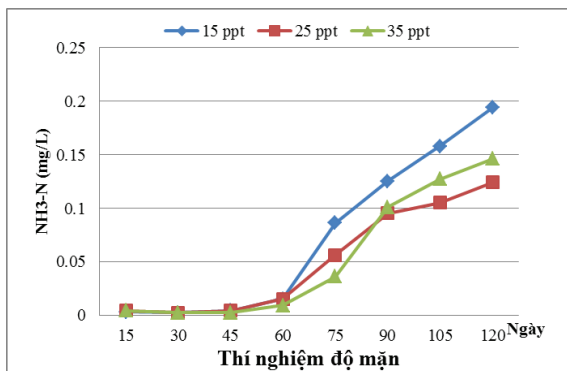
III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

1. Chất lượng nước ao nuôi cá Măng sữa

TN1 có nhiệt độ dao động từ 27,1°C - 33,7°C, giảm dần do cuối tháng 8 là thời điểm bắt đầu mùa mưa ở Ninh Thuận. TN2 có nhiệt độ nước từ 27,3 – 27,9°C ở thời điểm bắt đầu, giảm đến mức rất thấp là 21,1 – 21,6°C vào đầu tháng 02, sau đó tăng rất nhanh đến mức 32,9 – 33,3°C vào cuối thí nghiệm. Biến động nhiệt độ trong TN1 nằm trong giới hạn thích nghi cao, trong khi ở TN2 nằm thấp hơn giới hạn thích nghi, tăng trưởng và tiêu thụ thức ăn tốt nhất của cá Măng sữa. pH dao động từ 7,4 – 8,6 ở TN1 và từ 7,0 – 8,7 ở TN2, phù hợp với cá Măng sữa là 6,9 – 8,9. Mức chênh lệch pH giữa các ngày khá cao, diễn ra ở thời điểm tuần thứ nhất của TN1, nguyên nhân do lượng

tảo hình thành nhiều từ giai đoạn chuẩn bị ao trong khi cá mới thả chưa kịp tiêu thụ hết. Khi tảo hô hấp và quang hợp mạnh, sẽ làm chênh lệch nồng độ CO₂ giữa ngày và đêm, gián tiếp làm biến động pH qua biến động H₂CO₃. Nồng độ oxi hòa tan (DO) trung bình của TN1 là 6,17 mg/L, cao hơn so với TN2 là 5,40 mg/L. Nguyên nhân do TN1 diễn ra vào thời điểm hè thu, TN2 diễn ra vào thời điểm đông xuân, hoạt động quang hợp của thực vật thủy sinh bị ảnh hưởng do suy giảm cường độ quang kỳ. Trong

TN1, DO biến động từ 5,9 – 6,6 mg/L, ổn định trong suốt thời gian thí nghiệm ở cả 3 nghiệm thức, không có sự chênh lệch đáng lo ngại giữa ngày và đêm. Điều này cho thấy, biến động độ mặn không ảnh hưởng đến DO của nước nuôi cá Măng sữa trong điều kiện sử dụng thức ăn tự nhiên. Đối với TN2, DO biến động từ 4,6 – 6,1 mg/L, theo chiều hướng giảm dần vào cuối thí nghiệm. Nhìn chung, giá trị DO trong các thí nghiệm đều thuộc ngưỡng phát triển tốt cho cá Măng sữa là từ 3,0 – 7,4 mg/L [11].

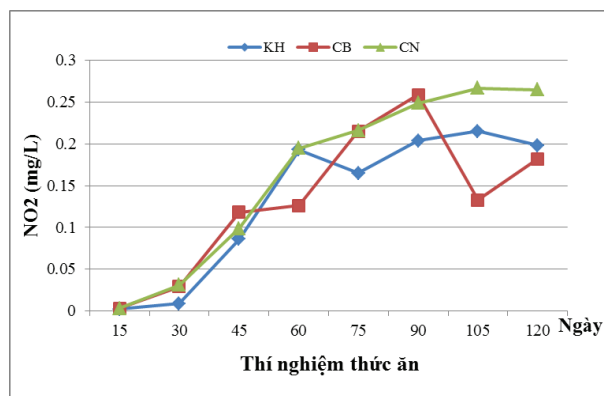
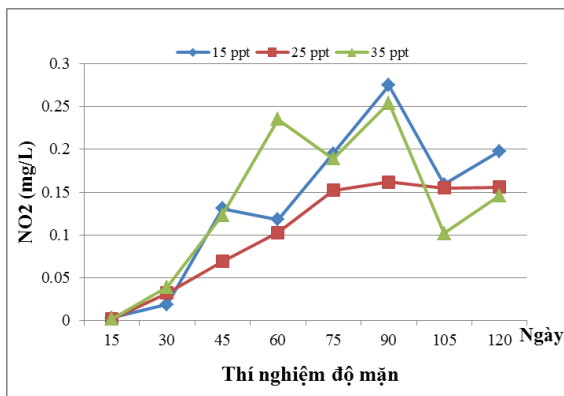


Hình 1. Biến động hàm lượng Ammonia tổng số.

Ở giai đoạn 15 ngày nuôi của TN1, NH₃-N tích lũy ở mức 0,004 mg/L do lượng phân bón bổ sung trước đó. Sau đó với sự có mặt dồi dào của Oxi từ quá trình quang hợp, NH₃-N dần chuyển hóa thành Nitrate làm nguồn dinh dưỡng cho tảo, giảm hàm lượng về mức 0,002 mg/L. Từ giai đoạn 60 ngày tuổi, NH₃-N tăng dần do tích lũy mùn bã hữu cơ trong nước. Do cá sử dụng thức ăn tự nhiên, nên hàm lượng được kiểm soát ở mức tốt, cao nhất là 0,194 mg/L ở thời điểm kết thúc. Đối với TN2, KH có nồng

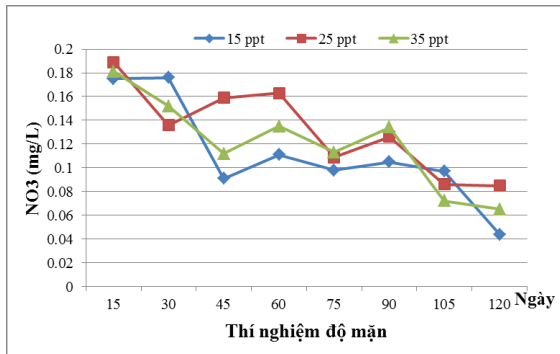
độ NH₃-N ban đầu là 0,006 mg/L nhưng CB và CN chỉ ở mức 0,001 và 0,002 mg/L. Sau đó, NH₃-N tăng mạnh nhất ở CN, đạt mức cao nhất là 0,248 mg/L sau 120 ngày nuôi. Nhìn chung, biến động NH₃-N nằm trong khoảng 0,001 – 0,248 mg/L, thấp hơn ngưỡng gây chết trung bình (LC50) trong 72 giờ của cá Măng sữa là 0,88 – 1,43 mg/L [12].

Hàm lượng NO₂ ổn định nhất ở 25 ppt của TN1. Giai đoạn 60 ngày, NO₂ của 35 ppt tăng từ 0,123 lên 0,235 mg/L, trong khi của 15 ppt lại



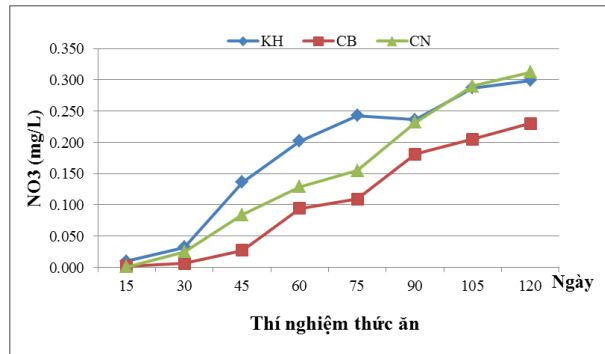
Hình 2. Biến động hàm lượng Nitrite.

giảm từ 0,131 xuống 0,118 mg/L. Quy luật này đảo ngược vào giai đoạn từ 75 đến 90 ngày, tạo thành đồ thị có hình chữ M như trên biểu đồ. Ở TN2, Nitrite ở CN tăng dần đều, từ 0,003 mg/L đến mức 0,265 mg/L sau 120 ngày. CB có mức tăng giảm đột ngột nhất, tăng cao đến 0,259 mg/L vào 90 ngày, sau đó lại giảm rất mạnh



xuống 0,133 mg/L vào 105 ngày. Nhìn chung, biến động NO₂ khá phức tạp, gồm những giai đoạn tăng giảm với độ dốc khác nhau. Nguyên nhân do quá trình chuyển hóa NH₃-N thành NO₂ và NO₂ thành NO₃ chịu tác động của các yếu tố nhiệt độ, DO và độ mặn [13].

Hình 3 thể hiện hàm lượng NO₃ ban đầu khá



Hình 3. Biến động hàm lượng Nitrate.

cao ở TN1, do ao nuôi được bón phân trong giai đoạn chuẩn bị. Lần lượt là 0,175 mg/L, 0,189 mg/L và 0,181 mg/L ở các thí nghiệm 15 ppt, 25 ppt và 35 ppt. Sau đó NO₃ giảm dần theo sự tăng trưởng của tảo, xen kẽ trong chiều hướng giảm là những giai đoạn tăng nhẹ do lượng phân bón bổ sung vào. Hàm lượng NO₃ ở TN2 dao động từ 0,001 – 0,292 mg/L. KH có hàm lượng ban đầu khá cao là 0,149 mg/L, do tích lũy từ lượng phân bón chuẩn bị ao trước đó. 2 thí nghiệm thức CB và CN, hàm lượng NO₃ ban đầu rất thấp, chỉ 0,002 và 0,001 mg/L, sau đó do quá trình biến dưỡng từ lượng thức ăn dư thừa, nên hàm lượng NO₃ tăng dần, tuyến tính với thời gian nuôi.

2. Tỷ lệ sống và tăng trưởng của cá Măng sữa

Tỷ lệ sống của cá Măng sữa trong TN1 lần lượt là 87,68%, 91,96% và 85,50% ở 15, 25 và 35 ppt, trong đó khác biệt giữa 15 và 35 ppt không có ý nghĩa. Tỷ lệ sống của TN2 thấp hơn, lần lượt là 83,80%, 79,69% và 79,33% ở KH, CB và CN, trong đó khác biệt giữa CB và CN không có ý nghĩa. Nguyên nhân tỷ lệ sống thấp hơn là do tác động của yếu tố mùa vụ, cá Măng sữa giai đoạn từ 9 tuần tuổi, có tỷ lệ sống khoảng 77% nếu nhiệt độ < 21°C [14]. Trong khi vào thời điểm 60 ngày của TN2, nhiệt độ giảm xuống mức rất thấp khoảng 21°C, do ảnh

hưởng của rìa phía Nam áp cao lạnh lục địa, kết hợp với gió Đông Bắc ở khu vực nghiên cứu. Nghiên cứu của [15] cho thấy tỷ lệ sống của cá Măng sữa là 96% ở 10 ppt, và cùng 93% ở 15 và 20 ppt. Tại Việt Nam, cá Măng sữa nuôi ghép với Tôm có tỷ lệ sống từ 78,3 – 80,6%, ở độ mặn 14,1 – 19,7 ppt tại Sóc Trăng, và 82,5 – 92,5% ở độ mặn 15,3 – 25,6 ppt tại Trà Vinh [16]. Với mật độ thả 20 con/m², nuôi trong 3 tháng ở các thí nghiệm thức bón phân và sử dụng thức ăn công nghiệp, cá có tỷ lệ sống là 82,8% và 80,1% [8]. Nếu sử dụng thức ăn công nghiệp bằng máy tự động, tỷ lệ cho ăn vừa đủ nhu cầu là 1,5 – 1,6% trọng lượng cơ thể, tỷ lệ sống đạt mức khá cao là 95% [17]. Từ các kết quả trên có thể thấy, tỷ lệ sống trong thí nghiệm của chúng tôi nằm trong khoảng phân bố chung của nghề nuôi cá Măng sữa.

Kết quả TN1 ở Bảng 3 cho thấy, cá Măng sữa tăng trưởng tốt nhất ở độ mặn 25 ppt, đạt 319,1 g sau 120 ngày nuôi, tiếp theo là 35 ppt với 276,9 g và 15 ppt với 266,7 g. Kiểm định Oneway ANOVA cho thấy giá trị sig = 0,002, thể hiện sự khác biệt về tăng trưởng giữa các thí nghiệm thức có ý nghĩa. Tương đồng với kết quả của [18], trong cùng điều kiện nuôi sử dụng thức ăn tự nhiên, mật độ thả 1 con/m², thời gian nuôi 100 ngày. Do kết quả chỉ tiêu thủy lý hóa

Bảng 3. Tỷ lệ tăng trưởng trọng lượng của cá Măng sữa

Thí nghiệm	Nghiệm thức	Chỉ tiêu theo dõi		
		Trọng lượng ban đầu (g)	Trọng lượng kết thúc (g)	SGR _w (%/ngày)
TN1	15 ppt	5.2 ± 0.20 ^a	266.7 ± 4.09 ^a	3.27 ± 1.24 ^a
	25 ppt	5.1 ± 0.13 ^a	319.1 ± 3.73 ^b	3.61 ± 1.40 ^b
	35 ppt	5.4 ± 0.20 ^a	276.9 ± 3.01 ^c	3.28 ± 1.26 ^a
TN2	KH	5.2 ± 0.18 ^b	411.7 ± 4.49 ^d	3.65 ± 1.28 ^d
	CB	5.4 ± 0.23 ^b	428.4 ± 4.59 ^d	3.65 ± 1.41 ^d
	CN	5.1 ± 0.16 ^b	548.1 ± 4.77 ^e	3.90 ± 1.51 ^e

Các giá trị trong cùng một cột, thuộc cùng một hàng TN1 hoặc TN2 có ký tự a, b, c, d, e, giống nhau thể hiện khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$).

khá tương đồng, cho thấy độ mặn 25 ppt không gây tác động thúc đẩy, tạo sự khác biệt rõ rệt về nguồn thức ăn tự nhiên của cá so với 15 và 35 ppt. Nên độ mặn 25 ppt được lựa chọn làm điều kiện để bố trí TN2. Ở TN2, cá tăng trưởng tốt nhất ở CN với 548,1 g, tiếp theo là CB với 428,4 g và cuối cùng là KH với 411,7 g. Kiểm định sâu LSD cho thấy khác biệt tăng trưởng giữa 2 nghiệm thức KH và CB không có ý nghĩa. Khác biệt tăng trưởng giữa KH và CN, CB và CN có ý nghĩa, đúng với nghiên cứu của [19], cho thấy trọng lượng tăng thêm của thức ăn công nghiệp cao hơn, đạt 334,7 g, khác biệt có ý nghĩa so với thức ăn kết hợp là 232,8 g.

Ở TN1, SGR_w – 25 ppt trên tổng 120 ngày nuôi đạt cao nhất là 3,61, gần tương đương với kết quả của [18] là 3,67. Theo dõi số liệu SGR_w mỗi 15 ngày thu mẫu cho thấy, SGR_w – 15 ppt biến động mạnh nhất, đạt mức cao nhất là 7,33 vào ngày 15, sau đó giảm dần về mức thấp nhất là 1,20 vào ngày 120. Từ giai đoạn 60 ngày nuôi trở lên, SGR_w – 35 ppt có giá trị cao hơn so với SGR_w – 25 ppt, cho thấy cá Măng sữa càng lớn sẽ càng thích nghi dần với môi trường có độ mặn cao hơn. Ở TN2, SGR_w đạt cao nhất ở CN với 3,90, 2 nghiệm thức KH và CB có cùng giá trị SGR_w trên tổng 120 ngày nuôi là 3,65. Biến động SGR_w theo chu kỳ thu mẫu ở TN2 nhìn chung ổn định hơn so với TN1. Giai đoạn 0 đến 15 ngày nuôi, SGR_w của CB và CN là 6,77 và 6,96, thấp hơn so với KH là 8,06. Được giải thích là do thức ăn tự nhiên phù hợp nhất với tính ăn thụ động của cá giai đoạn này, cá chỉ ăn mồi ở tầng nổi, có sẵn trong tầm nhìn, kích thước nhỏ hơn 1 mm. Từ giai

đoạn 30 ngày nuôi, SGR_w – CN và SGR_w – KH có tỉ lệ tăng trưởng khác nhau rõ rệt, đúng với kết quả nghiên cứu của [20], cho thấy thức ăn viên nổi chứa 37,4% protein thô giúp gia tăng năng suất nuôi cao hơn so với thức ăn tự nhiên. Từ giai đoạn 60 ngày nuôi, mặc dù KH đã chuyển sang thức ăn chế biến, tuy nhiên tăng trưởng SGR_w của KH vẫn không bằng CB do cá đã quen tính ăn tự nhiên trước đó, khi bổ sung thức ăn chế biến, cá vẫn ăn thức ăn tự nhiên đang tiếp tục sinh trưởng trong ao nuôi. Như vậy, giai đoạn từ 0 – 30 ngày nuôi, cá sử dụng thức ăn tự nhiên tốt hơn thức ăn CB, đúng với kết quả nghiên cứu của [21]. Cá sử dụng thức ăn CB kém hơn thức ăn CN, được giải thích là do thức ăn CB dễ tan rã và nhanh chóng chìm xuống đáy, trong khi thức ăn CN có ưu điểm vừa tan chậm thành hạt rất mịn, vừa lơ lửng trong nước lâu hơn. Giai đoạn từ 45 ngày nuôi, cá thích nghi tốt như nhau giữa thức ăn CB và thức ăn KH, kết quả cuối cùng không thấy sự khác biệt về tỉ lệ SGR_w giữa 2 loại hình thức ăn này.

3. Hiệu quả kinh tế, kỹ thuật của nghề nuôi cá Măng sữa

Thông số chất lượng nước ở mật độ 1 con/m² cho thấy, cá Măng sữa duy trì chất lượng nước ao nuôi ở mức tốt. Cá có thể tận dụng thức ăn tự nhiên nên không có hiện tượng phú dưỡng, nước duy trì màu xanh nhạt, không xuất hiện cột bùn do hiện tượng sulfide bùn đáy vào những ngày nắng nóng. Không có sự chênh lệch số liệu DO, pH, bất thường giữa ngày và đêm, cho thấy phiêu sinh thực vật đóng vai trò hệ đệm trong ao phát triển ở mức cân bằng.

Trong suốt vụ nuôi ở cả TN1 và TN2, ao nuôi không phải thay nước toàn bộ lần nào. TN1 thực hiện từ tháng 06 – 09/2018, do trời có mưa ở những tháng đầu vụ nên phải dùng bơm hút bớt nước mặn. Từ giai đoạn giữa tháng 08 đến thời điểm thu hoạch, trời nắng nóng nên phải lấy thêm nước biển đồng thời bơm thêm nước giếng, nhằm điều chỉnh độ mặn đúng theo điều kiện thí nghiệm. Đối với TN2, do thời tiết thuận lợi hơn, không có mưa lớn cũng như nắng nóng cực hạn, nên ao nuôi chỉ bổ sung nước 2 lần trong suốt kỳ nuôi. Do ao nuôi ở vị trí thuận lợi, việc lấy thêm nước thụ động theo mức triều dâng, việc tháo cạn nước trước khi thu hoạch qua hệ thống van phai rất chủ động, nên chi phí năng lượng bơm thay nước trong TN2 được xem như bằng 0. Nhìn chung, việc duy trì ao nuôi cá Măng sữa khá đơn giản, không đòi hỏi am hiểu kỹ thuật, bất cứ ai cũng có thể quản lý tốt ao nuôi. Đặc điểm này cho thấy nghề nuôi đạt hiệu quả về mặt kỹ thuật, có thể thực hành nuôi tốt trong giới hạn nguồn lực hộ gia đình.

Từ tỉ lệ sống và trọng lượng trung bình, cho thấy cá Măng sữa nuôi bằng thức ăn CN đạt năng suất cao nhất là 4.308 kg/ha/vụ, thức ăn KH đạt 3.406 kg/ha/vụ, cao hơn so với nuôi hoàn toàn bằng thức ăn CB là 3.406 kg/h/vụ.

Như vậy, mặc dù SGRw - CB cao hơn so với SRGw - KH, nhưng cuối cùng năng suất của KH lại cao hơn so với CB. Kết quả này liên quan đến khác biệt tỉ lệ sống giữa các nghiệm thức, từ đó có thể thấy thức ăn tự nhiên đóng vai trò rất quan trọng, trong việc cung cấp chế độ dinh dưỡng cân bằng, gia tăng khả năng kháng bệnh của cá Măng sữa ở giai đoạn từ khoảng 45 đến 165 ngày tuổi. Tuy nhiên, nếu chỉ nuôi hoàn toàn bằng thức ăn tự nhiên thì năng suất lại khá thấp, chỉ đạt cao nhất là 2.888 kg/ha/vụ ở 25 ppt.

Để đánh giá hiệu quả kinh tế, lập bảng tính tổng chi phí cho từng thí nghiệm nuôi. Dữ liệu đầu vào gồm (1) đơn giá cá giống là 3.000 VNĐ/con; (2) thức ăn tính theo tỉ lệ cho ăn 4% trọng lượng cơ thể, ngày cho ăn 2 lần, đơn giá thức ăn công nghiệp là 14.000 VNĐ/kg, thức ăn chế biến là 8.000 VNĐ/kg; thức ăn tự nhiên ước tính 10.000.000 VNĐ cho tổng lượng phân bón toàn vụ; (3) vôi bột cải tạo ao tính theo tỉ lệ 2.000 kg/ha; (4) Năng lượng điện tiêu thụ 0,5 kWh/ngày cho hoạt động bơm nước. Giả định thuốc và hóa chất, lãi vay, chi phí thuê ao bằng 0. Kết quả tổng chi phí thể hiện như trong Bảng 4 như sau:

Bảng 4. Chi phí sản xuất của các điều kiện nuôi cá Măng sữa (VNĐ/ha/vụ)

	15	25	35	KH	CB	CN
Cá giống	30.000.000	30.000.000	30.000.000	30.000.000	30.000.000	30.000.000
Thức ăn	10.000.000	10.000.000	10.000.000	15.080.000	20.160.000	35.280.000
Vôi bột	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000	1.050.000
Khấu hao	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000
Nhân công thu hoạch	1.200.000	1.200.000	1.200.000	1.200.000	1.200.000	1.200.000
Năng lượng	105.714	105.714	105.714	0	0	0
Lao động	12.000.000	12.000.000	12.000.000	24.000.000	24.000.000	24.000.000
Chi khác	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000
Tổng	60.335.714	60.335.714	60.335.714	77.330.000	82.408.000	97.530.000

Từ Bảng 4, có thể tính tỉ lệ doanh thu/chi phí để đánh giá hiệu quả kinh tế cho từng thí nghiệm nuôi cá Măng sữa, thể hiện như trong Bảng 5 sau:

Kết quả cho thấy nuôi cá Măng sữa bằng thức ăn CN mang lại thu nhập cao nhất, đạt

160.950.000 VNĐ/ha/vụ nuôi 120 ngày. Nuôi cá Măng sữa sử dụng thức ăn TN ở độ mặn 15 và 35 ppt có mức thu nhập thấp nhất, đạt 54.244.286 VNĐ/ha và 55.694.286 VNĐ/ha/vụ. Do tỉ lệ doanh thu/chi phí đều lớn hơn 1, nên có thể kết luận nuôi cá Măng sữa ở vùng biển

Bảng 5. Tỷ lệ doanh thu/chi phí của các điều kiện nuôi cá Măng sữa (vnd/ha/vụ)

Thí nghiệm	Năng suất (kg/ha)	Doanh thu* (vnd/ha)	Chi phí (vnd/ha)	Lợi nhuận (vnd/ha)	Doanh thu/Chi phí
15 ppt	2.292	114.600.000	60.335.714	54.244.286	1,90
25 ppt	2.888	144.400.000	60.335.714	84.044.286	2,39
35 ppt	2.321	116.050.000	60.335.714	55.694.286	1,92
KH	3.406	204.360.000	77.330.000	127.030.000	2,64
CB	3.371	202.260.000	82.408.000	119.852.000	2,45
CN	4.308	258.480.000	97.530.000	160.950.000	2,65

* Doanh thu được tính theo đơn giá 50.000 vnd/kg cho cỡ cá 3 – 4 con/kg, đơn giá 60.000 vnd/kg cho cỡ cá 2 – 3 con/kg.

Đông nam Việt Nam đạt hiệu quả về mặt kinh tế, tương tự kết quả nghiên cứu tại Indonesia [8]. Nếu tận dụng được lao động nhân rỗi trong gia đình, không tốn chi phí thuê lao động ngoài, thì thu nhập thực tế của hộ nuôi thực tế còn cao hơn so với mức đã tính. Xét 2 nghiệm thức KH và CN, mặc dù thu nhập của CN cao hơn KH, nhưng tỉ lệ doanh thu/chi phí lại gần tương đương nhau là 2,65 so với 2,64. Như vậy, nếu xét lượng doanh thu đạt được trên cùng lượng chi phí đầu tư, thì nuôi bằng thức ăn KH đạt hiệu quả cao hơn so với thức ăn CN, ít rủi ro do lượng vốn bỏ ra thấp hơn.

VI. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu đã cho thấy cá Măng sữa là đối tượng rất dễ nuôi, ít bị bệnh, không tốn nhiều công chăm sóc, dễ triển khai trên ao đất trong các điều kiện nước lợ. Cá có tỉ lệ sống cao, từ 79,33 – 91,96%, tăng trưởng sau 120

ngày nuôi cao nhất đạt 543 g khi cho ăn thức ăn CN 42% protein với tỉ lệ 4% trọng lượng, ở mật độ thả 1 con/m². Tỷ lệ doanh thu/chi phí đạt 2,64 ở điều kiện nuôi sử dụng thức ăn kết hợp giữa thức ăn tự nhiên 60 ngày đầu, bổ sung thức ăn chế biến 60 ngày sau. Đây là hình thức nuôi nên phát huy trong phát triển nghề nuôi cá Măng sữa ở vùng biển Đông nam Việt Nam. Ngoài yêu cầu lượng vốn bỏ ra thấp, không yêu cầu công chăm sóc ở giai đoạn 60 ngày đầu, thức ăn KH còn giúp tận dụng nguồn thức ăn tự nhiên, hạn chế phụ dưỡng thông qua kiểm soát mật độ phiêu sinh thực vật trong nước nuôi. Để nuôi bằng thức ăn công nghiệp đạt hiệu quả kinh tế cao, cần tăng mật độ nuôi, kết hợp các biện pháp kỹ thuật trong quản lý, chăm sóc ao để tăng sản lượng. Tăng cỡ cá thu hoạch lên ít nhất 6 tháng/vụ nuôi để tăng giá bán, thì có thể tăng tỉ lệ RC đạt mức 4,6 như nghề nuôi cá Măng sữa tại Indonesia [8].

TÀI LIỆU THAM KHẢO:

Tiếng Việt:

1. Nguyễn Thị Mỹ Dung, Lê Công Trứ, Nguyễn Phú Hòa, Nguyễn Tấn Phùng, 2020. “Các yếu tố tác động lên sinh kế bền vững nghề nuôi cá Măng sữa *Chanos chanos* ở vùng biển Đông nam Việt Nam”. *Tạp chí nghề cá Sông Cửu Long*, 16/2020.

Tiếng Anh:

2. Yusuf M., Malik I., Subachri W., Ahyani N., Yusuf C., 2014. *Better management practices small scale fisheries guide series* “Milkfish Cultivation (*Chanos chanos*) on Environmentally Friendly Ponds”. WWF-Indonesia, 1/2014, 38

3. Tama I. P., Eunike A., Yuniarti R. H., Sugiono, Pranata Y. R., 2017. “Profit evaluation of milkfish downstream supply chain for local markets: system dynamic approach”. *Journal of Environmental Engineering and*

Sustainable Technology, 4 (2): 90 - 102.

4. Lee C. S., 1995. "Aquaculture of milkfish (*Chanos chanos*)". Tungkang Marine Laboratory, Taiwan and The Oceanic Institute, Hawaii, USA, Aquaculture Series 1: 141.
5. Magondu E. W., Mokaya M., Ototo A., Nyakeya K. and Nyamora J., 2016. "Growth performance of milkfish (*Chanos chanos* Forsskal) fed on formulated and non-formulated diets made from locally available ingredients in South Coast region, Kenya". *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies* 4 (1): 288 - 293.
6. Bombeo T. I., Agbayani R. F. and Subosa P. F., 1989. "Evaluation of organic and inorganic fertilizers in brackishwater milkfish ponds". *Aquaculture*, 76: 227 - 235.
7. APHA, 2012. "Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water". 22nd Edition, American Public Health Association, American Water Works Association, Water Environment Federation.
8. Muhmmad H. S., Abdul J. A. F. M., Mansoor Z., Abdul M. D., Maqsood A. S. and Athar M. I., 2015. "To evaluate growth performance of Milkfish, *Chanos chanos* (Fingerling) applied range of food treatments in captivity". *International Journal of Interdisciplinary and Multidisciplinary Studies (IJIMS)*, 2 (6): 168 - 173.
9. Muhammad A. L., La S., Taane La O., Lukman Y. S., Muhammad A. D., Abdul G., Samsul A. F., Hartina B., Erhin A., Yusuf A., 2020. "Technical and economical analysis of milkfish farming on the coastal area of Kendari Bay after sedimentation". *AAFL Bioflux*, 2020, 13 (1): 403 – 413.
10. BAS (Bureau of Agricultural Statistics), 2006. "Costs and returns survey of Milkfish production". *Manual of operations*, 1 – 36.
11. Eldani A. and Primavera J. H., 1981. "Effect of different stocking combinations on growth, production and survival of milkfish (*Chanos chanos*) and prawn (*Penaeus monodon*) in polyculture in brackishwater". *Aquaculture*, 23: 59 - 72.
12. Cruz E. R., 1981. "Acute toxicity of un ionized ammonia to milkfish (*Chanos chanos*) fingerlings". *SEAFDEC Aquaculture Department Quarterly Research Report*, 5 (4): 16 - 18.
13. Dvir O., Van Rijn J. and Neorill A., 1999. "Nitrogen transformations and factors leading to nitrite accumulation in a hypertrophic marine fish culture system" *Marine Ecology Progress Series*, 181: 97 - 106.
14. Chiu Y. N., Macahilig M. P. S. and Sastrillo M. A. S., 1986. "Factors affecting the feeding rhythm of milkfish (*Chanos chanos*)". *Abstract of paper presented at the 1st Asian Fisheries Forum*; 25-31 May 1986; Manila, Philippines; Asian Fisheries Society
15. Garg S. K., 2016. "Impacts of Grazing by Milkfish (*Chanos chanos* Forsskal) on Periphyton Growth and its Nutritional Quality in Inland Saline Ground Water: Fish Growth and Pond Ecology". *Ecology and Evolutionary Biology*, 1 (3, 2016): 41 - 52.
16. Nguyễn Thị Kim Vân, 2009. "Thử nghiệm nuôi cá Mãng trong ao nuôi tôm ở ĐBSCL". Báo cáo khoa học. Viện Nghiên cứu NTTS II, TPHCM, 51 trang.
17. Lee C. S. and Chin F. L., 2010. "Milkfish (Family: Chanidae). In: Finfish Aquaculture Diversification", pp. 200 - 215 (ed. Francois N. L., Jobling M., Carter C. and Blier P.). CAB International.
18. Barman U. K., Garg S. K. and Bhatnagar A., 2012. "Effect of Different Salinity and Ration Levels on Growth Performance and Nutritive Physiology of Milkfish, *Chanos chanos* (Forsskal) – Field and Laboratory Studies". *Fisheries and Aquaculture Journal*, 2012 (53): 1 - 12.
19. Luckstadt C., Focken U., Coloso R. and Becker K., 2000. "Survey on the use of natural food and supplemental feed in commercial Milkfish farms on Panay, Philippines". Deutscher Tropentag 2000 in Hohenheim Poster/Tools Section IV.
20. Fortes R. D., 1984. "Milkfish culture techniques generated and developed by the Brackishwater Aquaculture Center". In: J. V. Juario, R. P. Ferraris and L. V. Benitez (Eds.). *Advances in milkfish biology and culture*. Island Publishing House, Inc., Metro Manila, Philippines. 107 - 199.
21. Carreon J. A., Laureta L. V., Estocapio F. A. and Abalos T. U., 1984. "Milkfish seedling survival in raceways of freshwater recirculating systems". *Aquaculture*, 36: 257 - 272.