

BÁO CÁO TÓM TẮT KẾT QUẢ ĐỀ TÀI

“NGHIÊN CỨU THỬ NGHIỆM NUÔI CÁ HỒNG MỸ THƯƠNG PHẨM TẠI TỈNH BẾN TRE”

Chủ nhiệm đề tài: Ths. Nguyễn Thị Phương Thảo

Bà Rịa – Vũng Tàu, năm 2022

MỤC LỤC

MỤC LỤC	i
I. ĐẶT VẤN ĐỀ.....	1
II. MỤC TIÊU CỦA ĐỀ TÀI.....	2
CHƯƠNG I. TỔNG QUAN TÀI LIỆU	3
1.1 Một số đặc điểm sinh học của cá hồng mỹ.....	3
1.2. Tình hình nghiên cứu về sản xuất giống và nuôi thương phẩm cá hồng mỹ trên thế giới.....	4
1.3. Tình hình nghiên cứu về cá hồng mỹ tại Việt Nam	6
1.4. Điều kiện tự nhiên tỉnh Bến Tre	8
1.4.1. Vị trí địa lý.....	8
1.4.2. Địa hình, địa mạo, địa chất, thổ nhưỡng	8
1.4.3. Hệ thống thủy văn	9
1.4.4. Khí hậu	10
CHƯƠNG II. NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU	12
2.1. Nội dung nghiên cứu	12
2.1.1. Đối tượng và thời gian nghiên cứu:.....	12
2.1.2. Nội dung nghiên cứu	12
2.2. Phương pháp nghiên cứu	12
2.2.1. Phương pháp nghiên cứu Nội dung 1: Khảo sát vùng nuôi, chọn địa điểm bố trí ao mô hình tại Bến Tre	12
2.2.2. Nội dung 2. Nghiên cứu xây dựng mô hình nuôi thương phẩm cá hồng mỹ trong ao đất tại Bến Tre.....	13
2.2.3. Phương pháp nghiên cứu Nội dung 3. Đánh giá sơ bộ hiệu quả kinh tế mô hình nuôi cá hồng mỹ thương phẩm và định hướng phát triển sản phẩm cá hồng mỹ tỉnh Bến Tre	18
CHƯƠNG III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN	20
3.1. KẾT QUẢ THỰC HIỆN NỘI DUNG 1	20
3.1.1. Điều kiện tự nhiên, kinh tế xã hội huyện Thạnh Phú tỉnh Bến Tre.....	20
3.1.2. Kết quả phân tích môi trường các ao nuôi và lựa chọn ao mô hình.....	20
3.2. KẾT QUẢ THỰC HIỆN NỘI DUNG 2	22
3.2.1. Chuẩn bị ao nuôi mô hình cá hồng mỹ.....	22
3.2.2. Kết quả nuôi thương phẩm cá hồng mỹ trong ao đất	23
3.2.3. Dự thảo quy trình kỹ thuật nuôi thương phẩm cá hồng mỹ bằng thức ăn công nghiệp trong ao đất	37
3.2.4. Kết quả tập huấn kỹ thuật nuôi thương phẩm cá hồng mỹ tại Bến Tre.....	42
3.3. KẾT QUẢ THỰC HIỆN NỘI DUNG 3	42
3.3.1. Đánh giá sơ bộ hiệu quả kinh tế của mô hình nuôi cá hồng mỹ thương phẩm bằng thức ăn công nghiệp trong ao đất tại Bến Tre.....	42
3.3.2. Định hướng phát triển sản phẩm và xúc tiến thị trường tiêu thụ cá hồng mỹ tỉnh Bến Tre	43
3.3.3. Chứng nhận sản phẩm cá hồng mỹ (cá đù đỏ) một nắng OCOP 4 sao	48
CHƯƠNG IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT	52
4.1. Kết luận.....	52
4.2. Đề xuất.....	53
TÀI LIỆU THAM KHẢO	54

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cá hồng mỹ (*Sciaenops ocellatus* Linnaeus, 1766) hay còn gọi là cá đù đỏ, thuộc họ cá đù Sciaenidae, bộ cá vược Perciformes. Cá hồng mỹ phân bố nhiều ở vịnh Mexico và Mỹ thuộc vùng biển Đại Tây Dương, sau đó được di nhập vào nuôi ở một số nước châu Á như Đài Loan, Trung Quốc, Việt Nam,... và nhanh chóng trở thành đối tượng nuôi quan trọng trong khu vực này. Cá hồng mỹ mặc dù không phân bố tự nhiên tại Việt Nam, tuy nhiên do giá trị kinh tế cao, sinh trưởng nhanh, sử dụng được thức ăn công nghiệp và có thể nuôi được ở các loại hình nước mặn và nước lợ nên phù hợp nhiều người nuôi. Với giá bán cá thương phẩm trên thị trường 110.000 - 130.000 đồng/kg và thị hiếu người tiêu dùng hiện nay hướng tới sản phẩm sạch, nuôi trong môi trường ít ô nhiễm, cá hồng mỹ sẽ là thực phẩm thủy sản được nhiều người lựa chọn.

Đến nay, đã có một số tỉnh triển khai thành công mô hình nuôi thương phẩm đối tượng này như Quảng Ninh, Hải Phòng, Nam Định, Hà Tĩnh, Nghệ An, Khánh Hoà, Bà Rịa – Vũng Tàu... Người nuôi cá hồng mỹ chủ yếu sử dụng hệ thống lồng bè tự chế, khả năng chịu lực kém chỉ có thể thả neo trong khu vực các đầm vịnh ít sóng gió, gây ra tình trạng người nuôi tập trung với mật độ dày, không chỉ gây ô nhiễm môi trường, bùng phát các loại dịch bệnh mà còn ảnh hưởng rất lớn tới các hoạt động kinh tế biển khác như du lịch, vận tải biển; việc sử dụng các ô bè khung gỗ trong đa số lồng bè hiện có tại các tỉnh cũng không phù hợp với chủ trương về bảo vệ tài nguyên rừng, tăng cường sử dụng vật liệu tái tạo trong hoạt động sản xuất – kinh doanh của Đảng và Nhà nước ta trong thời gian qua... Còn các hộ nuôi cá hồng mỹ trong ao đất thì chủ yếu sử dụng các loại thức ăn tự chế biến hoặc cá tạp ương hồng, tiềm ẩn nhiều nguy cơ về mầm bệnh, không đảm bảo cân bằng dinh dưỡng, gây ô nhiễm môi trường dẫn đến tỷ lệ sống và năng suất thu hoạch thấp, chưa kể đến việc sử dụng thức ăn cá tạp là nguyên nhân chính dẫn đến tình trạng suy giảm nguồn lợi thủy sản ven bờ tại nước ta thời gian qua. Để tiến đến một chiến lược lâu dài, bất cứ nuôi một đối tượng nào đều phải tính đến việc sử dụng thức ăn công nghiệp phù hợp với nhu cầu dinh dưỡng cho đối tượng đó.

Tỉnh Bến Tre có lợi thế về điều kiện tự nhiên, diện tích mặt nước, khí hậu thời tiết, nhân lực lao động rất phù hợp đã tạo điều kiện thuận lợi cho nghề nuôi cá biển phát triển. Xu thế chuyển đổi cơ cấu kinh tế từ nông nghiệp sang nuôi biển diễn ra khá mạnh mẽ. Tỉnh uỷ, Hội đồng nhân dân tỉnh và Uỷ ban nhân dân tỉnh đã xác định phát triển kinh tế biển, trong đó nuôi cá biển là một trong những Chương trình phát triển kinh tế xã hội chính của tỉnh Bến Tre.

Đối tượng cá hồng mỹ lại chưa được áp dụng nuôi phổ biến tại các tỉnh Nam bộ, đặc biệt là tỉnh Bến Tre nguyên nhân là do nguồn cung cấp giống tại địa phương hạn chế. Việc nhập giống cá hồng mỹ từ các tỉnh khác về chưa phù hợp với mùa vụ thả

nuôi tại các tỉnh, khả năng thích ứng với điều kiện môi trường nuôi mới của cá giống kém dẫn đến tỷ lệ hao hụt cao. Mặt khác, do là đối tượng nuôi mới nên quy trình kỹ thuật nuôi người dân chưa được tiếp cận, thị trường đầu ra đối với cá hồng mỹ cũng là nguyên nhân dẫn đến chưa dám đầu tư của người dân.

Qua đó dễ cho thấy, việc thực hiện đề tài “**Nghiên cứu thử nghiệm nuôi cá Hồng Mỹ thương phẩm tại tỉnh Bến Tre**” là hết sức cần thiết, để đáp ứng cho việc đẩy mạnh phát triển nuôi trồng thủy sản đối tượng mới, góp phần phát triển nghề nuôi cá biển trong ao đất của tỉnh Bến Tre theo hướng bền vững.

II. MỤC TIÊU CỦA ĐỀ TÀI

Mục tiêu chung:

Phát triển nuôi cá biển trong ao, tận dụng được ao nuôi tôm không hiệu quả để nuôi đối tượng mới, nghiên cứu ứng dụng các tiến bộ kỹ thuật nuôi cá biển đến nông ngư dân, đẩy mạnh phong trào nuôi cá biển trong ao, góp phần đẩy mạnh phát triển kinh tế nông hộ, kiểm soát chất lượng sản phẩm, dịch bệnh và góp phần phát triển nghề nuôi trồng thủy sản ở tỉnh Bến Tre theo hướng bền vững.

Mục tiêu cụ thể:

- Xây dựng quy trình nuôi thử nghiệm cá hồng mỹ thương phẩm bằng thức ăn công nghiệp trong ao phù hợp với điều kiện tại Bến Tre;
- Xây dựng được mô hình nuôi cá hồng mỹ (*Sciaenops ocellatus* Linnaeus, 1766) thương phẩm bằng thức ăn công nghiệp trong ao nuôi tôm sú công nghiệp với diện tích 0,3 ha/ao, hệ số FCR: 2,0; Kích cỡ cá thu hoạch: 0,8 - 1,0 kg/con; Năng suất: 6,3 tấn/0,9ha; Tỷ lệ sống: 70%; Thời gian nuôi: 11 tháng;
- Tập huấn kỹ thuật nuôi thương phẩm cá hồng mỹ cho 100 hộ nông dân.

CHƯƠNG I. TỔNG QUAN TÀI LIỆU

1.1 Một số đặc điểm sinh học của cá hồng mỹ

a) Hệ thống phân loại

Cá hồng mỹ *Sciaenops ocellatus* Linnaeus, 1766 có hệ thống phân loại như sau:

Ngành: Chordata

Lớp: Osteichthyes

Bộ: Perciformes

Họ: Sciaenidae

Giống: *Sciaenops*

Loài: *Sciaenops ocellatus* Linnaeus, 1766

Tên tiếng Việt: Cá hồng mỹ hay còn gọi là cá đù đỏ. Tên tiếng Anh: Red drum

b) Đặc điểm phân bố

Cá hồng mỹ thuộc họ cá đù (Sciaenidae) là loài cá có đặc điểm rộng muối, rộng nhiệt phân bố ở vịnh Mêhicô và vùng duyên hải Tây Nam nước Mỹ [1]. Trong những năm 90 của thế kỷ 20, đối tượng này đã được di nhập vào các nước trong khu vực như: Đài Loan, Trung Quốc, Việt Nam... và nhanh chóng trở thành đối tượng nuôi có giá trị kinh tế khá quan trọng trong khu vực. Cá hồng mỹ được di nhập vào Việt Nam năm 1999 và đến năm 2003 đã sinh sản thành công cá hồng mỹ, đáp ứng được phần lớn nhu cầu con giống phục vụ nuôi nội địa. Cá hồng mỹ được nuôi phổ biến trong lồng bè tại các địa phương: Hải Phòng, Quảng Ninh và Nghệ An [2].

c) Đặc điểm hình thái

Cơ thể có hình thon dài thân hơi tròn lưng có gò cao lên, vây lưng lớn vừa và nhỏ. Vùng da nằm trên khoảng cách giữa mắt và đầu không có vảy, bộ phận đầu (trừ mõm, xương trước mắt và xương dưới mắt ra có vảy. Vây lẻ không có vảy hoặc vảy bẹ thấp, đường bên hoàn toàn, đi ra sau theo vành ngoài của lưng. Mắt trung bình, miệng rộng ở phía trước hơi thấp và hơi lệch phía dưới, môi mỏng có thể co duỗi được, chúng có từ 4 - 6 răng nanh nhọn sắc, một số ít là răng cật ở phía trước hàm và ở đằng trước của mỗi hàm, tiếp đó là nhiều hàng răng chóp hoặc răng tròn phía sau thì nở rộng thành răng càm sau này sẽ to dần lên như răng hàm và trải ra thành từ hai đến bốn hàng mà hàng ngoài là răng rất chắc khỏe. Vây lưng liên tục, không có khía lõm, bộ phận gai và tia vây cũng rất nở nang, gai vây lưng to khỏe, chúng có khoảng 10 - 13 tia gai cứng, từ 9 - 17 tia vây mềm, vây hậu môn có 3 tia gai [1].

d) Đặc điểm dinh dưỡng và sinh trưởng cá hồng mỹ

Cá hồng mỹ là loài cá dữ ăn thịt, thức ăn ưa thích của cá trưởng thành ngoài tự nhiên là cá nhỏ, mực và giáp xác. Giai đoạn nhỏ thức ăn chủ yếu là động vật phù du như luân trùng, copepoda, cỡ cá lớn hơn ăn các loài tôm, cá nhỏ. Trong điều kiện nuôi,

thức ăn cho cá con ngoài sinh vật phù du (tảo, luân trùng, copepoda và ấu trùng artemia), người ta còn sử dụng các loại thức ăn tổng hợp khi cá đạt cỡ 15 mm trở đi, giai đoạn nuôi thương phẩm cá cũng sử dụng tốt các loại thức ăn công nghiệp có hàm lượng protein từ 40 – 45% hoặc cá tạp (FAO, 2004).

e) Đặc điểm sinh học sinh sản cá hồng mỹ

Mùa vụ sinh sản ngoài tự nhiên của cá hồng mỹ ở vùng địa lý khác nhau là khác nhau. Ở châu Á mùa vụ sinh sản cá hồng mỹ từ tháng 1 đến tháng 4, trong khi tại Bắc Trung Mỹ thì mùa vụ sinh sản cá hồng mỹ là từ tháng 8 đến tháng 12. Quá trình sinh sản của cá hồng mỹ tuân theo chu kỳ trăng hàng tháng như nhiều loài cá biển khác, khi sinh sản con đực thường tạo âm thanh trong bụng giống như tiếng trống để kích thích con cái đẻ trứng. Bãi đẻ của cá thường là vùng nước có độ mặn cao và ổn định [4].

1.2. Tình hình nghiên cứu về sản xuất giống và nuôi thương phẩm cá hồng mỹ trên thế giới

a) Tình hình nghiên cứu sản xuất giống

Cá hồng mỹ là loài nuôi phổ biến ở khu vực Bắc Trung Mỹ, cá được sản xuất giống lần đầu tiên tại Mỹ năm 1978, đến năm 1985 được di nhập vào Martinique. Cá bố mẹ được bắt ngoài tự nhiên có khối lượng từ 5 – 7 kg, đưa vào nuôi vỗ trong bể cho ăn bằng cá tươi, khi cá thành thực sinh dục tiêm hormone kích thích sinh sản, bình quân một cá cái sinh sản từ 500.000 – 3.500.000 trứng/lần đẻ. Trứng sau khi nở được đưa vào ương theo hình thức thâm canh trong các bể đặt trong nhà theo mô hình nước trong hay nước xanh hoặc ương trong ao ngoài trời. Ấu trùng cá được ương với mật độ ương từ 15 – 30 con/L, thức ăn là tảo, luân trùng, ấu trùng Artemia làm giàu DHA và EPA, tỷ lệ sống lên cá giống dao động từ 5 - 17% [5].

Cá hồng mỹ được di nhập vào Đài Loan từ bang Texas, Mỹ vào năm 1987 và cho sinh sản tự nhiên thành công vào năm 1991. Ấu trùng cá được nuôi trong bể với mật độ 20 – 50 con/L hoặc ngoài ao có thể tích 300 – 500 m² với mật độ 1 – 5 con/L, thức ăn cho cá con là vi tảo, luân trùng, ấu trùng Artemia, Copepoda, sau 30 – 40 ngày ương cá đạt cỡ 3 – 4 cm, tỷ lệ sống từ 5 – 30%, sau đó cá được chuyển ra ương trong ao đất ương lên cỡ 6 – 8 cm trước khi đưa ra nuôi thương phẩm. Đến nay kỹ thuật sản xuất giống nhân tạo đã hoàn thiện, hàng năm sản xuất được trên 30 triệu con giống, giá cá giống từ 0,01 – 0,02 USD [6], [7]. Trong khi đó Trung Quốc **sinh sản** thành công vào năm 1996, mỗi năm sản xuất được hàng trăm triệu con giống phục vụ cho nhu cầu nuôi trong nước và xuất khẩu sang các nước khác trong khu vực Đông Nam Á [8].

b) Tình hình nuôi thương phẩm

Cá hồng mỹ là đối tượng có giá trị kinh tế cao, do vậy loài cá này đã được nhiều nước di nhập về nuôi như Trung Quốc, Đài Loan, Philippines, Malaysia, Việt Nam,... Hiện nay, cá hồng mỹ được nuôi nhiều tại các nước như Trung Quốc, Israel, Mauritius, Mayotte và Mỹ. Sản lượng cá hồng mỹ nuôi trên thế giới liên tục tăng lên trong 20 năm qua, sản lượng năm 2020 tăng gấp 20 lần so với năm 2000. Sản lượng cá hồng mỹ nuôi

năm 2020 là 2.100 tấn, năm 2005 là 42,400 tấn, năm 2010 là 53.000 tấn, năm 2015 là 71.300 tấn và năm 2020 đạt 84.300 tấn [9]. Cuối những năm 1980 đầu 1990 cá hồng mỹ được phát triển nuôi trong các ao nước lợ tại Mỹ, cỡ cá thả ban đầu 1 g, cho ăn bằng thức ăn công nghiệp, sau 11 tháng nuôi cá đạt cỡ thương phẩm trên dưới 1 kg, tuy nhiên hiện tượng ăn thịt lẫn nhau trong quá trình nuôi là nguyên nhân chính làm tỷ lệ hao hụt của cá cao. Nghiên cứu của Tucker và ctv (1997) cho thấy, cá dưới 1 g, cho ăn thức ăn dạng viên có hàm lượng protein từ 35 – 51%, cho ăn 3,7 – 6,5 % khối lượng thân, cá sinh trưởng nhanh khi cho ăn thức ăn cá hàm lượng protein cao, hệ số FCR từ 1,05 – 1,60, với cá kích thước lớn từ 1 – 34 g, cho ăn thức ăn có protein từ 35 – 45%, tỷ lệ sống từ 98 – 100%, hệ số FCR từ 1,2 – 2,7. Trong khi đó cá có khối lượng 60 g nuôi bằng thức ăn công nghiệp, sau thời gian nuôi 11 tháng cá đạt 1.570 g, hệ số FCR từ 1,11 – 1,53, tỷ lệ sống trên 95% [10].

c) Bệnh thường gặp khi nuôi thương phẩm

Trong ao nuôi thương phẩm cá hồng mỹ bị nhiễm ký sinh trùng cũng rất phổ biến và gây ra nhiều vấn đề nghiêm trọng trong nuôi trồng loài cá này. Do khả năng chịu được nhiệt độ và độ mặn rộng, nên rất khó để kiểm soát loại ký sinh trùng này trong điều kiện nuôi. Tuy nhiên, theo các nghiên cứu gần đây với Chloroquine cho kết quả đầy hứa hẹn trong việc điều trị loại ký sinh trùng này.

Streptococcus sp. cũng là một trong những vi khuẩn gram dương gây bệnh nghiêm trọng cho cá hồng mỹ (*Sciaenops ocellatus*) nuôi, chủng vi khuẩn *Streptococcus iniae* là tác nhân nguy hiểm nhất. Cá bị bệnh có dấu hiệu lâm sàng như lơ ò, mất lời, mất phương hướng, da bị tổn thương dần dần dẫn đến hoại tử (Eldar và ctv, 1999).

d) Nghiên cứu về đánh giá hiệu quả kinh tế nuôi thương phẩm

Đến nay, các nghiên cứu về đánh giá hiệu quả kinh tế và tỷ suất lợi nhuận mang lại từ các mô hình nuôi cá hồng mỹ trên thế giới vẫn còn rất hạn chế. Một số quốc gia có nghề nuôi cá hồng mỹ phát triển như Mỹ và Pháp đã thực hiện một số nghiên cứu về hiệu quả kinh tế của các mô hình nuôi khác nhau và nhìn chung việc nuôi cá hồng mỹ thương phẩm rất khả thi và mang lại hiệu quả kinh tế khá cao so với một số loài cá biển khác.

Điện hình là dự án phân tích hiệu quả kinh tế của các mô hình nuôi cá hồng mỹ tại Martinique, Pháp được thực hiện bởi Trung tâm nghiên cứu nuôi trồng thủy sản IFREMER và Dịch vụ Kinh tế Biển IFREMER (Houel và cộng sự, 1996). Theo đó, hai mô hình nuôi cá hồng mỹ trong lồng trên biển đã được nghiên cứu gồm một trại nuôi quy mô nhỏ (20 tấn/năm) và một trại nuôi quy mô bán công nghiệp (200 tấn/năm) đặt tại Martinique, Pháp. Sau khoảng thời gian nuôi là 158 ngày và 245 ngày, cá đạt trọng lượng trung bình lần lượt là 350 và 800 g/con từ cá giống nhỏ 2g/con và năng suất nuôi tối đa là 30 và 28 kg/m³. Tỷ lệ sống trung bình của hai mô hình nuôi đạt khá cao lần lượt là 85% và 79%, hệ số chuyển đổi thức ăn (FCR) dao động trong khoảng từ

1,77 đến 1,74 (thấp hơn nhiều so với các mô hình nuôi trong ao đất).

1.3. Tình hình nghiên cứu về cá hồng mỹ tại Việt Nam

a) Tình hình nghiên cứu sản xuất giống cá hồng mỹ tại Việt Nam

Cá hồng mỹ mặc dù không phân bố tự nhiên tại Việt Nam, tuy nhiên do giá trị kinh tế cao, sinh trưởng nhanh, sử dụng được thức ăn công nghiệp và có thể nuôi được ở các loại hình mặn lợ và ngọt, phù hợp nhiều người nuôi. Với giá bán cá thương phẩm trên thị trường 120.000 đồng/kg và thị hiếu người tiêu dùng hiện nay hướng tới sản phẩm sạch, nuôi trong môi trường ít ô nhiễm, cá hồng mỹ sẽ là thực phẩm thủy sản được nhiều người lựa chọn. Với nhiều ưu điểm trên, nên năm 1999 loài cá này đã được Viện nghiên cứu Hải sản Hải Phòng di nhập từ tỉnh Phúc Kiến, Trung Quốc về nuôi (Mai Công Khuê và ctv, 2002). Đến năm 2003, Trạm nghiên cứu Thủy sản nước lợ - Viện nghiên cứu Nuôi trồng Thủy sản I đã sản xuất giống thành công, đáp ứng được phần nào nhu cầu con giống phục vụ nuôi nội địa. Các thông số kỹ thuật trong sản xuất giống đã đạt được từ kết quả nghiên cứu như sau: cá bố mẹ thành thực và đẻ trứng vào tháng 9 và tháng 10, tỷ lệ thành thực của cá bố mẹ từ 20 – 93%, tỷ lệ thụ tinh từ 33 – 93%, tỷ lệ nở từ 21 – 92%, thời gian phát triển phôi ở nhiệt độ 26 – 28°C, độ mặn 30 – 32 ppt là 20 – 22 giờ, mật độ ương cá bột từ 40 – 50 con/L, thức ăn là tảo đơn bào, luân trùng, copepoda, artemia, sau 30 ngày ương cá đạt cỡ 2 – 3 cm, tỷ lệ sống của cá hương từ 10,9 – 14,2%, cá giống đạt tỷ lệ sống 75%.

Nhóm nghiên cứu của Ngô Văn Mạnh và ctv, năm 2016 đã tiến hành thực hiện nhiệm vụ cấp tỉnh: “Chuyển giao công nghệ sản xuất giống cá hồng mỹ (*Sciaenops ocellatus* Linnaeus, 1766) tại Khánh Hòa” do Trường Đại học Nha Trang chủ trì. Các thông số môi trường nuôi vỗ cá bố mẹ tại Vũng Ngán – Nha Trang: nhiệt độ dao động năm dao động từ 23,3 – 31°C, pH dao động từ 8,0 – 8,3, Độ trong dao động khoảng 1,7 – 4 m, hàm lượng ôxy hòa tan từ 4,9 – 6,2 mg/l, độ mặn dao động từ 31 – 35 ‰. Kết quả nghiên cứu tạo ra đàn giống cá hồng mỹ có chất lượng tốt; chủ động về mùa vụ; tỷ lệ sống ổn định, giá thành cá giống cỡ 4 – 5 cm vào khoảng 1.400 – 1.600 đồng/con.

b) Tình hình nghiên cứu nuôi thương phẩm cá hồng mỹ tại Việt Nam

Đối với hình thức nuôi lồng, cá giống cỡ 6 – 8 cm nuôi với mật độ 20 – 22 con/m³, cho ăn bằng cá tạp, sau 7 tháng nuôi cá đạt cỡ 0,8 kg, sau 2 năm nuôi đạt cỡ 1,5 – 3 kg, năng suất đạt 10 – 12 kg/m³, hệ số thức ăn từ 7 – 8, tỷ lệ sống trên 70%, lợi nhuận bình quân cho 1 tấn cá thương phẩm từ 25 – 30 triệu đồng/vụ (Đỗ Văn Ninh và ctv, 2001; Mai Công Khuê và ctv, 2002; Mai Công Khuê, 2007). Việc thử nghiệm thành công mô hình nuôi thương phẩm ở một số tỉnh sẽ góp phần đa dạng hóa đối tượng nuôi, cá hồng mỹ còn được coi như một đối tượng nuôi phù hợp trong các ao nuôi tôm bị dịch bệnh đang bỏ trống, đảm bảo mục tiêu chuyển dịch cơ cấu kinh tế, cơ cấu sản xuất nông nghiệp theo hướng phát triển sản xuất hàng hóa, có hiệu quả kinh tế cao của Chương trình xây dựng Nông thôn mới, qua đó từng bước nâng cao

khả năng tiếp cận với thị trường trong nước và xuất khẩu.

Theo Mai Công Khuê (2002) thì độ mặn thích hợp cho sự phát triển của cá Hồng Mỹ là 15 - 32 ‰ và DO tốt nhất cho nuôi cá Hồng Mỹ là > 5 mg/l. Theo Lê Xuân (2005) thì pH thích hợp cho sự sinh trưởng, phát triển của cá Hồng Mỹ là 6,8 - 8,2.

Trong hai năm 2007 và năm 2008, Lê Kim Hoàng và ctv thử nghiệm nuôi cá hồng mỹ trong ao tại tỉnh Quảng Bình, sử dụng thức ăn là cá tạp để nuôi cá, mật độ thả 1,5 con/m², kết quả sau 9,5 tháng nuôi cá đạt trọng lượng trung bình từ 0,5 - 1 kg, tỷ lệ sống đạt 55%, năng suất đạt 4,1 tấn/ha. Nguyên nhân tỷ lệ sống thấp do cá bị hao hụt trong khoảng thời gian từ 1-2 tháng đầu, có thể là do chất lượng giống không tốt, nên cá yếu dễ bị nhiễm bệnh vi khuẩn. Điều kiện môi trường trong quá trình nuôi thử nghiệm tại Quảng Bình là độ mặn ao nuôi dao động trong khoảng 18- 22,1‰, hàm lượng oxy hòa tan dao động trong khoảng 4,6- 6,2 mg/l, nhiệt độ trung bình vào buổi sáng là 26,4°C và vào buổi chiều là 28,5°C, pH dao động trong khoảng 7,5 - 8,3.

Theo Trương Thị Thành Vinh và ctv (2017) kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của mật độ nuôi đến tỷ lệ sống và tốc độ tăng trưởng của cá hồng mỹ (*Sciaenops ocellatus*) nuôi trong ao đất bằng thức ăn công nghiệp. Kết quả sau 10 tháng thí nghiệm nuôi cá với 03 mật độ bao gồm 1 con/m² (MĐ1), 2 con/m² (MĐ2) và 3 con/m² (MĐ3) cho thấy, cá hồng mỹ ở MĐ1 có tỷ lệ sống và tốc độ tăng trưởng cao nhất, tốc độ tăng trưởng của cá đạt 0,316 g/con/ngày, tỷ lệ sống đạt 83,3%. Tiếp đến cá nuôi ở MĐ2 có tốc độ tăng trưởng đạt 0,221 g/con/ngày, tỷ lệ sống đạt 70%. Thấp nhất là ở MĐ3 có tốc độ tăng trưởng là 0,168 g/con/ngày, tỷ lệ sống đạt 60,8%. Kết quả nghiên cứu góp phần hoàn thiện quy trình nuôi thương phẩm cá hồng mỹ trong ao đất bằng thức ăn công nghiệp.

d) Tình hình nghiên cứu về bệnh cá hồng mỹ trong nước

Theo báo cáo của Bùi Quang Tề và ctv (2008) tiến hành nghiên cứu bệnh trên cá hồng đỏ và cá tráp tại Quảng Ninh, trong quá nuôi thí nghiệm cá đã bị nhiễm các loại bệnh: bệnh hoại tử thần kinh (VNN) và bệnh *Iridovirus*. Bệnh do vi khuẩn *Vibrio* và *Pseudomonas* thường là vi khuẩn cơ hội, khi môi trường bị ô nhiễm vi khuẩn tăng đủ số lượng có thể gây bệnh xuất huyết cho cá. Bệnh sinh trùng nhiễm ở cá hồng đỏ và cá tráp đã định loại được 10 loài, trùng bánh xe (*Trichodina*), sán lá đơn chủ (*Monogenea*) có thể gây bệnh ở giai đoạn cá giống; sán đơn chủ *Megalocotyle* có thể gây bệnh cá nuôi lồng; rận cá *Caligus* có thể gây bệnh cá nuôi ao.

⇒ Cá hồng mỹ là đối tượng có giá trị kinh tế cao, sinh trưởng nhanh, có thể nuôi với quy mô thâm canh, ít bệnh và sử dụng tốt thức ăn công nghiệp. Đến nay, đối tượng này đã được nuôi thành công ở quy mô nhỏ tại nhiều tỉnh ven biển như Quảng Ninh, Hải Phòng, Nam Định, Vũng Tàu... Tuy nhiên, đối tượng này lại chưa được áp dụng nuôi phổ biến tại các tỉnh Nam bộ nguyên nhân là do nguồn cung cấp giống tại địa phương hạn chế, việc nhập giống từ các tỉnh phía Bắc lại chưa phù hợp với mùa vụ thả nuôi tại các tỉnh, khả năng thích ứng với điều kiện môi trường nuôi mới của cá giống

kém dẫn đến tỷ lệ hao hụt cao. Mặt khác, do là đối tượng nuôi mới nên quy trình kỹ thuật nuôi người dân chưa được tiếp cận, thị trường đầu ra đối với cá hồng mỹ cũng là nguyên nhân dẫn đến sự e ngại khi đầu tư của người dân.

1.4. Điều kiện tự nhiên tỉnh Bến Tre

1.4.1. Vị trí địa lý

Bến Tre là tỉnh thuộc khu vực đồng bằng sông Cửu Long có diện tích tự nhiên 2.394,8 km² với tọa độ địa lý từ 9°48' đến 10°20' vĩ độ Bắc và từ 105°57' đến 106°48' kinh độ Đông.

Địa giới hành chính của tỉnh có các mặt tiếp giáp:

- Phía Bắc giáp với tỉnh Tiền Giang;
- Phía Nam giáp với tỉnh Trà Vinh;
- Phía Tây và Tây Nam giáp với tỉnh Vĩnh Long;
- Phía Đông giáp với biển Đông.

Tuy giao thông đường bộ của tỉnh có hạn chế do nằm cuối tuyến giao lưu kinh tế từ vùng kinh tế trọng điểm phía Nam là TP. Hồ Chí Minh đến biển Đông và lệch khỏi trục QL1A, nhưng lại rất thuận tiện về đường thủy với hệ thống 4 sông chính hướng ra biển Đông (cửa Đại, cửa Ba Lai, cửa Hàm Luông, cửa Cổ Chiên) và hệ thống kênh, rạch là các trục giao thông đối ngoại quan trọng gắn kết kinh tế Bến Tre với các tỉnh vùng đồng bằng sông Cửu Long và vùng kinh tế trọng điểm phía Nam.

1.4.2. Địa hình, địa mạo, địa chất, thổ nhưỡng

a. Địa hình, địa mạo

Tỉnh Bến Tre có địa hình tương đối bằng phẳng với độ cao trung bình từ 1 - 2 m, hướng nghiêng thấp dần từ Tây Bắc xuống Đông Nam, được chia thành 03 dạng địa hình chính:

- Vùng cao độ < 1 m: Chiếm khoảng 6,7% diện tích, là vùng ngập nước do ảnh hưởng khi triều dâng, bao gồm một số diện tích đất ruộng ở lòng chảo xa sông (2.000 ha) và khu rừng ngập mặn, các bãi bồi ven biển (10.700 ha).
- Vùng cao độ từ 1 - 2 m: Chiếm khoảng 87,5% diện tích, bị ảnh hưởng ngập bởi các đợt triều cường vào khoảng tháng 9 đến tháng 11 trong năm, được người dân lên lập vườn, đắp bờ sản xuất lúa... với diện tích 165.000 ha.
- Vùng cao độ từ 2 - 5 m: Chiếm khoảng 5,8% diện tích với các giồng cát, nong cát, dấu vết của các bờ biển cổ, hình cánh cung hoặc chẽ nhánh, nằm song song với bờ biển hiện tại, là nơi tập trung dân cư vùng biển, hoạt động canh tác rau, màu.

b. Địa chất

Tỉnh Bến Tre nằm trên lớp trầm tích trẻ bỏ rời Holoxen rất mềm đến yếu, với nhiều nguồn gốc tạo thành khác nhau, chiều sâu phân bố từ 20 - 40 m. Bên dưới là lớp trầm tích cổ Pleistoxen, phân bố đến độ sâu 160 - 180 m. Thành phần gồm các hạt cát mịn đến thô chứa sạn, sỏi thạch anh xen kẹp các thau kính bột, bột sét. Gồm có:

- Phức hệ chứa nước lỗ hổng các trầm tích nhiều nguồn gốc Holocen (Q_{IV}) với bề dày biến đổi từ 20 - 40 m, phần trên có thành phần hạt mịn (sét, sét bột, bột, bột sét, bùn sét) bề dày vài mét đến 60m.

- Tầng chứa nước Pleistocen (qp) với độ sâu phát hiện từ 20 - 40 m. Thành phần trên cùng là lớp sét, sét bột, bề dày thay đổi từ 7 - 32 m. Phần dưới là lớp hạt cát mịn đến thô với chiều dày thay đổi 116 - 145 m, trung bình 134 m.

- Tầng chứa nước Pliocen (m^2_4) ở độ sâu từ 160 - 180m. Các thành tạo địa chất cách nước tạo thành bởi các thành tạo hạt rất mịn. Các thành tạo địa chất chứa nước nằm dưới tầng cách nước bao gồm nhiều cỡ hạt từ mịn đến trung, thô.

- Tầng chứa nước Pliocen dưới (m^1_4) phía trên là lớp cách nước với các hạt mịn và phần chứa nước gồm các hạt cát mịn đến trung lẫn bột sạn thạch anh.

- Tầng chứa nước Mioxen (m^3) trên cùng là sét, bột; lớp dưới gồm các hạt mịn lẫn bột sét.

c. Thổ nhưỡng

Tỉnh Bến Tre có 05 nhóm đất chính, trong đó chiếm diện tích nhiều nhất là nhóm đất tác nhân (gần 40% diện tích tự nhiên), còn lại là các nhóm đất phù sa, đất mặn, đất phèn và đất cát, quy mô và phân bố cụ thể như sau:

- Nhóm đất cát giồng chiếm 6,32% diện tích tự nhiên, phân bố hầu hết các huyện ở Bến Tre, trừ Châu Thành, tập trung ở các huyện ven biển như Bình Đại, Ba Tri và Thạnh Phú.

- Nhóm đất mặn chiếm 24,14% diện tích tự nhiên, phân bố chủ yếu ở các huyện ven biển như Bình Đại, Ba Tri, Thạnh Phú.

- Nhóm đất phèn chiếm 4,1% diện tích tự nhiên, hiện diện ở hầu hết các huyện trong tỉnh, bao gồm hai dạng là phèn tiềm tàng và phèn hoạt động.

- Nhóm đất phù sa chiếm 10,47% diện tích tự nhiên, là loại đất chính ở huyện Chợ Lách, Châu Thành, thành phố Bến Tre, phần lớn đã được lập lếp trồng cây ăn trái, mía... và thổ cư.

- Nhóm đất tác nhân là các đất thổ canh, đất lập lếp trồng cây ăn trái và cây lâu năm... chiếm 39,16% diện tích tự nhiên, chủ yếu là đất phù sa lên lếp và đất phèn lên lếp, còn lại rất ít các loại đất mặn lập lếp.

Bên cạnh 05 nhóm đất trên, trên địa bàn tỉnh còn có đất sông, rạch chiếm 15,81% diện tích còn lại.

1.4.3. Hệ thống thủy văn

a. Hệ thống sông ngòi

Bến Tre có mạng lưới sông ngòi chằng chịt với tổng chiều dài xấp xỉ 6.000 km, mật độ kênh rạch 6.000 km/2.394,8 km² (2,5 km/km²) với 04 con sông chính là sông

Mỹ Tho, sông Cổ Chiên, sông Hàm Luông, sông Ba Lai và nhiều con sông, kênh, rạch lớn nhỏ khác.

- Sông Mỹ Tho: là tên gọi của một đoạn sông Tiền chảy suốt theo chiều dọc của tỉnh (khi qua địa bàn huyện Bình Đại gọi là sông Cửa Đại), dài 90 km, làm thành ranh giới tự nhiên giữa tỉnh Bến Tre và Tiền Giang, đổ ra biển Đông qua cửa Đại.

- Sông Cổ Chiên: nằm ở phía nam tỉnh Bến Tre, có chiều dài khoảng 80 km, làm thành ranh giới tự nhiên giữa tỉnh Bến Tre và hai tỉnh Vĩnh Long, Trà Vinh, đổ ra biển Đông qua cửa Cổ Chiên.

- Sông Ba Lai: tách ra khỏi sông Tiền tại cồn Dơi, chảy ra biển qua cửa Ba Lai, có chiều dài 55 km, đổ ra biển Đông qua cửa Ba Lai.

- Sông Hàm Luông: tách ra từ sông Tiền tại địa bàn xã Tân Phú, huyện Châu Thành, làm ranh giới tự nhiên giữa cù lao Bảo và cù lao Minh, dài 70 km, đổ ra biển Đông qua cửa Hàm Luông.

Các sông, rạch, kênh đào khác: Ngoài 04 con sông chính trên, Bến Tre còn có một mạng lưới sông, rạch, kênh đào chằng chịt nối liền nhau, tạo thành một mạng lưới giao thông và thủy lợi rất thuận tiện.

b. Chế độ thủy triều

Vùng biển Bến Tre thuộc phạm vi khu vực bán nhật triều không đều. Hầu hết các ngày đều có 2 lần nước lên, 2 lần nước xuống [27]. Thủy triều biển Bến Tre tương đối lớn, xấp xỉ với thủy triều vịnh Bắc Bộ, biên độ triều lớn nhất trong năm tại Chợ Lách ở mức trung bình khoảng 2,6m. Trong năm, triều lớn nhất vào tháng 11 và 12 dương lịch, nhỏ nhất vào khoảng tháng 5 và 6 dương lịch. Mức nước lớn nhất năm thường xuất hiện vào tháng 10, 11, 12. Mức nước thấp nhất năm thường xuất hiện vào các tháng 6, 7.

1.4.4. Khí hậu

Bến Tre nằm trong khu vực nhiệt đới gió mùa cận xích đạo, khí hậu ôn hòa, ít chịu ảnh hưởng của thiên tai, hàng năm khí hậu phân hóa thành 2 mùa rõ rệt [19]: Mùa mưa (bắt đầu từ tháng 5 đến tháng 11) và Mùa khô (bắt đầu từ tháng 12 và kết thúc vào tháng 4 năm sau).

- Nhiệt độ trung bình năm vào khoảng 27,6⁰C với biên độ chênh lệch không lớn (2,8⁰C) giữa tháng có nhiệt độ cao nhất (tháng 4 với 29,3⁰C) và tháng có nhiệt độ thấp nhất (tháng 12 với 26,5⁰C).

- Lượng mưa năm trung bình vào khoảng 1.303 mm với 2 mùa phân hóa rõ rệt. Mùa mưa kéo dài từ tháng 5 đến tháng 11 với lượng mưa chiếm 85% trong khi mùa khô kéo từ tháng 12 đến tháng 4 năm sau và chiếm 15% lượng mưa còn lại. Tháng 4 và tháng 9 lần lượt là các tháng có lượng mưa trung bình thấp nhất (16 mm) và cao nhất (233 mm).

- Số giờ nắng năm trung bình khoảng 2.391 giờ với tháng 2, 3 và 4 là các tháng có số giờ nắng cao nhất trong khi độ ẩm không khí trung bình năm khoảng 83% với tháng 2, 3 và 4 là các tháng có độ ẩm không khí thấp nhất.

Điều kiện địa lý, địa hình thuận lợi, cho việc “mở cửa”, nhất là giao thông đường sông, đường biển, hay có biên giới tiếp giáp với nước ngoài hoặc các địa phương phát triển, sẽ cho phép địa phương hình thành và phát triển mô hình tăng trưởng theo thế mở cửa và liên kết thuận lợi hơn, động lực và phương thức thực hiện tăng trưởng chủ yếu được xây dựng từ việc thiết lập các mối liên kết kinh tế với bên ngoài để phát triển. Các địa phương khó khăn về địa lý, địa hình, nằm sâu trong lục địa hay hiểm trở chia cắt thì việc tạo dựng mô hình tăng trưởng theo thế mở khó khăn hơn.

⇒ Các huyện ven biển tỉnh Bến Tre vẫn là những khu vực giàu tiềm năng, có diện tích nuôi trồng thủy sản lớn nhất, tập trung ở các huyện như Thạnh Phú, Ba Tri, Bình Đại chỉ tính riêng 3 huyện này đã chiếm khoảng 90% tổng diện tích nuôi trồng thủy sản của toàn tỉnh. Đây là những khu vực phù hợp nuôi các đối tượng thủy sản môi trường mặn, lợ nên rất phù hợp để nuôi cá hồng mỹ.

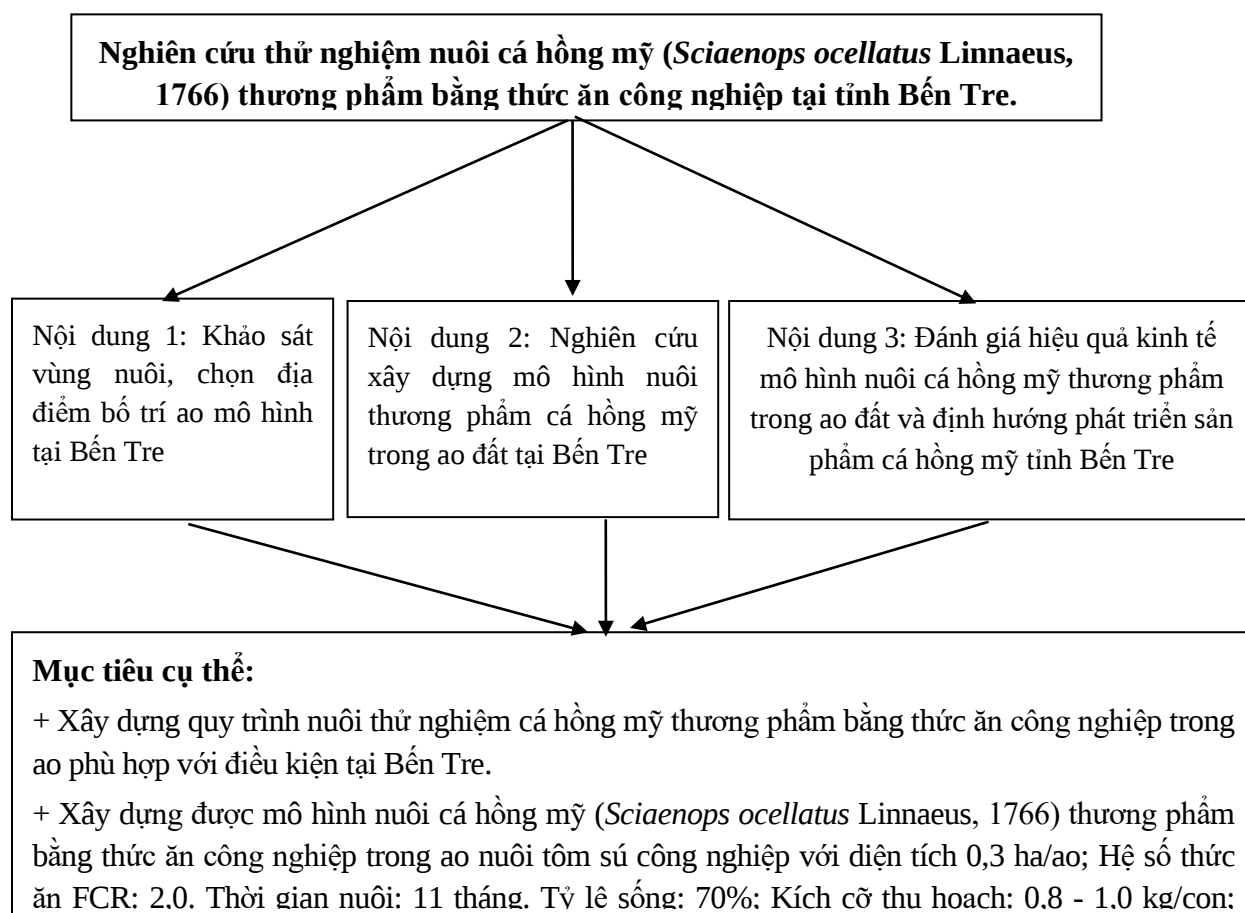
CHƯƠNG II. NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nội dung nghiên cứu

2.1.1. Đối tượng và thời gian nghiên cứu:

- Đối tượng nghiên cứu: Cá hồng mỹ (*Sciaenops ocellatus* Linnaeus, 1766)
- Thời gian nghiên cứu: tháng 11/2020 – tháng 10/2022
- Địa điểm khảo sát nghiên cứu: huyện Thạnh Phú – Tỉnh Bến Tre
- Địa điểm triển khai mô hình: Công ty TNHH chế biến thủy sản Phát Huy, địa chỉ: 139/1, ấp Thạnh Hoà, xã Thạnh Phong, huyện Thạnh Phú, tỉnh Bến Tre.

2.1.2. Nội dung nghiên cứu



Hình 1. Sơ đồ khối nội dung nghiên cứu của đề tài

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp nghiên cứu Nội dung 1: Khảo sát vùng nuôi, chọn địa điểm bố trí ao mô hình tại Bến Tre

2.2.1.1. Điều tra và đánh giá hiện trạng kinh tế xã hội khu vực lựa chọn ao mô hình nuôi cá hồng mỹ tại Bến Tre

- Số liệu thứ cấp thu từ Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn tỉnh Bến Tre, Phòng Nông Nghiệp và Phát triển Nông thôn huyện Thạnh Phú.

=> Các số liệu sau khi thu thập được xử lý và phân tích nhằm đánh giá hiện trạng nghề nuôi tôm tại huyện Thạnh Phú tỉnh Bến Tre như: diện tích nuôi tôm, năng suất, hình thức nuôi, hiệu quả kinh tế, trình độ văn hoá công nhân...

2.2.1.2. Khảo sát vị trí vùng nuôi, phân tích các yếu tố môi trường vùng nuôi để lựa chọn ao mô hình phù hợp nhất nuôi cá hồng mỹ

- Khảo sát về vị trí, thổ nhưỡng, nguồn nước và môi trường vùng nuôi. Chọn nơi có điều kiện phù hợp với sinh trưởng của cá hồng mỹ trước khi tiến hành thí nghiệm.

- Đo đạc tại hiện trường các yếu tố: Nhiệt độ, pH, hàm lượng ôxy hòa tan, độ mặn, độ sâu, độ trong. Tiến hành thu mẫu nước 5 điểm trong ao, ở độ sâu khoảng 20-30cm cho vào xô trộn lại, lấy vào chai nhựa 1 lít và trữ lạnh và chuyển về phòng thí nghiệm. Phân tích các chỉ tiêu: độ kiềm, PO_4^{3-} , NO_3^- , NH_3 , H_2S , COD, TN, TSS.

- Mẫu bùn trong ao nuôi được thu bằng gầu thu mẫu đáy, mỗi ao thu khoảng 10 vị trí trong ao, trộn đều và lấy khoảng 1kg đất ướt, trữ lạnh và chuyển mẫu về phòng thí nghiệm để phân tích.

=> Phương pháp phân tích đánh giá mức độ ô nhiễm đáy ao thông qua khối lượng bùn, tổng chất hữu cơ (tổng cacbon) trong bùn phân tích theo TCVN 7377: 2004, tổng phospho trong bùn phân tích theo TCVN 6498: 1999, tổng ni tơ trong bùn phân tích theo TCVN 6202: 1999

2.2.2. Nội dung 2. Nghiên cứu xây dựng mô hình nuôi thương phẩm cá hồng mỹ trong ao đất tại Bến Tre

a) Kỹ thuật lắp đặt, cải tạo chuẩn bị cho ao nuôi cá hồng mỹ

- Thiết kế, lắp đặt hệ thống sục khí và quạt nước cho ao nuôi.
- Kỹ thuật cải tạo ao, diệt tạp.
- Kỹ thuật xử lý nước nuôi.
- Kỹ thuật gây màu nước.

b) Kỹ thuật nuôi thương phẩm cá hồng mỹ bằng thức ăn công nghiệp trong ao đất tại Bến Tre

- Cá giống cá hồng mỹ được lựa chọn và xét nghiệm đảm bảo theo Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia giống cá mặn lợ (QCVN 02-36: 2021).

- Thử nghiệm về mật độ thả cá hồng mỹ: xác định mật độ phù hợp cho quy trình nuôi cá hồng mỹ tại Bến Tre. Tiến hành thả với mật độ 1 con/m²; 1,5 con/m² và 2 con/m² trong 3 ao diện tích 3.000 m²/ 1 ao, nuôi cá hồng mỹ chia làm 2 giai đoạn:

* *Giai đoạn ương trong giai:* 30 ngày đầu của chu kỳ nuôi, cá hồng mỹ giống được ương nuôi trong 3 giai (5 x 8 x 1,5 m) đặt trong cùng 1 ao 3.000 m². Mật độ ương nuôi trong các giai lần lượt là 70 con/m²; 75 con/m² và 80 con/m²

Thức ăn sử dụng cho ương cá hồng mỹ là thức ăn viên nổi cho cá biển, chi tiết các chỉ tiêu kỹ thuật được thể hiện tại Bảng 1. Cho ăn 3 lần/ngày (vào 6h, 10h và 17h hàng ngày với tỷ lệ cho ăn tương ứng là 30%, 20% và 50% khối lượng thức ăn trong ngày). Khẩu phần cho cá ăn khoảng từ 6,0 – 8,0 % khối lượng thân cá.

- Định kỳ bổ sung thêm vitamin và khoáng chất (10g/kg) vào thức ăn cho cá.
- Hàng ngày theo dõi tình trạng ăn, khả năng bắt mồi và sức khỏe của cá.

Bảng 1. Thành phần dinh dưỡng thức ăn cho cá biển cho cá hồng mỹ ương giai

Mã thức ăn	Kích cỡ viên thức ăn (mm)	Độ ẩm tối đa (%)	Protein thô tối thiểu (%)	Béo thô tối thiểu (%)	Xơ thô tối đa (%)	Phospho tổng số tối thiểu (%)	Lysine tổng số tối thiểu (%)	Ethoxyquin tối đa (ppm)
------------	---------------------------	------------------	---------------------------	-----------------------	-------------------	-------------------------------	------------------------------	-------------------------

F01	1,4-1,6	11	44	7	3	1,0	1,2	150
F02	2,0-2,2	11	44	7	3	1,0	1,2	150

** Giai đoạn nuôi thương phẩm:*

Sau thời gian 30 ngày ương nuôi, cá hồng mỹ nuôi thương phẩm được bố trí nuôi trong 03 ao đất, diện tích 3.000 m²/ao tại Công ty TNHH chế biến thủy sản Phát Huy với các mật độ nuôi thử nghiệm tương ứng là 1 con/m²; 1,5 con/m² và 2 con/m². Các chế độ cho ăn, chăm sóc, quản lý trong chu kỳ nuôi trong 3 giai và ở 3 ao mô hình là như nhau.

- Thức ăn sử dụng nuôi thương phẩm là thức ăn nổi cho cá biển, chi tiết các chỉ tiêu kỹ thuật được thể hiện tại Bảng 2. Cho cá ăn 2 lần/ngày, vào 6h và 17h với tỷ lệ cho ăn tương ứng là 40%: 60% khối lượng thức ăn trong một ngày. Khẩu phần cho ăn hàng ngày chiếm tỷ lệ từ 3,0 – 5,0% khối lượng thân. Theo dõi cá ăn để điều chỉnh lượng thức ăn cho phù hợp. Đặc biệt là khi các yếu tố môi trường biến động (nhiệt độ tăng hoặc giảm, mưa nhiều, pH biến động...)

- Định kỳ bổ sung thêm khoáng chất và vitamin (10g/kg) vào thức ăn cho cá.

- Theo dõi hoạt động của cá hàng ngày, mức độ sử dụng thức ăn để điều chỉnh lượng thức ăn cho hợp lý và đạt hiệu quả.

Bảng 2. Thành phần dinh dưỡng thức ăn viên nổi trong nuôi thương phẩm cá hồng mỹ

Mã thức ăn	Kích cỡ viên thức ăn (mm)	Độ ẩm tối đa (%)	Protein thô tối thiểu (%)	Béo thô tối thiểu (%)	Xơ thô tối đa (%)	Phospho tổng số tối thiểu (%)	Lysine tổng số tối thiểu (%)	Ethoxy quin tối đa (ppm)
F03	3,0-3,2	11	44	7	3	1,0	1,2	150
F04	4,3-4,7	11	43	7	3	1,0	1,2	150
F05	6,3-6,7	11	43	7	3	1,0	1,2	150
F06	9,3-9,7	11	43	7	3	1,0	1,2	150
F07	12,3-12,7	11	43	7	3	1,0	1,2	150
F08	14,3-14,7	11	43	7	3	1,0	1,2	150
F09	>14,7	11	43	7	3	1,0	1,2	150

** Theo dõi và thu thập cá chỉ tiêu trong quá trình nuôi*

- Theo dõi các yếu tố môi trường: Các chỉ tiêu thủy lý (nhiệt độ, pH, DO) được thu thập và phân tích định kỳ 2 lần/ngày vào lúc 6h và 14h trong ngày. Các chỉ tiêu còn lại đo và thu mẫu vào lúc 8-9h trong ngày của kỳ thu mẫu.

+ Đối với mẫu nước: Được thu 5 điểm trong ao, ở độ sâu khoảng 20-30cm cho vào xô trộn lại, lấy vào chai nhựa 1 lít và trữ lạnh chuyển về phòng thí nghiệm.

+ Mẫu bùn trong ao nuôi được thu bằng gầu thu mẫu đáy, mỗi ao thu khoảng 10 vị trí trong ao, trộn đều và lấy khoảng 1kg đất ướt, trữ lạnh 4°C và chuyển mẫu về phòng thí nghiệm để phân tích.

+ Mẫu sinh vật phù du: Mẫu định lượng được thu bằng cách dùng xô nhựa 10 - 15 lít thu nhiều điểm trong ao, trộn đều và lấy 1lít vào bình nhựa. Mẫu định tính dùng xô có dung tích 10 lít, thu 30l nước tại 3 điểm trong ao (đầu ao, giữa ao và cuối ao) sau đó lọc qua lưới thu tảo, phần tảo thu được khoảng 100 ml, cho vào lọ nhựa. Tất cả các mẫu trên được cố định trong formaline độ 4%. Tần suất thu mẫu 10 ngày/lần.

- Phương pháp phân tích mẫu: Các phương pháp phân tích mẫu nước, mẫu bùn ao nuôi thử nghiệm được thực hiện theo phương pháp trình bày trong Bảng 3.

Bảng 3. Các chỉ tiêu môi trường, số mẫu và các phương pháp phân tích mẫu

Stt	Chỉ tiêu	Tần suất	Số mẫu	Phương pháp/máy sử dụng
I	Mẫu nước			
1	Nhiệt độ	1 ngày/2 lần	520	Nhiệt kế/ máy đo đa chỉ tiêu WQC 22A
2	pH	1 ngày/2 lần	520	Máy đo đa chỉ tiêu WQC 22A - Nhật
3	DO	1 ngày/2 lần	520	Máy đo oxy hòa tan WQC 24 - Nhật
4	Độ kiềm	1 tháng/4 lần	72	Chuẩn độ a xít
5	Độ mặn	1 ngày/2 lần	520	Khúc xạ kế/Máy đo Salinity-HACH-Mỹ
6	Độ trong	1 tháng/4 lần	72	Đĩa sec chi
7	COD	1 tháng/4 lần	72	Thủy phân lò phản ứng/ đọc trên DR5000
8	N-NH ₃	1 tháng/4 lần	72	Nessler/đọc trên máy DR5000
9	N-NO ₃ ⁻	1 tháng/4 lần	72	Khử cadimi/ đọc trên máy DR5000
10	H ₂ S	1 tháng/4 lần	72	Methylene blue/đọc trên máy DR 5000
11	TSS	1 tháng/4 lần	72	Lọc qua giấy lọc GF/C, sấy 105°C
12	PO ₄ ³⁻	1 tháng/4 lần	72	Kjeldald - TCVN 6498 : 1999,
13	TN	1 tháng/4 lần	72	Kjeldald – TCVN 6202 : 1999
II	Mẫu bùn			
1	TP	1 tháng/4lần	36	TCVN 6498 : 1999
2	TC	1 tháng/4lần	36	TCVN 7377 : 2004
3	TN	1 tháng/4lần	36	TCVN 6202 : 1999

- Phương pháp phân tích thành phần loài tảo trong ao:

Phương pháp phân tích định lượng: Dùng xô có dung tích 30 lít, thu tại 3 điểm trong ao (đầu ao, giữa ao và cuối ao) sau đó lọc qua lưới thu tảo, phần tảo thu được khoảng 1000 mL, cho vào chai nhựa và cố định bằng fomaline 2-4%.

Lấy 1ml mẫu tảo và dùng buồng đếm Sedgwick-Taffter (20mm x 50mm x 1mm) để đếm mật độ tảo có trong ao.

Số lượng tế bào tảo được tính theo công thức :

$$A \text{ (ml)} = C \times 1000/\text{số ô đếm}$$

Số lượng tế bào thực tế trong 1 lít nước ao nuôi được tính theo công thức sau:

$$\text{No(L)} = A \times 1000/a$$

Trong đó : No: Số lượng tế bào tảo đếm được trong 1 lít nước ao

A: Số tế bào tảo có trong 1ml mẫu đã đếm

C: Tổng số lượng tế bào đếm được trong tất cả số ô đếm

a: Hệ số cô đặc

+ Phương pháp phân tích định tính: mẫu được thu bằng lưới thu thực vật phù du. Lưới thu tảo được kéo hai bên bờ ao sau đó cho mẫu thu được vào chai nhựa 110 mL và cố định bằng Fomaline 2-4%. Lấy mẫu quan sát dưới kính hiển vi, dựa vào các đặc điểm hình thái, cấu tạo và dựa vào tài liệu của Dương Đức Tiến và Võ Hành (1997) để định danh giống/loài. Đánh dấu xác định tần số bắt gặp trong đó: >60%: +++ (nhiều), 30÷60%: ++ (vừa), <30%: + (ít).

- Theo dõi tăng trưởng của cá: Định kỳ 10 ngày: dùng chài thu mẫu ngẫu nhiên 15 cá thể cá để kiểm tra tăng trưởng của cá và làm cơ sở điều chỉnh lượng thức ăn cho cá ăn (chài cá vào lúc sáng sớm 6-7h), chài nhiều điểm trong ao (2 - 3 chài/ao). Khối lượng từng cá thể được xác định bằng cân điện tử có độ chính xác 0,1 g; và chiều dài toàn thân cá được đo bằng thước với độ chính xác 1 mm.

Các công thức sử dụng trong xác định các chỉ tiêu tăng trưởng, tỷ lệ sống, hệ số phân đàn, hệ số tiêu tốn thức ăn như sau:

+ Tính tốc độ tăng trưởng tuyệt đối theo khối lượng thân (ADG_w) và theo chiều dài toàn thân (ADG_L):

$$ADG_w = \frac{W_2 - W_1}{t_2 - t_1} (g/ngày)$$

$$ADG_L = \frac{L_2 - L_1}{t_2 - t_1} (cm/ngày)$$

+ Tính tốc độ tăng trưởng tương đối theo khối lượng thân (SGR_w) và theo chiều dài toàn thân (SGR_L):

$$SGR_w = \frac{\ln W_2 - \ln W_1}{t_2 - t_1} \times 100\% (\%/ngày)$$

$$SGR_L = \frac{\ln L_2 - \ln L_1}{t_2 - t_1} \times 100\% (\%/ngày)$$

Trong đó: W_1 là trọng lượng toàn thân cá tại thời điểm t_1 và W_2 là trọng lượng toàn thân cá tại thời điểm t_2 ; L_1 là chiều dài toàn thân cá tại thời điểm t_1 và L_2 là trọng lượng toàn thân cá tại thời điểm t_2 và t_1, t_2 : là thời điểm cân đo lần trước và lần sau.

+ Tỷ lệ sống: $TLS(\%) = \frac{SL_{th}}{SL_{bd}} \times 100\%$

Trong đó: SL_{th} : Tổng số cá thu hoạch

SL_{bd} : Tổng số cá thả ban đầu

+ Hệ số tiêu tốn thức ăn: $FCR = \frac{M_F}{M_{th} - M_{bd}}$

Trong đó: M_F : Khối lượng thức ăn

M_{th} : Khối lượng cá thu hoạch

M_{bd} : Khối lượng cá ban đầu

- Hệ số phân đàn: CV (%):

$$CV = \frac{SD}{W} \times 100\%$$

Trong đó: CV: hệ số phân đàn;

SD: độ lệch chuẩn

W: khối lượng thân cá trung bình

- Quan sát dấu hiệu cá bệnh: Ghi nhận dấu hiệu bệnh tích và thu toàn bộ những mẫu cá có dấu hiệu bệnh hoặc nghi ngờ. Thu mẫu cá phải còn sống, ghi nhãn đánh dấu và ghi các thông tin cần thiết.

- Thu mẫu bệnh phẩm: Bệnh ký sinh trùng được tiến hành phân tích ngay tại hiện trường bằng kính hiển vi quang học và phân tích thu mẫu nguyên con về phân tích tại phòng thí nghiệm. Các mẫu bệnh về vi khuẩn và vi rút: thu mẫu mang, tâm nhĩ, tâm

thất, dạ dày, ruột, trực tràng, gan, lá lách được cố định bằng formalin 10% với nước biển. Lấy mẫu mang chỉ thu cung mang giữa và ngoài cùng (đầu tiên). Mẫu lá lách được lấy từ phần giữa của cơ quan. Ruột được lấy mẫu phần cuối trực tràng và ruột trước, ngoại biên đến môn vị của dạ dày.

- Số lượng mẫu bệnh phân tích:

Bảng 4. Số lượng mẫu phân tích bệnh cá hồng mỹ nuôi ao mô hình

Phân tích bệnh cá	Ao 1	Ao 2	Ao 3
Bệnh do ký sinh trùng	36	36	36
Bệnh do Vi khuẩn	36	36	36
Bệnh do Vi rút VNN	36 + 10 mẫu giống	36	36
Tổng số mẫu	118	108	108

- Phương pháp phân tích bệnh ký sinh trùng

Áp dụng phương pháp nghiên cứu ký sinh trùng ở cá của Dogiel được bổ sung bởi Hà ký và Bùi Quang Tề (2007). Mẫu cá được đo chiều dài toàn thân (cm) và cân trọng lượng (g).

- Quan sát bên ngoài cơ thể cá để phát hiện nhanh một số KST có kích thước lớn như: đĩa cá, giáp xác, giun tròn, rận cá,... và các dấu hiệu bất thường khác trên cơ thể cá.

- Kiểm tra kí sinh trùng lớn bám trong khoang miệng. Tiếp theo dùng dao giải phẫu cạo nhót da và nhót mang rồi dàn đều lên lam kính. Dùng quan sát dưới kính hiển vi với độ phóng đại 4x10, 10x10 lần để kiểm tra phát hiện KST.

+ Tỷ lệ nhiễm (TLN) % = (tổng số cá nhiễm KST/tổng số cá kiểm tra) x 100

+ Cường độ nhiễm ký sinh trùng đơn bào: tế bào/thị trường kính hiển vi 10x10.

+ Cường độ nhiễm sán lá đơn chủ: số trùng/lamen kiểm tra.

+ Cường độ nhiễm đĩa, giáp xác: số trùng/cá kiểm tra.

Ở cường độ nhiễm nhẹ (+) chỉ thấy vài tế bào/lame. Cường độ nhiễm trung bình (++) từ 10 - 100 tế bào/lame và cường độ nhiễm nặng (+++) hơn 100 tế bào/lame.

- Phương pháp phân tích bệnh nhiễm khuẩn

Áp dụng theo sử dụng phương pháp pháp nuôi cấy phân lập và định danh vi khuẩn của Bergey 1957. Ghi nhận dấu hiệu bệnh tích (màu sẫm nhợt nhạt, xuất huyết, lở loét, mòn vẩy, cụt đuôi,...). Các môi trường nuôi cấy, phân lập có bổ sung 2% muối.

Sơ đồ phân lập và định danh vi khuẩn:

Mẫu bệnh phẩm → tăng sinh trên TSB → Cấy trên thạch máu → Chọn khuẩn lạc → nhuộm gram và cấy trên RS và MC → Cấy thuần lên TCBS → thử nghiệm sinh hóa → định danh vi khuẩn.

+ Định danh vi khuẩn

Sử dụng bảng mã đọc kết quả định danh theo Kit API 20E và khóa phân loại Bergey (1996) để định danh vi khuẩn.

- Phương pháp giữ giống vi khuẩn

Mẫu vi khuẩn đã được làm thuần bằng cách nuôi cấy phân lập, tiến hành nhuộm gram, thử nghiệm sinh hóa và định danh vi khuẩn.

Chọn khuẩn lạc vi khuẩn thuần và phát triển mạnh trên môi trường thạch máu chuyển vào môi trường BHIB vô trùng, ủ ở 30°C trong 7-8 giờ. Sau đó lấy 1 ml canh

khuẩn cho vào ống giữ giống 2 ml vô trùng chứa sẵn dung dịch BHIB có bổ sung 20% glycerol và lưu trong tủ âm 70°C.

- Phương pháp cảm nhiễm vi khuẩn

Sau khi xác định được tên loài vi khuẩn, chọn các chủng vi khuẩn có tần số bắt gặp cao nhất. Vi khuẩn được cấy thuần lại và tăng sinh, tiêm vào cá khỏe sau khi cá nhiễm bệnh thu mẫu cá phân tích và làm thuần lại, định danh lại vi khuẩn và tăng sinh ở 3 nồng độ (4×10^6 , 5×10^6 , 6×10^6 CFU/mL) khác nhau để cảm nhiễm.

+ Bố trí thí nghiệm cảm nhiễm

- Chủng vi khuẩn được bố trí cảm nhiễm trên đối tượng nuôi cá hồng mỹ. Thí nghiệm được lặp lại 2 lần.

- Mỗi chủng tiêm với 3 nồng độ khác nhau: 10^5 tb/mL, 10^6 tb/mL, 10^7 tb/mL.

- Thí nghiệm được bố trí bốc thăm ngẫu nhiên.

- Mỗi bể bố trí thả số lượng cá là: 10 con, kích cỡ đồng đều, lớn hơn 10cm.

- Thử nghiệm cảm nhiễm trong các thùng nhựa 20 lít.

- Lấy chủng vi khuẩn nghi ngờ ở 3 nồng độ khác nhau (4×10^6 , 5×10^6 , 6×10^6 cfu/mL) tiêm trực tiếp vào dưới da (0,1mL/con).

- Ở lô đối chứng tiêm nước muối sinh lý (0,1mL/con). Khi cá có dấu hiệu bệnh lý thu lại mẫu bệnh và tiến hành kiểm tra phân lập lại, nếu vi khuẩn phân lập lại đúng là vi khuẩn đã tiêm vào thì có thể kết luận đó là vi khuẩn gây bệnh.

+ Xác định mật độ vi khuẩn: Dùng phương pháp so màu ống chuẩn Mc-Falands

- Phương pháp phân tích bệnh vi rút VNN

Phương pháp RT PCR (reverse transcription polymerase chain reaction). Áp dụng, thực hiện theo Tiêu chuẩn Việt Nam số 8710-2:2011 ngày 1/1/2011 của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn Về bệnh thủy sản - Quy trình chẩn đoán - Phần 2: Bệnh hoại tử thần kinh ở cá biển (Aquatic animal disease - Diagnostic procedure - Part 2: Viral nervous necrosis (VNN) disease in marine fish).

c) Xây dựng quy trình kỹ thuật nuôi thương phẩm cá hồng mỹ bằng thức ăn công nghiệp trong ao đất

Từ kết quả thử nghiệm nuôi thương phẩm cá hồng mỹ trong ao mô hình tại ấp Thạnh Hoà, xã Thạnh Phong, huyện Thạnh Phú, tỉnh Bến Tre xây dựng quy trình kỹ thuật nuôi thương phẩm cá hồng mỹ bằng thức ăn công nghiệp trong ao đất.

d) Tập huấn kỹ thuật nuôi thương phẩm cá hồng mỹ trong ao đất tại Bến Tre

Kết hợp với các cơ quan quản lý chuyên ngành tại địa phương tổ chức 2 lớp tập huấn cho ngư dân, người nuôi trồng thủy sản trên địa bàn tỉnh: 100 người. Đánh giá hiệu quả tập huấn kỹ thuật nuôi thương phẩm cá hồng mỹ bằng thức ăn công nghiệp.

Phương thức tổ chức: 50 người/đợt tập huấn, mỗi đợt 1 ngày, thực hiện 2 đợt.

Nội dung tập huấn gồm: lý thuyết 1 ngày

Nội dung lý thuyết được xây dựng từ Quy trình kỹ thuật nuôi thương phẩm cá hồng mỹ bằng thức ăn công nghiệp trong ao đất

2.2.3. Phương pháp nghiên cứu Nội dung 3. Đánh giá sơ bộ hiệu quả kinh tế mô hình nuôi cá hồng mỹ thương phẩm và định hướng phát triển sản phẩm cá hồng mỹ tỉnh Bến Tre

a) Đánh giá sơ bộ hiệu quả kinh tế của mô hình nuôi cá hồng mỹ thương phẩm bằng thức ăn công nghiệp trong ao đất tại Bến Tre

- Các chi phí của mô hình: con giống, thức ăn, hoá chất, nhân công...
- Thu hoạch của mô hình: sản lượng thu hoạch, năng suất nuôi/ha
- Phân tích hiệu quả kinh tế của mô hình theo cách tính như sau:
 - + Tổng chi phí = công lao động chăm sóc cá + khấu hao thiết bị, ao nuôi + cá giống + năng lượng +....),
 - + Giá thành sản phẩm (đồng/kg) = Tổng chi phí (đồng)/Tổng sản lượng cá thu hoạch (kg)
 - + Doanh thu (đồng) = Sản lượng (kg) x giá bán (đồng)
 - + Lợi nhuận (đồng) = Doanh thu (đồng) – Tổng chi phí (đồng)
 - + Tỷ suất lợi nhuận = Lợi nhuận/Chi phí x 100

Bảng 5. Các hạng mục tính toán hiệu quả kinh tế mô hình nuôi

Stt	Hạng mục chi phí sản xuất	Đơn vị tính
1	Cá giống	Đồng
2	Thức ăn	Đồng
3	Thuê nhân công	Đồng
4	Thuốc và hoá chất	Đồng
5	Chi phí khác	Đồng
6	Tổng chi phí	Đồng
7	Sản lượng cá thu hoạch	Kg
8	Giá thành sản phẩm	Đồng/kg

b) Định hướng phát triển sản phẩm và xúc tiến thị trường tiêu thụ cá hồng mỹ tỉnh Bến Tre

- Điều tra theo phương pháp đánh giá nhanh nông thôn 100 phiếu (phụ lục...), tại các nhà máy chế biến, tạp hoá/siêu thị, người tiêu dùng và chợ đầu mối của 2 tỉnh Thành phố Hồ Chí Minh và tỉnh Bến Tre. Từ kết quả điều tra định hướng các sản phẩm đưa ra thị trường theo nhu cầu (sản phẩm tươi sống, phơi khô, qua chế biến...).

- Thực hiện đăng ký chứng nhận Ocop theo Bộ Tiêu chí đánh giá, phân hạng sản phẩm OCOP theo quy định tại Quyết định số 1048/QĐ-TTg ngày 21/8/2019 của Thủ tướng Chính phủ về việc ban hành Bộ Tiêu chí đánh giá, phân hạng sản phẩm Chương trình mỗi xã một sản phẩm.

- Tham gia xúc tiến thị trường tại Hội chợ ở 3 địa phương: Thành phố Hồ Chí Minh và tỉnh Bến Tre, tỉnh Bình Phước sau khi sản phẩm cá hồng mỹ đạt chứng nhận Ocop

2.2.3. Xử lý số liệu

Số liệu được xử lý theo phương pháp thống kê bằng Microsoft Excel 365.

CHƯƠNG III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. KẾT QUẢ THỰC HIỆN NỘI DUNG 1

3.1.1. Điều kiện tự nhiên, kinh tế xã hội huyện Thạnh Phú tỉnh Bến Tre

Vùng nuôi tôm huyện Thạnh Phú với diện tích 15.280 ha mặt nước, bao gồm các trại tôm thâm canh, quảng canh và tôm – rừng trải dài từ các xã Quới Điền, An Thạnh, Bình Thạnh, Mỹ An, An Điền, Thạnh Phong, Thạnh Hải, Giao Thạnh, An Nhơn, An Qui và xã An Thuận. Trong đó diện tích nuôi thâm canh là 838 ha với 407 hộ nuôi (UBNN huyện Thạnh Phú, 2020) các đối tượng nuôi chính là tôm sú và tôm thẻ chân trắng. Tỷ lệ phần trăm diện tích nuôi tôm của các xã thuộc huyện Thạnh Phú lần lượt là: An Điền 13,27%, Thạnh Hải 4,18%, Thạnh Phong 11,06%, Mỹ An 17,94%, Quới Điền 13,51%, An Thạnh 3,69%, Bình Thạnh 2,21%, Giao Thạnh 7,62%, An Nhơn 8,85%, An Qui 7,62% và xã An Thuận 10,07%. (Phòng Nông nghiệp huyện Thạnh Phú, 2020)

Diện tích vùng nuôi tôm thâm canh của huyện Thạnh Phú có xu hướng tăng theo các năm. Năm 2019 diện tích mặt nước nuôi tôm thâm canh của huyện là 686 ha, năm 2020 là 838 ha. Trung bình mỗi năm diện tích nuôi thâm canh tăng thêm khoảng 100 ha, phần diện tích tăng này là do các hộ nuôi chuyển đổi từ các đầm tôm quảng canh sang nuôi thâm canh hoặc từ các ruộng lúa nước. Sự phát triển của nghề nuôi tôm sẽ mang lại những lợi ích to lớn, góp phần nâng cao đời sống kinh tế xã hội của địa phương, mang lại những lợi ích thiết thực cho cộng đồng.

3.1.2. Kết quả phân tích môi trường các ao nuôi và lựa chọn ao mô hình

Kết quả phân tích các yếu tố thủy hóa trong các ao nuôi tôm kém hiệu quả ở Thạnh Phú được thể hiện tại Bảng 6.

Bảng 6. Các yếu tố thủy lý tại các điểm khảo sát huyện Thạnh Phú – Bến Tre

Stt	Địa điểm	Vị trí khảo sát	Độ mặn (%)	pH	Độ kiềm (mg/l)	Độ trong (cm)
1	Điểm thu mẫu 1	An Nhơn 1	6	8,9	286	40
2	Điểm thu mẫu 2	An Nhơn 2	6	9	255	42
3	Điểm thu mẫu 3	An Nhơn 3	6	7,9	143	40
4	Điểm thu mẫu 4	An Qui 1	5,5	7,9	195	50
5	Điểm thu mẫu 5	An Qui 2	5	7,9	190	49
6	Điểm thu mẫu 6	An Qui 3	5	7,9	190	50
7	Điểm thu mẫu 7	An Điền 1	5	8	160	41
8	Điểm thu mẫu 8	An Điền 2	5	8	160	42
9	Điểm thu mẫu 9	An Điền 3	5	8	160	43
10	Điểm thu mẫu 10	Thạnh Phong 1	5,5	8	95	35
11	Điểm thu mẫu 11	Thạnh Phong 2	5,5	8	96	36
12	Điểm thu mẫu 12	Thạnh Phong 3	5,5	8	93	38
13	Điểm thu mẫu 13	Giao Thạnh 1	5	7,9	110	40
14	Điểm thu mẫu 14	Giao Thạnh 2	5	8	115	39
15	Điểm thu mẫu 15	Giao Thạnh 3	5	8	112	40

Thời điểm khảo sát thu mẫu (tháng 11/2020) cuối mùa mưa nên các yếu tố môi trường độ mặn tương đối thấp có sự dao động giữa các địa điểm khảo sát trong khoảng 5- 6 ‰. Giá trị pH từ 7,9 – 9,0, độ kiềm từ 93 – 286 (mg/l) và độ trong từ 35 – 50 cm.

Kết quả quan trắc của Sở Tài nguyên Môi trường, 2020 cho thấy giá trị của thông số độ mặn dao động tương đối giữa các điểm quan trắc trong năm và giữa các năm trong kỳ báo cáo. Giá trị độ mặn dao động trong khoảng 7,33 - 27,95‰ và giá trị độ mặn có xu hướng tăng dần qua các năm quan trắc. Cụ thể, xét theo vị trí quan trắc trong kỳ báo cáo, độ mặn trung bình giữa các vị trí (thuộc huyện Bình Đại, Ba Tri và Thạnh Phú) dao động trong khoảng 13,63 - 22,24‰ với độ dao động 4,25‰, độ mặn trung bình cao nhất tại huyện Thạnh Phú. Kết quả theo dõi độ mặn tại các trạm đo mặn trên địa bàn tỉnh Bến Tre cho thấy thời gian ảnh hưởng mặn lớn nhất của tỉnh xảy ra vào mùa khô, rơi vào tháng 3 - 4 hằng năm khi lượng nước thượng nguồn đưa về nhỏ nhất. Độ mặn lớn nhất hằng năm tại các trạm đo trên địa bàn tỉnh đều có xu hướng gia tăng, diễn hình như các trạm An Thuận, Hương Mỹ, Bình Đại với mức tăng trung bình từ 0,08 - 0,10 ‰/năm, các năm có độ mặn lớn nhất đo được là 2016 và 2020. (Sở Tài nguyên Môi trường, 2020)

Theo kết quả khảo sát thì pH nước ao nuôi tôm của huyện Thạnh Phú dao động từ 7,9 - 9,0, như vậy ba điểm nuôi ở xã An Nhơn độ pH là 8,9 - 9,0 cao hơn so với các địa điểm ao nuôi khác trong huyện. Khi pH của nước ao nuôi cao nhiều hơn pH của máu cá thì quá trình khuếch tán ammonia qua mang cá bị giảm đi và ammonia sẽ tích tụ trong máu, dẫn đến một tình trạng gọi là “tự nhiễm độc ammonia”. Vì vậy khi lựa chọn ao nuôi cá hồng mỹ cần quan tâm đến giá trị pH của nước ao nuôi.

Các yếu tố thủy hoá môi trường ao nuôi tôm huyện Thạnh Phú được thể hiện tại Bảng 7.

Bảng 7. Các yếu tố thủy hoá tại các điểm khảo sát huyện Thạnh Phú – Bến Tre

Vị trí khảo sát	COD mg/l	N-NH ₃ mg/l	N-NO ₃ ⁻ mg/l	H ₂ S mg/l	PO ₄ ³⁻ mg/l	TN mg/l
An Nhơn 1	50,1	0,05	0,11	0,02	0,04	1,5
An Nhơn 2	55,2	0,07	0,15	0,03	0,03	2,2
An Nhơn 3	51,4	0,09	0,20	0,03	0,05	2,3
An Qui 1	40,7	0,05	0,20	0,01	0,03	1
An Qui 2	43,0	0,06	0,22	0,01	0,06	1,2
An Qui 3	42,8	0,06	0,30	0,02	0,04	1,1
An Điền 1	49,9	0,08	0,12	0,01	0,03	2
An Điền 2	40,6	0,09	0,15	0,03	0,04	2,5
An Điền 3	45,2	0,09	0,16	0,03	0,06	2,4
Thạnh Phong 1	40,5	0,05	0,10	0,01	0,06	1,8
Thạnh Phong 2	40,7	0,06	0,11	0,03	0,03	1,9
Thạnh Phong 3	42,5	0,09	0,11	0,03	0,06	2
Giao Thạnh 1	40	0,06	0,16	0,03	0,05	1,7
Giao Thạnh 2	42,8	0,09	0,21	0,03	0,03	2,8

Vị trí khảo sát	COD mg/l	N-NH ₃ mg/l	N-NO ₃ ⁻ mg/l	H ₂ S mg/l	PO ₄ ³⁻ mg/l	TN mg/l
Giao Thạnh 3	42,0	0,09	0,13	0,02	0,03	2,5

Kết quả phân tích mẫu môi trường của 15 điểm khảo sát cho thấy hàm lượng COD của các ao nuôi dao động từ 40,0 – 55,2 mg/l. Nhưng theo tiêu chuẩn Việt Nam 5943-1995 hàm lượng COD cho nuôi trồng thủy sản < 35 mg/l. Do vậy khoảng COD của các ao khảo sát vượt ngưỡng thích hợp cho tôm, cá nuôi.

Kết quả phân tích yếu tố N-NH₃ dao động từ 0,05-0,09 mg/l. Hàm lượng NO₂⁻ được sinh ra từ quá trình oxy hóa NH₄⁺ dưới tác động của vi khuẩn Nitrosomonas, như vậy NO₂⁻ chỉ tăng lên khi trong ao có NH₄⁺ và vi khuẩn Nitrite hóa phát triển trong ao. Tiếp tục NO₂⁻ tiếp tục bị oxy hóa thành NO₃⁻ dưới tác động của vi khuẩn Nitrobacter. NO₃⁻ trong môi trường ao nuôi khảo sát dao động từ 0,1-0,3 mg/l.

15 điểm khảo sát ao nuôi tôm huyện Thạnh Phú cho thấy H₂S dao động từ 0,01-0,03 mg/l. Các khu vực nuôi tôm ở một số tỉnh phía Nam đã có nhiều ao nuôi tôm nền đáy không tẩy dọn sạch hàm lượng H₂S trong nước ao nuôi tôm, đặc biệt là đáy ao có mùi thối của H₂S, đây là một trong những nguyên nhân gây cho tôm nuôi bị sốc, dẫn đến tôm yếu và chết. Qua khảo sát khi hàm lượng H₂S trong nước thường dao động từ 0,037-0,093 mg/l, trong lớp bùn sâu 2 cm thì hàm lượng H₂S là 10 mg/l (Nguyễn Văn Thái và ctv, 2010).

Hàm lượng lân (PO₄³⁻) hòa tan của các ao nuôi biến động tùy theo mức độ tảo trong ao phát triển. Theo Boyd (1998) tảo phát triển tốt khi hàm lượng lân biến động trong khoảng 0,005 – 0,2 mg/l. Kết quả phân tích các yếu tố môi trường ao nuôi cho thấy PO₄³⁻ dao động từ 0,03-0,06 mg/l..

Kết quả phân tích các yếu tố thủy lý, thủy hoá của 15 điểm khảo sát ao nuôi tôm huyện Thạnh Phú cho thấy các xã đều phù hợp cho chọn vị trí ao nuôi cá hồng mỹ thương phẩm. Địa điểm có các điều kiện môi trường: pH = 7,5 - 8,5, độ kiềm = 80 - 150 mg/L, NH₃ < 0,1 mg/L, H₂S: < 0,03 mg/L; độ mặn dao động: 20-23 ‰ phù hợp cho triển khai đề tài đã tiến hành chọn hộ nuôi tại công ty TNHH chế biến thủy sản Phát Huy địa chỉ tại ấp Thạnh Hoà, xã Thạnh Phong, huyện Thạnh Phú, tỉnh Bến Tre. Cơ sở nuôi có 15.000 m² hiện đang để trống chưa nuôi vì trước đó nuôi tôm đã không hiệu quả và cần tìm đối tượng nuôi mới đem lại hiệu quả và cũng để cho phù hợp với sinh trưởng, phát triển của cá hồng mỹ.

3.2. KẾT QUẢ THỰC HIỆN NỘI DUNG 2

3.2.1. Chuẩn bị ao nuôi mô hình cá hồng hồng mỹ

3.2.1.1. Diện tích

Hệ thống công trình nuôi gồm hai khu vực:

- Khu nhà ở công nhân, kho thức ăn và hoá chất, khu nhà ở sinh hoạt của hộ nuôi.
- Ao nuôi: có dạng hình chữ nhật với 3 ao mỗi ao diện tích 3000m²
- Ao chứa: diện tích 5000m²

3.2.1.2. Trang thiết bị phụ trợ sản xuất

- Hệ thống điện lưới quốc gia 3 pha, 6 dàn máy quạt nước cho 3 ao, máy thổi khí, các bể xi măng, thùng nhựa dùng để nuôi vi sinh, vớt vớt cá...

- Các trang thiết bị khác để phục vụ sản xuất ngoài các trang thiết bị cần thiết còn có một số dụng cụ kiểm tra môi trường như nhiệt kế thủy ngân, đĩa Secchi, thước đo, test các loại để đo các yếu tố môi trường.

- Các dụng cụ cho ăn như: xô, ca, sàn cho ăn, các dụng cụ đựng và xử lý hóa chất.

3.2.1.3. Hệ thống cấp và thoát nước

- Hệ thống công được thiết kế hợp lý, dễ vận hành, tạo điều kiện thuận lợi cho việc thay nước cũng như cấp nước trong quá trình nuôi.

- Hệ thống cấp và thoát nước là các ống nhựa. Mỗi ao sử dụng 2 ống cấp nước với đường kính 114cm, mỗi ống có 1 van điều tiết nước.

- Ngoài ra, mỗi bờ ao có đặt một ống thông nhau giữa 2 ao với đường kính 186 cm với mục đích xả nước từ ao này sang ao khác khi cần thiết.

- Nguồn nước: Tại công ty có một ao trữ nước, nước trong ao được lấy vào khi thủy triều lên. Đây là nguồn nước cung cấp vào ao nuôi nhưng chỉ lấy ở tầng mặt và tầng giữa, không lấy ở tầng đáy. Nước được lấy vào ao chủ động qua hệ thống máy bơm nước.

3.2.1.4. Cải tạo ao và xử lý nước

- Cải tạo ao: Tháo cạn nước trong ao, sên vét làm sạch lớp bùn ở đáy ao, loại bỏ các địch hại chất lắng đọng hữu cơ ở đáy ra khỏi ao. Tu sửa, gia cố bờ ao và cống chắc chắn để chống xói lở và hạn chế bị rò rỉ. Tiến hành bón vôi tùy pH ao mà bón vôi đá (CaO), vôi nông nghiệp (CaCO₃) hay Dolomite cho phù hợp, thường dùng từ 500 - 800kg/ha (pH = 6-7), phơi đáy 7-15 ngày.

- Xử lý nước: Sau khi cải tạo ao, lấy nước vào ao qua túi lưới lọc. Với những ao không lấy nước từ ao lắng mà lấy từ ngoài vào phải đợi 3 - 4 ngày sau cho trứng cá và trứng giáp xác nở hết mới xử lý. Xử lý nước nuôi bằng Chlorin liều dùng 20g/m³ nước, tạt vào buổi tối. Sau 5-7 ngày kiểm tra hàm lượng Chlorin thừa và tiến hành gây màu nước bằng chế phẩm vi sinh.

- Kỹ thuật gây màu nước: Chuẩn bị trước khi sử dụng 72h: hòa đều hỗn hợp theo công thức sau: 2 lít BIOTA-VPL + 3,0kg mật đường + 60 lít nước

+ Sục khí 12h, sau đó tắt khí đáy nắp kín tiếp tục ủ hiêm khí thêm 60h nữa.

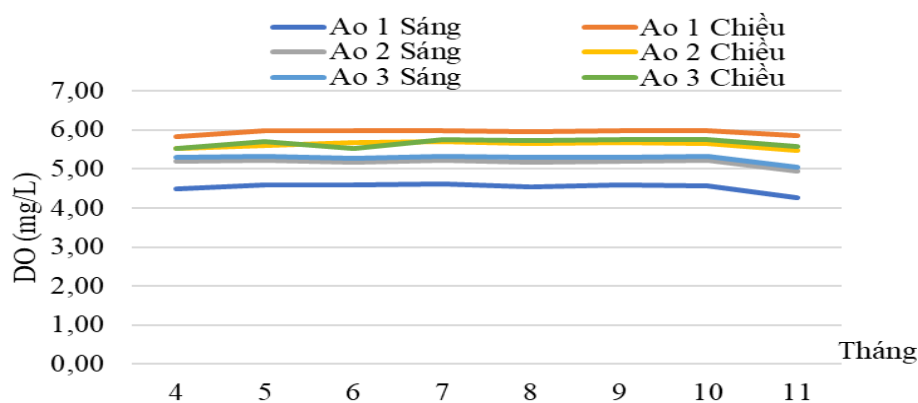
+ Sau quá trình hỗn hợp trên ủ đủ 72h thì cho thêm 1 gói TNV Clarity Plus (113,5gr) vào; khuấy đều rồi ủ thêm 1h nữa. Đủ thời gian trên đem hỗn hợp pha loãng rồi tạt đều xuống ao.

- Chất lượng nước ao nuôi đạt yêu cầu khi pH = 7,5 - 8,5, độ kiềm = 80 - 150 mg/L, NH₃ < 0,1 mg/L, H₂S: < 0,03 mg/L; độ mặn: 20-23 ‰.

3.2.2. Kết quả nuôi thương phẩm cá hồng mỹ trong ao đất

3.2.2.1. Biến động các yếu tố môi trường ao nuôi thử nghiệm

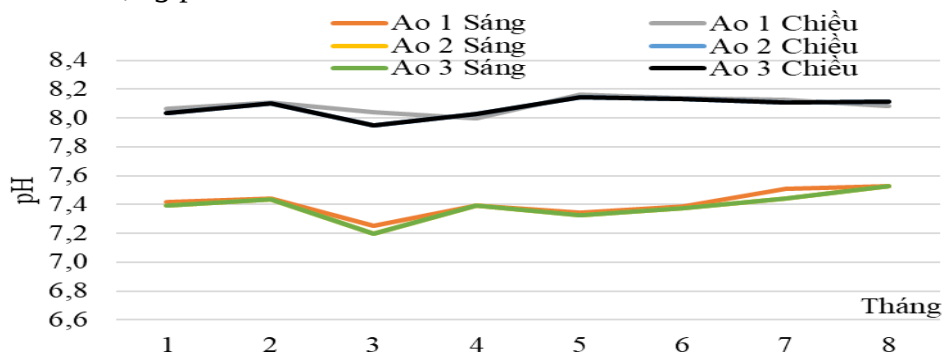
3.2.2.1.1. Biến động hàm lượng Oxy hoà tan (DO)



Hình 2. Biến động hàm lượng Oxy hoà tan trong các ao nuôi cá hồng mỹ

Nhìn chung hàm lượng oxy hòa tan ở các ao nuôi cá hồng mỹ giai đoạn thương phẩm không chênh lệch lớn, do tất cả các ao đều có hệ thống quạt nước, sục khí oxy và việc kiểm soát hàm lượng oxy trong ao nuôi được kiểm tra chặt chẽ và liên tục, nên sẽ tăng cường oxy cho ao nuôi nếu lượng oxy quá thấp. Hàm lượng oxy hòa tan trung bình của ao số 1 luôn dao động trong khoảng từ 4,27 – 6 mg/l. Hàm lượng oxy hòa tan trung bình của ao số 2 luôn dao động trong khoảng từ 4,95 – 5,7 mg/l. Hàm lượng oxy hòa tan trung bình của ao số 3 luôn dao động trong khoảng từ 4,95 – 5,7 mg/l. Hàm lượng oxy hòa tan ở ao 1 mật độ 1con/m² thường DO thấp hơn so với ao 2 mật độ 1,5con/m² và ao 3 mật độ 2con/m².

3.2.2.1.2. Biến động pH

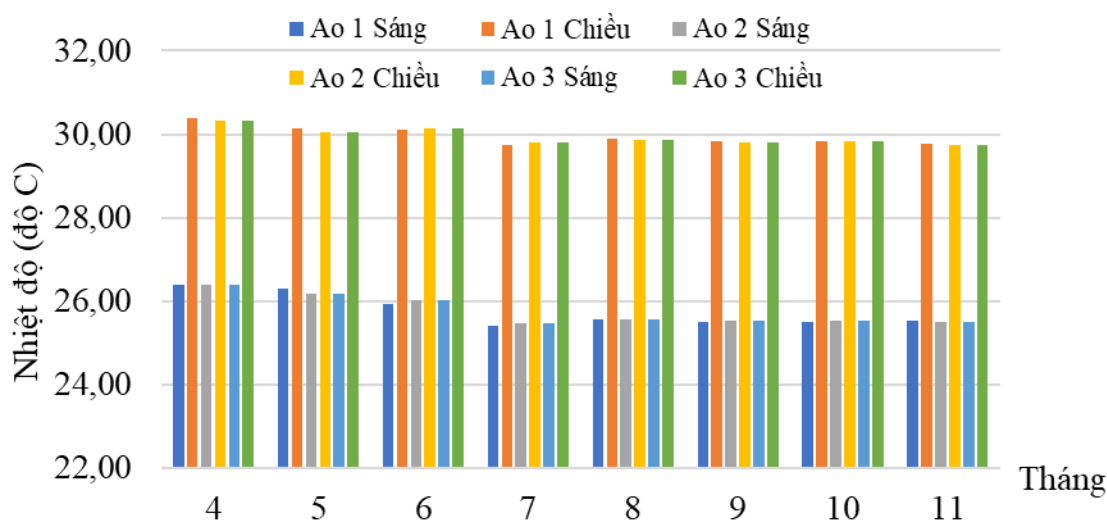


Hình 3. Biến động pH trong quá trình nuôi cá hồng mỹ

Các ao nuôi đều cho pH dao động là: pH sáng dao động (7,0 – 7,8), pH chiều (7,6 – 8,6). Tuy nhiên, giá trị pH trung bình trong quá trình nuôi ở các ao đều nằm trong giới hạn nuôi cá hồng mỹ.

3.2.2.1.3. Biến động nhiệt độ

Biến động nhiệt độ giữa các ao trong thời gian nuôi thương phẩm tương đối giống nhau. Nhiệt độ nước buổi sáng của các ao biến động trong khoảng từ 25,0 – 27,3⁰C, chiều từ 28,0 – 31,6⁰C. Ở thời điểm thả đúng mùa khô, thời tiết nắng nóng nên khoảng nhiệt độ dao động lớn, đặc biệt nhiệt độ dao động trong ngày >2 ⁰C, có những ngày nhiệt độ nước nuôi lên 31,6⁰C.



Hình 4. Biến động nhiệt độ trong các ao nuôi cá hồng mỹ

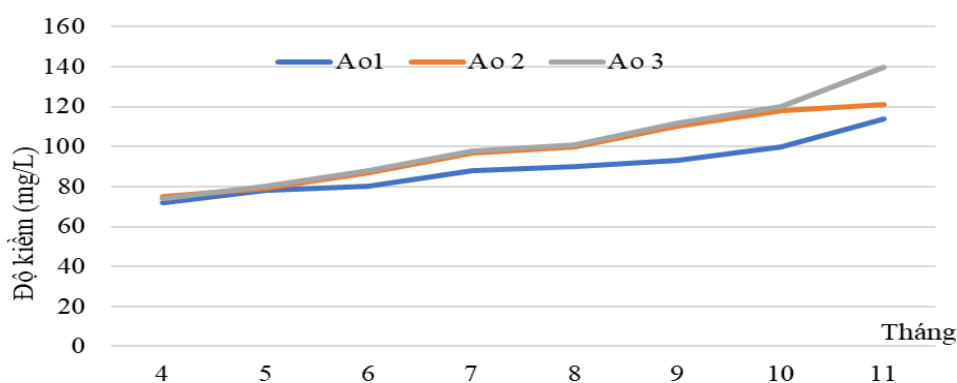
3.2.2.1.4. Biến động độ mặn

Độ mặn chủ yếu ảnh hưởng đến đời sống hoạt động của cá, đặc biệt là sự điều hòa áp suất thẩm thấu, tỷ lệ sống và năng suất cá nuôi.

Kết quả theo dõi độ mặn cho thấy khoảng biến thiên độ mặn của các ao nuôi đều dao động lớn nằm trong khoảng (5,0– 21 %), đây là khoảng độ mặn thích hợp cho nuôi cá hồng mỹ. Sự biến động độ mặn của các ao khác mật độ nuôi nhưng không có sự khác biệt lớn, do các ao thí nghiệm bố trí cùng trong 1 vùng. Các ao nuôi thử nghiệm đều có độ mặn giảm dần về cuối thời gian nuôi vì đây là thời điểm mùa mưa tại địa phương.

3.2.2.1.5. Biến động độ kiềm

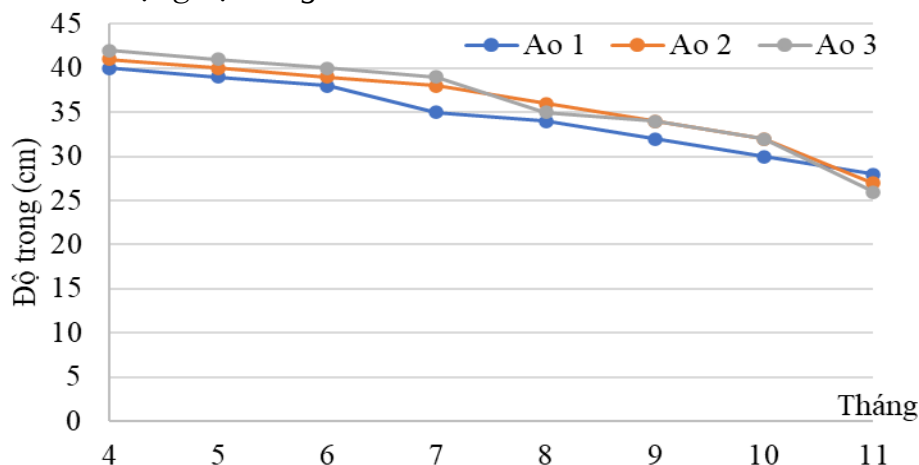
Trong nuôi trồng thủy sản, độ kiềm trong môi trường nước thay đổi sẽ ảnh hưởng đến các yếu tố lý, hóa, sinh và sức khỏe của thủy sản.



Hình 5. Biến động độ kiềm trong các ao nuôi cá hồng mỹ

Kết quả phân tích độ kiềm các ao nuôi cá hồng mỹ dao động từ (70 – 150 mg/l) trung bình 96,5 mg/l; độ kiềm trung bình ao nuôi số 1 là 89,4 mg/l, biến động ở mức thấp và ổn định từ 70 – 120 mg/l; độ kiềm trung bình ao nuôi số 2 là 98,4 mg/l, dao động từ 70 – 130 mg/l; độ kiềm trung bình ao nuôi số 3 là 101,6 mg/l, dao động từ 70 – 150 mg/l. Nhìn chung độ kiềm các thí nghiệm ở các ao nuôi cá hồng mỹ này khá phù hợp cho cá sinh trưởng và phát triển. Biến động độ kiềm các ao nuôi thử nghiệm theo thời gian được thể hiện tại Hình 5.

3.2.2.1.6. Biến động độ trong



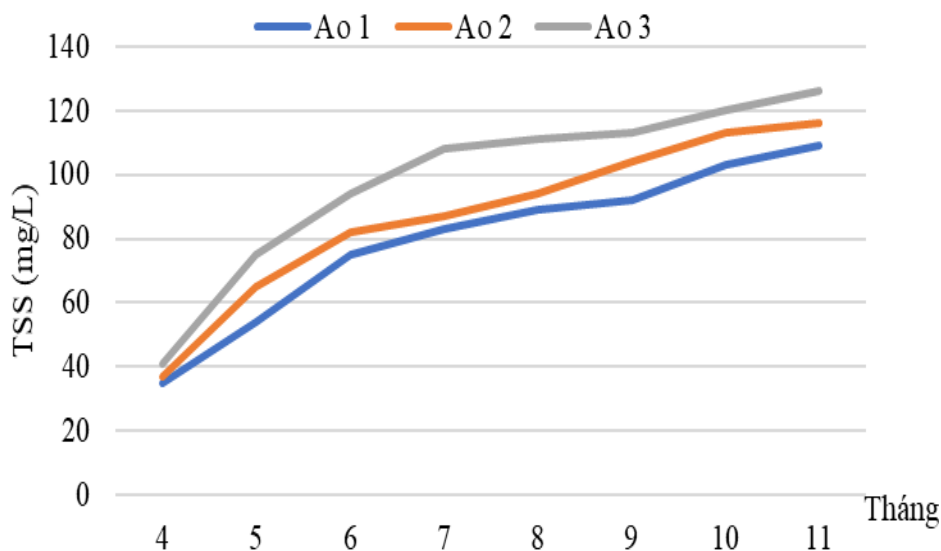
Hình 6. Biến động độ trong các ao nuôi cá hồng mỹ

Kết quả phân tích cho thấy độ trong của các ao nuôi cá hồng mỹ đều có khuynh hướng giảm dần về cuối vụ nuôi do sự tích lũy dinh dưỡng làm tảo phát triển mạnh về cuối vụ. Độ trong trung bình của các ao nuôi cá hồng mỹ dao động từ 26,0 – 42,0 cm. Độ trong thích hợp cho nuôi tôm, cá là từ 30 – 40 cm, nếu độ trong < 20 cm do tảo phát triển mạnh sẽ làm chất lượng nước suy giảm, dẫn đến các yếu tố pH, oxy hòa tan sẽ biến động lớn và gây bất lợi cho tôm, cá.

3.2.2.1.7. Biến động hàm lượng TSS

Hàm lượng chất rắn lơ lửng (TSS) trong 3 ao nuôi thử nghiệm cá hồng mỹ phụ thuộc vào các yếu tố như độ đục của nước, xác chết động thực vật phù du, lượng thức ăn thừa phân hủy và chất thải của cá hồng mỹ nuôi.

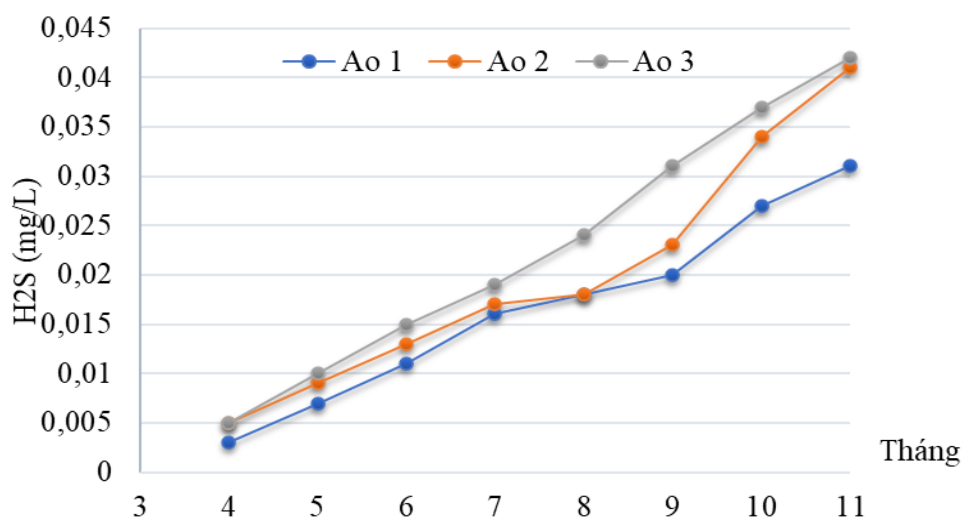
Hàm lượng TSS của các ao nuôi cá hồng mỹ đều tăng dần về cuối vụ vì độ đục tăng dần và sự phân hủy thức ăn thừa trong ao tăng dần. Hàm lượng chất rắn lơ lửng TSS dao động trong khoảng (25 – 150 mg/l) và không có sự khác biệt lớn giữa các ao nuôi.



Hình 7. Diễn biến hàm lượng TSS trong các ao nuôi cá hồng mỹ

3.2.2.1.8. Biến động hàm lượng Hydrogen sulphide (H_2S)

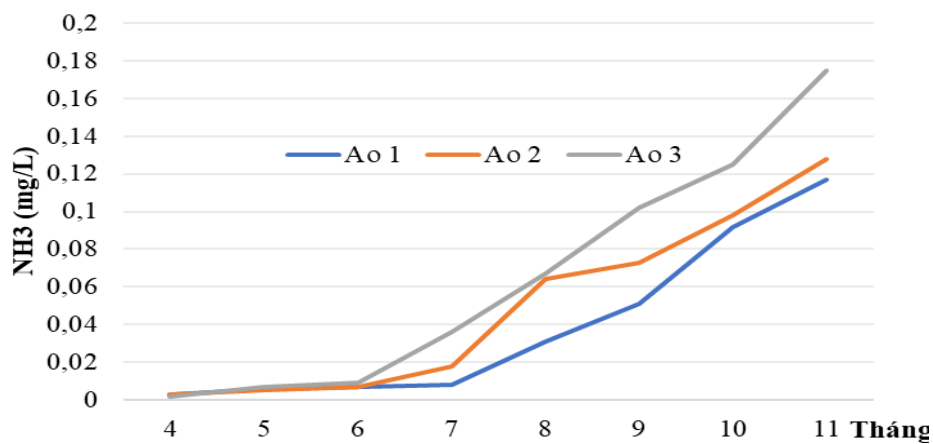
Kết quả phân tích hàm lượng H_2S của các ao nuôi được thể hiện tại Hình 5.



Hình 8. Diễn biến hàm lượng H_2S trong các ao nuôi cá hồng mỹ

Kết quả phân tích hàm lượng H_2S của các ao nuôi trong suốt thời gian nuôi cho thấy trung bình dao động từ 0,003 – 0,042 mg/l. Ao nuôi số 1 có hàm lượng H_2S trung bình thấp nhất dao động từ 0,003 – 0,031 mg/l, do tháng cuối cùng hàm lượng H_2S cao 0,031 mg/l trong khi hàm lượng H_2S cho phép theo tiêu chuẩn 0,030 mg/l nên đã vượt qua giới hạn H_2S cho phép ao nuôi cá là 0,001mg/l. Ao nuôi số 2 có hàm lượng H_2S trung bình dao động từ 0,005 – 0,041mg/l, đã vượt qua giới hạn H_2S cho phép ao nuôi cá là 0,011 mg/l. Ao nuôi số 3 có hàm lượng H_2S trung bình thấp nhất dao động từ 0,005 – 0,042 mg/l, do tháng cuối cùng hàm lượng H_2S cao 0,042 mg/l nên đã vượt qua giới hạn H_2S cho phép ao nuôi cá là 0,012 mg/l. Tuy nhiên hàm lượng H_2S chưa gây ảnh hưởng nhiều tới sức khỏe của cá hồng mỹ nên cá vẫn sinh trưởng và phát triển bình thường.

3.2.2.1.9. Biến động hàm lượng amonia (NH_3-N)

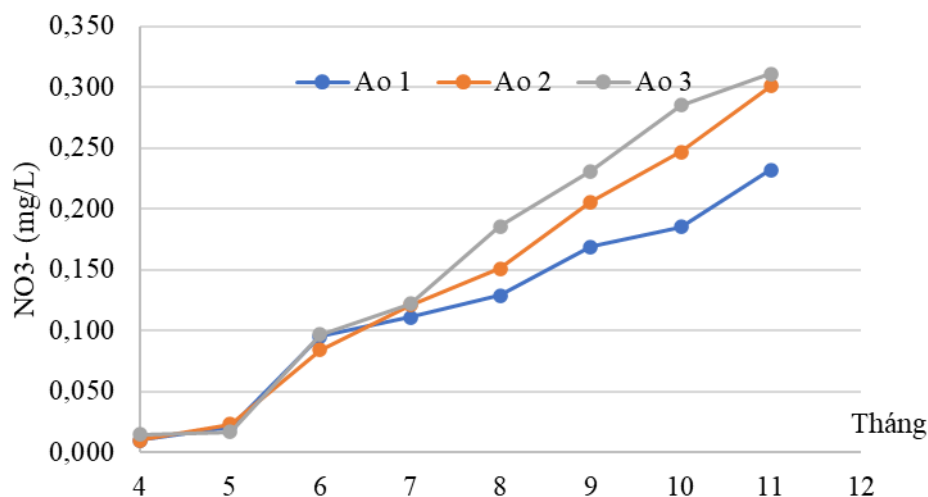


Hình 9. Diễn biến hàm lượng NH_3^- trong các ao nuôi cá hồng mỹ

Kết quả nghiên cứu cho thấy tổng Amonia NH_3^- của các ao nuôi cá hồng mỹ đều có khuynh hướng tăng dần theo thời gian nuôi, tuy nhiên giá trị Amonia NH_3^- vẫn nằm trong khoảng giới hạn cho phép để cá hồng mỹ sinh trưởng và phát triển. Hàm lượng Amonia NH_3^- của các ao nuôi biến động trong khoảng từ 0,003 - 0,175mg/l. \

3.2.2.1.10. Biến động hàm lượng nitrat NO_3-N

Kết quả nghiên cứu cho thấy sự biến động hàm lượng Nitrate trong các ao nuôi cá hồng mỹ đều có liên quan đến mức độ tích lũy vật chất dinh dưỡng và sự phát triển của tảo.



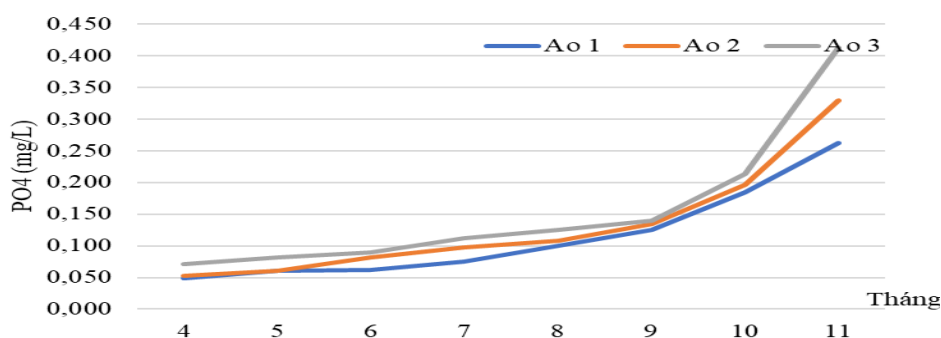
Hình 10. Diễn biến hàm lượng NO_3^- trong các ao nuôi cá hồng mỹ

Hàm lượng NO_2^- được sinh ra từ quá trình oxy hóa NH_4^+ dưới tác động của vi khuẩn *Nitrosomonas*, như vậy NO_2^- chỉ tăng lên khi trong ao có NH_4^+ và vi khuẩn Nitrite hóa phát triển trong ao. Tiếp tục NO_2^- tiếp tục bị oxy hóa thành NO_3^- dưới tác động của vi khuẩn *Nitrobacter*.

Phân tích hàm lượng NO_3^- của 3 ao mô hình trong suốt thời gian nuôi thử nghiệm cá hồng mỹ, trung bình dao động từ 0,010 - 0,311mg/l.

3.2.2.1.11. Biến động hàm lượng lân hòa tan (PO_4^{3-})

Hàm lượng lân hòa tan của các ao nuôi biến động tùy theo mức độ tảo trong ao phát triển.



Hình 11. Diễn biến hàm lượng PO_4^{3-} trong các ao nuôi cá hồng mỹ

Nhìn chung hàm lượng lân hòa tan của các ao nuôi ít biến động trong suốt thời gian nuôi. Do trong thời gian nuôi cá hồng mỹ việc sử dụng vôi định kỳ để quản lý pH có thể làm kết tủa dinh dưỡng, vôi CaCO_3 sẽ tác dụng với lân hòa tan tạo thành Phosphate canxi kết tủa xuống đáy ao và trong môi trường nước mặn có nhiều ion Ca^{2+} cũng có vai trò kết tủa lân hòa tan.

3.2.2.2. Biến động tổng C, N, P trong bùn đáy ao nuôi cá hồng mỹ

Rất nhiều tác giả nghiên cứu vấn đề này đều cho rằng sự tích lũy vật chất dinh dưỡng trong ao nuôi tăng dần theo thời gian nuôi là điều tất yếu. Mức độ biến động của chúng cũng diễn ra khá phức tạp và phụ thuộc vào nhiều yếu tố như mức độ sử dụng của sinh vật, điều kiện thủy lý, thủy hóa môi trường...

3.2.2.2.1. Biến động tổng Cacbon trong bùn đáy ao nuôi cá hồng mỹ

Kết quả nghiên cứu ghi nhận cho thấy tổng hàm lượng Cacbon trong bùn đáy ở cả các ao nuôi tăng chậm, tuy nhiên hàm lượng Cacbon trong bùn đáy ao nuôi cá hồng mỹ bắt đầu tăng nhanh về cuối vụ nuôi. Kết quả nghiên cứu đã ghi nhận sự tích lũy

tổng cacbon trong bùn đáy ao ở mật độ 2con/m² cao hơn so với mật độ 1con/m² và 1,5con/m². Nguyên nhân chính có thể do cá nuôi đã không sử dụng hết lượng thức ăn hàng ngày nên có thức ăn dư thừa. Tổng cacbon trong bùn đáy ao của các ao thử nghiệm trung bình dao động từ 1,29 - 2,17% ao số 1; 1,29 - 2,34% ao số 2 và 1,29 - 2,37% ao số 3.

Liên quan đến vấn đề phân hủy, khoáng hóa các chất hữu cơ tích tụ trong ao nuôi là tỷ lệ C:N có trong thức ăn. Nhiều nghiên cứu thấy rằng nếu tỷ lệ C/N dao động từ 20:1 - 30:1 thì quá trình khoáng hóa diễn ra nhanh hơn.

3.2.2.2.2. Biến động tổng nitơ (TN) trong bùn đáy ao nuôi cá hồng mỹ

Trong các ao nuôi thử nghiệm, biến động tổng nitơ (TN) trong bùn đáy ao thường tăng cao về cuối vụ nuôi, đó là do lượng thức ăn dư thừa và lượng chất thải của cá nuôi ngày càng tăng lên. Tổng nitơ trong bùn đáy ao của các ao mô hình trung bình dao động từ 0,16-0,23% ao số 1, 0,16-0,234% ao số 2 và 0,17-0,27% ao số 3.

3.2.2.2.3. Biến động tổng phospho (TP) trong bùn đáy ao nuôi cá hồng mỹ

Trong các ao nuôi thì biến động tổng phospho (TP) trong bùn đáy ao thường tăng cao về cuối vụ nuôi. Tổng phospho trong bùn đáy ao của các ao mô hình trung bình dao động từ 0,08-0,23% ao số 1 là 0,08-0,23% ao số 2 và 0,09-0,27% ao số 3.

3.2.2.3. Biến động thành phần loài và mật độ tảo trong ao nuôi cá hồng mỹ

3.2.2.3.1. Biến động thành phần loài tảo trong ao nuôi cá hồng mỹ

Kết quả phân tích mẫu cho thấy có 5 ngành tảo được phát hiện ở các ao nuôi thử nghiệm là ngành tảo khuê (*Bacillariophyta*), tảo lục (*Chlorophyta*), tảo lam (*Cyanophyta*), tảo mắt (*Euglenophyta*) và tảo giáp (*Pyrrophyta*). Trong cấu trúc thành phần loài tảo thu mẫu phân tích được chiếm đa số chủ yếu là các loài thuộc ngành tảo khuê với 13 loài. Tiếp theo là ngành tảo giáp với 3 loài, các ngành còn lại là tảo lam, tảo mắt và tảo lục với 2 loài – 1 loài – 1 loài. Thành phần các loài tảo ở đây mang tính đặc trưng cho thủy vực nước lợ.

Kết quả phân tích ao số 1 cho thấy, trong tổng số 20 loài thu được của 5 ngành tảo thì số loài thuộc ngành tảo khuê chiếm tỷ lệ phần trăm cao nhất là 65%, sau ngành tảo khuê là ngành tảo giáp chiếm tỷ lệ 15%, tiếp đến là ngành tảo lam chiếm tỷ lệ 10%, còn lại ngành tảo giáp và tảo mắt chiếm tỷ lệ thấp nhất là 5%. Còn ao nuôi số 2, trong tổng số 20 loài thu được của 5 ngành tảo thì số loài thuộc ngành tảo khuê cũng chiếm tỷ lệ phần trăm cao nhất là 65%, còn ngành tảo giáp, tảo lục và tảo lam đều chiếm tỷ lệ 15% và tảo mắt chiếm tỷ lệ thấp nhất là 5%.

Bảng 8. Cấu trúc thành phần loài tảo ở ao nuôi mô hình

Ngành tảo	Ao 1		Ao 2		Ao 3	
	Số loài	Tỷ lệ %	Số loài	Tỷ lệ %	Số loài	Tỷ lệ %
Bacillariophyta - Tảo khuê	13	65	13	65	13	65
Pyrrophyta - Tảo giáp	3	15	2	10	3	15
Chlorophyta - Tảo lục	2	10	2	10	1	5
Cyanophyta - Tảo lam	1	5	2	10	2	10
Euglenophyta - Tảo mắt	1	5	1	5	1	5
Tổng	20	100	20	100	20	100

Khi xét đến tính đa dạng thành phần loài tảo của các ao nuôi cá hồng mỹ qua từng đợt thu mẫu thì ở ao nuôi số 1 luôn có số lượng loài thấp hơn so với ao số 3, hiện

tượng tảo phát triển ưu thế cũng thường xuyên xảy ra ở ao nuôi số 3. Sự phát triển ưu thế (tảo phát triển với mật độ cao) của một số loài tảo bắt đầu xảy ra sau 1 tháng nuôi và kéo dài cho đến cuối vụ nuôi, đặc biệt thể hiện rất rõ là ở đợt tháng 5 và đợt tháng 7, đợt tháng 9, đợt tháng 10 và đợt tháng. Các loài chiếm ưu thế trong ao nuôi cá hồng mỹ là 1 loài của ngành tảo khuê *C. lineatus* +++, 1 loài của ngành tảo giáp *Goniodoma* sp +++ và 1 loài của ngành tảo lục *O. elliptica* +++.

Bảng 9. Biến động thành phần loài tảo ở các ao nuôi cá hồng mỹ

Tháng nuôi	Số lượng loài tảo			Loài ưu thế
	Ao 1	Ao 2	Ao 3	
4	7	7	7	
5	8	8	8	Ao 3 - <i>C. lineatus</i> +++
6	9	10	8	
7	7	8	8	Ao 3 - <i>Cheatoceros</i> sp +++
8	8	7	10	
9	9	6	9	Ao 1, Ao 3 - <i>O. elliptica</i> +++
10	7	5	9	Ao 3 - <i>Cheatoceros</i> sp +++, <i>Oscillatoria</i> sp +++; Ao 1 - <i>C. lineatus</i> +++
11	5	6	7	Ao 3 - <i>Oscillatoria</i> sp +++

Một số giống loài thường gặp trong các đợt thu mẫu như tảo khuê trung tâm bao gồm: *Cyclotella*, *Coscinodiscus*...là nhóm tảo quan trọng trong các thủy vực ven biển bởi vì chúng là thức ăn cho nhóm sinh vật tiêu thụ cao hơn [18].

3.2.2.3.2. Biến động mật độ tảo trong ao nuôi cá hồng mỹ

Kết quả nghiên cứu cho thấy số lượng tảo trong các ao nuôi biến động lớn và có sự khác nhau giữa các ao nuôi. Mật độ tảo trung bình trong các ao nuôi dao động từ 15.500 – 2.005.5667 tb/l. Kết quả phân tích cho thấy, mật độ tảo lớn nhất 2.005.667 tb/l ở ao nuôi số 3 cao mật độ tảo lớn nhất 1.654.150tb/l ao 1 và 1.841.000tb/l ao 2.

Bảng 10. Biến động mật độ tảo trong các ao nuôi cá hồng mỹ

Tháng	Ao 1 (tb/l)	Ao 2 (tb/l)	Ao 3 (tb/l)
4	15.500±10.020	16.550±10.081	15.733±4.734
5	67.500±20.405	70.600±21.678	70.667±12.136
6	88.100±38.124	91.200±34.223	162.700±94.303
7	968.750±385.019	619.950±166.574	748.667±126.455
8	1.654.150±1.299.000	917.600±389.369	913.667±208.000
9	499.400±1.603.002	396.300±63.951	986.000±351.449
10	1.583.100±271.670	580.150±57.982	2.005.667±901.810
11	780.000±282.341	1.841.000±630.951	1.985.667±885.148

Theo nghiên cứu của Humn (1980) tảo lam có thể phát triển mạnh mẽ trong cả nước ngọt, lợ và mặn. Tuy nhiên môi trường sống phổ biến của chúng là các hồ lớn và môi trường nước mặn. Sự phát triển mạnh mẽ của tảo lam cũng gây nhiều tác hại lên động vật thủy sản đặc biệt là tôm, cá [21]. Có thể có các ảnh hưởng khác nhau:

- + Tôm cá bị ô nhiễm trực tiếp bởi các chất tiết ra từ các tế bào tảo lam.
- + Bị nhiễm độc bởi vi khuẩn kết hợp với vi khuẩn lam, vì chúng sử dụng các chất đạm hoặc một số chất chuyển hóa tiết ra từ vi khuẩn

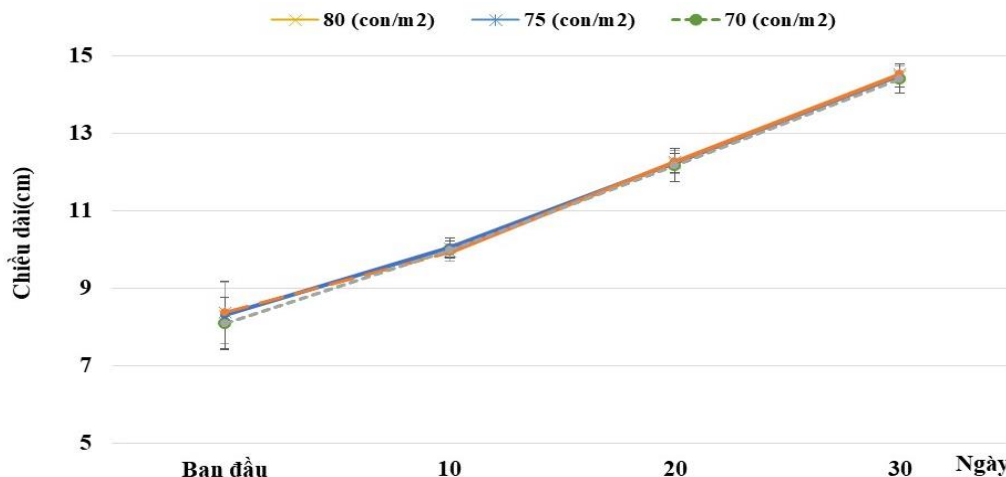
+ Chết do oxy của nước giảm bởi sự phân hủy tảo lam vào nước.

Sự phát triển quá mức của tảo lam có thể dẫn đến hiện tượng tảo nở hoa sẽ làm gia tăng hàm lượng NH_3 cùng với giảm mạnh Oxy làm tăng mức độ độc đối với tôm và cá. Kết quả nghiên cứu của đề tài cũng phù hợp với nhận xét của Kummer *et al.* (1974) cho biết tảo lam, tảo giáp, tảo mắt hầu như có mối liên quan mật thiết môi trường giàu chất hữu cơ và tảo lục luôn ưu thế trong môi trường giàu chất đạm.

3.2.2.4. Tăng trưởng và tỷ lệ sống của cá hồng mỹ

3.2.2.4.1. Ảnh hưởng mật độ ương đến tăng trưởng cá hồng mỹ trong giai

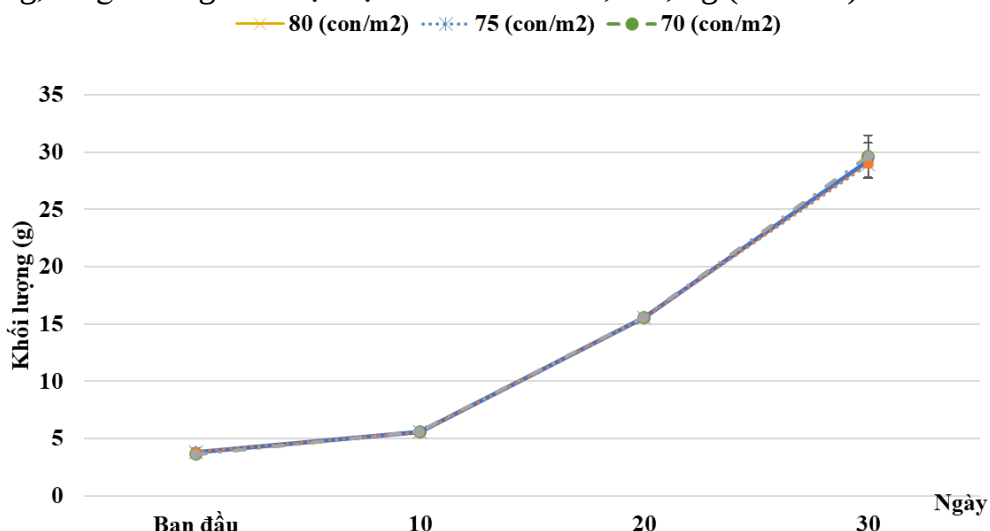
Tăng trưởng chiều dài cá hồng mỹ ở các mật độ ương khác nhau thể hiện trong Hình 12.



Hình 12. Tăng trưởng chiều dài cá hồng mỹ ở các mật độ ương khác nhau sau 30 ngày nuôi

Tăng trưởng chiều dài cá hồng mỹ không có biến động nhiều sau 30 ngày ương trong giai. Đối với mật độ ương 80 con/m² tăng trưởng chiều dài trung bình đạt $14,4 \pm 0,4$ cm, tăng trưởng chiều dài đối với mật độ ương 75 con/m² và 80 con/m² tương ứng là $14,5 \pm 0,2$ cm và $14,5 \pm 0,3$ cm. Tăng trưởng chiều dài theo mật độ ương và thời gian được thể hiện tại Hình 12.

Đối với tăng trưởng theo khối lượng cá hồng mỹ trong giai đoạn ương cho thấy tăng trưởng ở mật độ 70 con/m² là $29,6 \pm 1,8$ g và thấp nhất ở mật độ 80 con/m² là $28,9 \pm 0,2$ g, tăng trưởng của mật độ 75 con/m² là $29,3 \pm 1,5$ g (Hình 13).



Hình 13. Tăng trưởng khối lượng cá hồng mỹ ương nuôi trong giai ở các mật độ khác nhau

Giai đoạn ương trong giai, tốc độ tăng trưởng tuyệt đối theo khối lượng của cá hồng mỹ 10 ngày đầu dao động từ 0,17 - 0,20 g/ngày, giai đoạn 10 - 20 ngày sau là 1,00 g/ngày và cuối chu kỳ ương là 1,34 - 1,41 g/ngày. Tính chung cho chu kỳ ương 30 ngày, tốc độ tăng trưởng tuyệt đối theo khối lượng dao động từ 0,84 - 0,87 g/ngày tương ứng mật độ ương 70 con/m² và 75 con/m². Đối với mật độ ương 75 con/m² tốc độ sinh trưởng đạt 0,85 g/ngày. Đối với tốc độ tăng trưởng tương đối theo chiều dài trong các mật độ ương khác nhau dao động từ 6,8 - 7,0 %/ngày về khối lượng và 1,84 - 1,92 %/ngày về chiều dài.

3.2.2.1.2. Ảnh hưởng của mật độ ương lên tăng trưởng cá hồng mỹ nuôi trong ao

* *Đánh giá tăng trưởng cá hồng mỹ nuôi thương phẩm tại Bến Tre:*

Tăng trưởng chiều dài và khối lượng của cá hồng mỹ nuôi trong ao đất tại Bến Tre được thể hiện tại Bảng 11.

Bảng 11. Tăng trưởng cá hồng mỹ nuôi trong ao đất tại Bến Tre

Tăng trưởng	Mật độ	Ban đầu	260 ngày	Tuyệt đối	Tương đối (%/ngày)
Chiều dài	1,0 con/m ²	8,3±0,9	46,1±0,24	0,15 (cm/ngày)	0,66
	1,5 con/m ²	8,4±0,8	45,9±0,27	0,14 (cm/ngày)	0,65
	2,0 con/m ²	8,1±0,7	45,8±0,46	0,15 (cm/ngày)	0,67
Khối lượng	1,0 con/m ²	3,6±0,1	916,9±69,2	3,51 (g/ngày)	2,13
	1,5 con/m ²	3,8±0,3	867,0±46,9	3,32 (g/ngày)	2,09
	2,0 con/m ²	3,8±0,4	865,7±49,7	3,31(g/ngày)	2,09

Kết quả phân tích cho thấy tốc độ tăng trưởng về chiều dài của cá hồng mỹ sau 260 ngày nuôi không có sự khác biệt nhiều giữa các ao nuôi thử nghiệm. Tăng trưởng về chiều dài của các cá thể trong ao nuôi mật độ 1 con/m² cao hơn so với các cá thể ở ao nuôi mật độ 1,5 con/m² và 2 con/m².

3.2.2.1.3. Tỷ lệ sống của cá hồng mỹ nuôi thương phẩm trong ao

* *Giai đoạn ương nuôi trong giai:* Kết quả các chỉ tiêu sau thời gian ương nuôi 30 ngày được thể hiện tại Bảng 12.

Bảng 12. Tỷ lệ sống cá hồng mỹ ương nuôi trong giai

Stt	Chỉ tiêu	70 con/m ²	75 con/m ²	80 con/m ²
1	Tỷ lệ sống (%)	97,6	96,9	95,9
2	Hệ số phân đàn CV _{KL} (%)	2,0	1,5	2,6
3	FCR	1,2	1,1	1,0

Kết quả ương trong giai sau 30 ngày thì số lượng cá hồng mỹ chết quan sát được trong các giai lần lượt là 100 con, 140 con và 196 con. Tỷ lệ sống cá hồng mỹ trong giai 1 với mật độ 70 con/m² có tỷ lệ sống cao nhất 97,6% và giai 3 với mật độ 80 con/m² tỷ lệ sống thấp nhất với 95,9%. Giai 2 với mật độ ương nuôi 75 con/m² tỷ lệ sống đạt 96,9%. Tuy nhiên, mức độ phân đàn và hệ số FCR lại ảnh hưởng bởi mật độ ương và hiện tượng ăn thịt lẫn nhau trong quần đàn là nguyên nhân chính làm giảm tỷ lệ sống. Giai đoạn ương cá chêm giống (6,2±0,6 cm) với các mật độ ương 4, 6 và 8 con/l cho thấy mật độ ương không ảnh hưởng đến tỷ lệ sống của các chêm [24]. Cá hồng mỹ có tập tính ăn lẫn nhau nếu không cung cấp đủ thức ăn hoặc không gian nuôi chật hẹp. Tuy nhiên với mật độ ương trong giai trên không có ảnh hưởng nhiều đến tốc độ tăng trưởng và hệ số phân đàn CV_{KL} (%) về khối lượng của các giai, dao động từ

1,5 - 2,6%. Thức ăn và chế độ cho ăn cũng ảnh hưởng đáng kể đến các chỉ tiêu sinh trưởng, tỷ lệ sống, hệ số thức ăn và hệ số phân đàn của cá trong quá trình ương nuôi. Việc sử dụng loại thức ăn phù hợp, chất lượng tốt, tăng thời gian và số lần cho ăn là rất cần thiết giúp giảm thiểu sự cạnh tranh thức ăn, cải thiện tốc độ sinh trưởng, hệ số thức ăn, chi phí thức ăn, nguy cơ ô nhiễm môi trường.

* *Giai đoạn ương nuôi trong ao*: Cá hồng mỹ sau khi được ương dưỡng trong giai 30 ngày được thả ra các ao nuôi thương phẩm. Sau thời gian nuôi 240 ngày trong ao, kết quả cho thấy tỷ lệ sống dao động trong khoảng 74,0 – 76,0%. Tỷ lệ sống bắt gặp cao nhất ở mật độ nuôi 1 con/m² đạt 76,0% và thấp nhất ở mật độ nuôi 1,5 con/m² 74,0% và 75,0% là tỷ lệ sống của ao mật độ 2 con/m². Hệ số phân đàn về khối lượng dao động 5,41% ở mật độ 1,5 con/m²; 5,75% ở mật độ 2 con/m² và 7,55% ở mật độ 1 con/m². Hệ số tiêu tốn thức ăn (FCR) cao nhất 1,59 ở mật độ 2 con/m², tiếp đến là 1,57 ở mật độ 1,5 con/m² và thấp nhất là mật độ 1 con/m² có hệ số tiêu tốn thức ăn là 1,50. Kết quả nghiên cứu này cũng khá tương đồng với hệ số tiêu tốn thức ăn (FCR) của cá bớp (cá giò) nuôi trong ao đất bằng thức ăn công nghiệp dao động từ 1,22 - 1,36 giai đoạn cá dưới 3 kg và FCR giai đoạn sau là 1,44 [26].

Bảng 13. Tỷ lệ sống cá hồng mỹ ương nuôi trong ao mô hình

Stt	Chỉ tiêu	1 con/m ²	1,5 con/m ²	2 con/m ²
1	Tỷ lệ sống (%)	76	74	75
2	Hệ số phân đàn CV _{KL} (%)	7,55	5,41	5,75
3	FCR	1,50	1,57	1,59

Kết quả nuôi thử nghiệm cá hồng mỹ bằng thức ăn công nghiệp với các mật độ trong ao đất thì mật độ phù hợp để nhân rộng cho các hộ nuôi là mật độ 2 con/m². Vì giữa các mật độ tỷ lệ sống chênh lệch không cao mà với cùng diện tích đầu tư thì nuôi mật độ 2 con/m² sẽ tận dụng được diện tích và giảm hệ số tiêu tốn thức ăn, nâng cao hiệu quả kinh tế cho hộ nuôi.

3.2.2.5. Một số bệnh thường gặp trong nuôi thử nghiệm

3.2.2.5.1. Kết quả nghiên cứu xác định bệnh do ký sinh trùng

- Dấu hiệu bệnh cá hồng mỹ bị ký sinh trùng

Giai đoạn đầu khi cá chớm bị bệnh rất khó phát hiện được bằng mắt thường và khi đã phát hiện được bằng mắt thường có nghĩa cá đã bị bệnh nặng. Quan sát trong ao nuôi thấy cá có biểu hiện ngứa ngáy, bơi mất phương hướng.

Khi cá hồng mỹ bệnh nặng thì bơi lơ dờ, gầy yếu, giảm ăn, bỏ ăn, đổi màu, chết rải rác, da có nhiều chấm trắng nhỏ li ti, xuất huyết nhẹ. Cá có mang nhợt nhạt, da và mang tiết nhiều nhớt. Cá bị nhiễm nhóm kí sinh trùng nhỏ như trùng quả dưa nước mặn (*Cryptocaryon* sp.), trùng bánh xe (*Trichodina* sp.), trùng miệng lệch (*Brooklynella hostilis*), sán lá đơn chủ (*Heliotrema* sp. & *Pseudorhabdorynchus* sp.). Phát hiện chẩn đoán bằng kính hiển vi quang học.

Kết quả nghiên cứu của chúng tôi cũng phát hiện trùng bánh xe ký sinh trên các giai đoạn cá thương phẩm. Như vậy trùng bánh xe là loại ký sinh trùng khá phổ biến ở các loài cá biển.

Kết quả phân tích mẫu cho thấy, trong 30 ngày đầu ương trong giai cá hồng mỹ không bị bệnh ký sinh trùng ký sinh. Nhưng cá hồng mỹ bị bệnh KST xảy ra hầu hết các tháng trong quá trình nuôi thương phẩm, trong đó mức độ nặng nhẹ và thành phần

loài khác nhau tùy theo tháng gồm các loài như: trùng quả dưa nước mặn (*Cryptocaryon irritans*), trùng miệng lệch (*Brooklynella hostilis*), trùng bánh xe (*Trichodina* sp.), sán lá đơn chủ (*Heliotrema* sp. & *Pseudorhabdorynchus* sp.,). Tuy nhiên loài kí sinh trên cá hồng mỹ có tần số bắt gặp cao nhất là sán lá và trùng bánh xe (8/9). Nhóm sán lá gây bệnh có tỷ lệ nhiễm khá cao (dao động 10,1 – 40,7%); Tỷ lệ nhiễm bệnh do trùng bánh xe dao động từ 11,5 – 37,8%.

3.2.2.5.2. Bệnh cá hồng mỹ do vi khuẩn

- Dấu hiệu cá hồng mỹ bị bệnh do vi khuẩn

Kết quả quan sát mẫu cá bệnh thu được trong quá trình thu mẫu có một hoặc nhiều dấu hiệu như: Cá yếu, bỏ ăn, bơi lơ dờ, thân màu đen xám, bụng xuất huyết, hậu môn xuất huyết hoặc sưng, thân cá có vết loét, mắt mờ đục. Giải phẫu bên trong thấy xoang bụng chứa nhiều dịch; gan xuất huyết; thận sưng xuất huyết.

- Kết quả phân lập và định danh vi khuẩn gây bệnh

Kết quả phân tích 108 mẫu cá có dấu hiệu nhiễm khuẩn (lở loét, xuất huyết) cho thấy có 46 mẫu là dương tính với vi khuẩn *Vibrio* gây bệnh (chiếm 42,5%).

Từ 108 mẫu cá chēm bị bệnh đề tài thu được 04 loài vi khuẩn. Bằng việc thực hiện các phản ứng sinh hóa theo bộ kit định danh API 20E, kết hợp với tài liệu định danh vi khuẩn “Bergey’s manual of determinative bacteriology” của Jonhn G. Holt và ctv (1994), đề tài đã xác định loài của các chủng vi khuẩn phân lập được như sau:

Bảng 14. Kết quả phân lập vi khuẩn gây bệnh trên cá hồng mỹ nuôi thương phẩm

STT	Số mẫu	Kết quả phân lập	Tỷ lệ nhiễm %
1	16	<i>Vibrio damselea</i>	34,8
2	16	<i>V. anguillarum</i>	34,8
3	14	<i>V. morynus</i>	30,4

3.2.2.5.3. Bệnh cá hồng mỹ do vi rút VNN

Kết quả phân tích 10 mẫu giống cá hồng mỹ đều âm tính với bệnh vi rút VNN.

Tất cả số mẫu cá hồng mỹ bệnh có dấu hiệu nghi ngờ bị bệnh vi rút VNN (bơi lội không bình thường (bơi vòng tròn, bơi ngửa, bơi không định hướng...) bỏ ăn, da tối màu, trương bóng hơi, đầu lao xuống dưới. Kết quả phân tích đều âm tính với vi rút VNN.

Kết quả nghiên cứu của Bùi Quang Mạnh và ctv (2014) trong 15 mẫu cá chēm có nguồn giống sản xuất nhân tạo trong nước được phân tích, có 1 mẫu cá bị nhiễm bệnh VNN (chiếm 6,7%). Đối với cá bớp giống kiểm tra 15 mẫu cá, kết quả có 2 mẫu cá bị nhiễm bệnh VNN (chiếm 13,33%).

3.2.2.5.4. Kết quả bệnh cá hồng mỹ ương trong giai bị teo ruột

Kết quả sau 30 ngày ương cá hồng mỹ trong giai thì có bắt gặp bệnh teo ruột làm chết cá rải rác.

* Dấu hiệu bệnh teo ruột

- Bệnh thường xảy ra ở giai đoạn cá giống từ 8-15 cm
- Cá có thân hình không cân đối. Đầu to, mình mỏng, bụng teo, hậu môn sưng lồi.
- Cá bơi lơ dờ, yếu ớt, nổi trên mặt nước, bơi tách đàn, thở gấp trên mặt nước.
- Cá phù đầu và nắp mang phồng to, không khép được.
- Cá chết dần dần từ rải rác.

* Nguyên nhân:

- Sơ bộ được xác định là do thiếu dinh dưỡng và nhiễm khuẩn đường ruột.
- Do cá ăn thức ăn không phù hợp, cá thiếu dinh dưỡng thiết yếu.

** Phòng trị:*

- Xác định nhu cầu dinh dưỡng theo từng độ tuổi của cá. Cho ăn đủ chất và lượng theo từng giai đoạn phát triển.

- Giữ môi trường nước nuôi sạch, hoặc chuyển sang ao mới.

Kết quả nuôi cá hồng mỹ ương trong giai cho thấy cá cũng không bị nhiễm KST mà chỉ bị bệnh teo ruột và chết rải rác.

3.2.2.6. Biện pháp phòng trị bệnh cho cá hồng mỹ nuôi ao

3.2.2.6.1. Biện pháp phòng trị bệnh ký sinh trùng

+ Biện pháp phòng bệnh ký sinh trùng cho cá hồng mỹ nuôi:

- Về con người: Cần tăng cường các lớp tập huấn về kỹ thuật nuôi và các biện pháp quản lý môi trường và phòng trị bệnh cá trong quá trình nuôi.

- Tẩy dọn ao, dụng cụ trước khi nuôi cá: Tháo cạn ao; vét bùn đáy ao; tu sửa lại bờ; phơi đáy ao, kích lồng lên cạn, sau đó dùng các loại hoá chất để khử trùng ao.

- Vệ sinh môi trường trong quá trình nuôi cá: Trong quá trình nuôi cá thương phẩm thức ăn thừa và phân cá tích tụ ở đáy ao gây ô nhiễm môi trường nuôi, đặc biệt là thời gian cuối chu kỳ nuôi. Những sản phẩm khí độc như: H_2S , NH_3 ảnh hưởng trực tiếp đến sức khỏe của cá nuôi.

- Thay nước sẽ làm các chất thải và khí độc thoát ra khỏi ao.

- Sử dụng vi sinh để phân huỷ chất hữu cơ ở đáy ao.

- Kiểm soát con giống: kiểm soát nguồn gốc và kiểm dịch chất lượng con giống trước khi thả nuôi. Cần tắm khử trùng cho cá bằng nước ngọt trước khi thả giống.

- Kiểm soát thức ăn: vệ sinh khu vực cho cá ăn để giảm thiểu ô nhiễm do thức ăn thừa thối rửa gây nhiễm bẩn, tạo điều kiện cho sinh vật gây bệnh phát triển.

- Kiểm soát môi trường và bệnh: thường xuyên quan trắc môi trường và bệnh để có các biện pháp xử lý kịp thời. Chuẩn bị các trang thiết bị để xử lý khi môi trường xấu như: chuẩn bị máy sục khí để xử lý khi hàm lượng ô xy hoà tan trong nước xuống thấp, tránh việc cá bị chết hàng loạt khi thiếu ô xy.

+ Biện pháp trị bệnh cho cá hồng mỹ nuôi:

- *Bệnh trùng quả dưa nước mặn:*

Trị bệnh: Tắm Formaline 30%, nồng độ 150 ml/m³ nước trong thời gian 30-60 phút.

- *Bệnh trùng bánh xe:*

Trị bệnh: Tắm Formaline 37%, nồng độ 200 ml/m³ nước trong thời gian 60 phút.

- *Bệnh trùng miệng lệch:*

Trị bệnh: Tắm Formaline 30%, nồng độ 150 ml/m³ nước trong thời gian 60 phút.

- *Bệnh sán lá đơn chủ:*

Trị bệnh: Tắm nước ngọt trong 15 phút, sau cho Formaline 20% vào nước tắm trong 30 phút.

3.2.2.6.2. Biện pháp phòng trị bệnh vi khuẩn

+ Phòng bệnh vi khuẩn cho cá hồng mỹ nuôi:

- Áp dụng tổng hợp các biện pháp để kìm hãm sự phát triển của vi khuẩn.

- Quản lý môi trường và giữ chất lượng nước ao nuôi tốt.

- Kiểm soát thức ăn chặt chẽ, tránh thừa thức ăn.

- Tăng sức đề kháng cho cá: bổ sung vitamin tổng hợp, khoáng, men tiêu hóa.
- Tránh làm cá bị tổn thương.
- Sử dụng chế phẩm vi sinh để phân hủy và giảm hàm lượng chất hữu cơ trong ao nuôi.

- Định kỳ diệt vi khuẩn nước trong ao, thay nước mới và cấy vi sinh để làm giảm mật độ vi khuẩn trong nước.

- + Trị bệnh vi khuẩn cho cá hồng mý nuôi ao:

Sử dụng Chlorine 1 - 3 ppm tắm cho cá bị bệnh trong thời gian 5 - 10 phút.

3.2.2.6.3. Biện pháp phòng trị bệnh vi rút

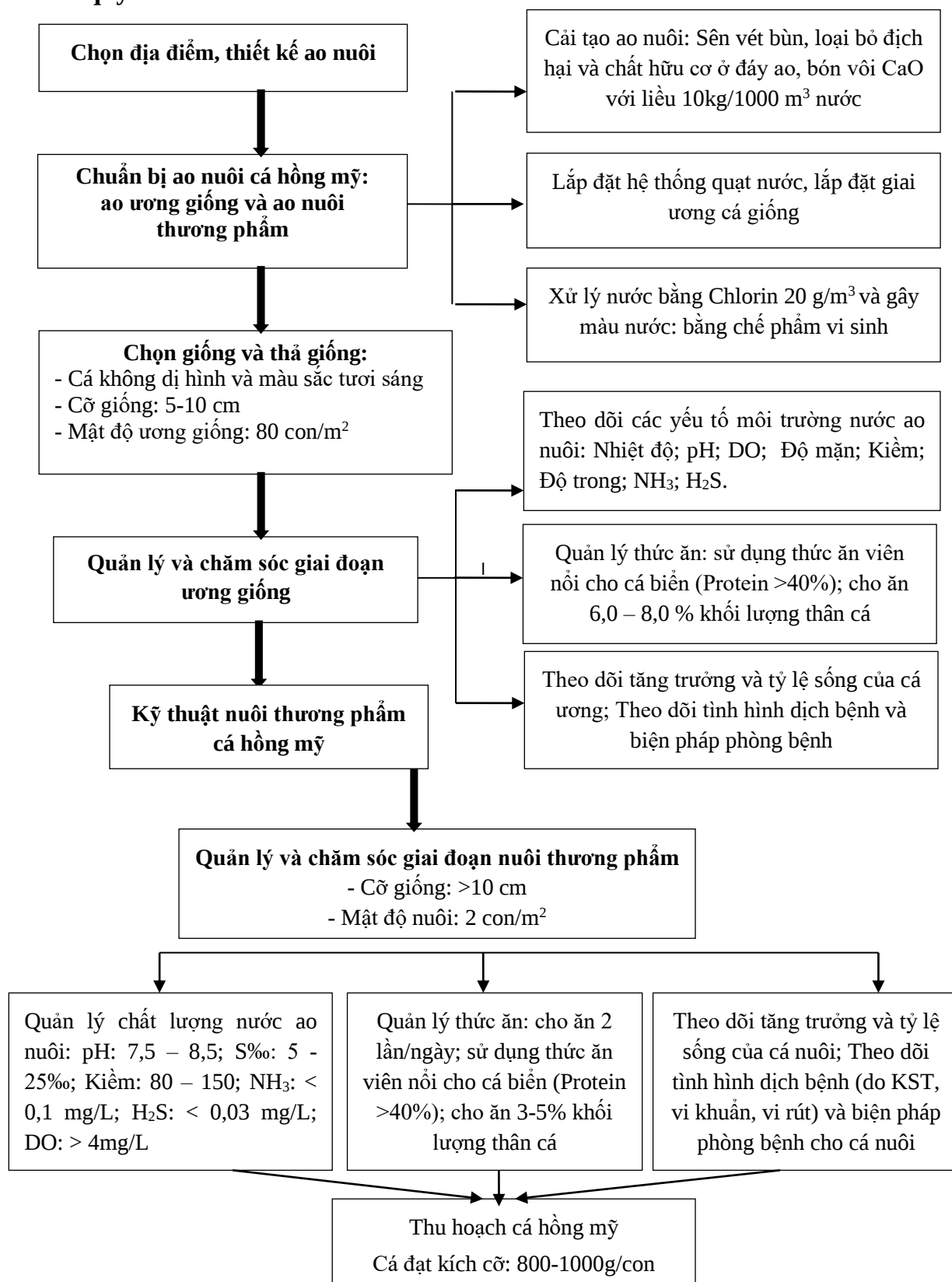
Bệnh VNN hiện chưa có thuốc đặc trị, chủ yếu là áp dụng các biện pháp phòng bệnh là chính.

- Kiểm soát nguồn giống: cần nắm được nguồn gốc con giống thả nuôi như giống tự nhiên, sản xuất nhân tạo trong nước hay giống nhập từ nước ngoài.

- Kiểm nghiệm con giống đầu vào: kiểm tra, phân tích mẫu VNN cá giống trước khi thả nuôi.

3.2.3. Dự thảo quy trình kỹ thuật nuôi thương phẩm cá hồng mỹ bằng thức ăn công nghiệp trong ao đất

1. Sơ đồ quy trình



Hình 14. Sơ đồ Quy trình kỹ thuật nuôi thương phẩm cá hồng mỹ bằng thức ăn công nghiệp tại Bến Tre

2. NỘI DUNG QUY TRÌNH

2.1. Tên quy trình

“Quy trình kỹ thuật nuôi thương phẩm cá Hồng Mỹ bằng thức ăn công nghiệp tại Bến Tre”.

2.2. Đối tượng áp dụng, phạm vi và qui mô

- **Đối tượng áp dụng:** Quy trình này áp dụng nuôi cá hồng mỹ (*Sciaenops ocellatus* Linnaeus, 1766).

- **Phạm vi áp dụng:** Quy trình áp dụng cho các hộ nuôi trồng thủy sản tại Bến Tre.

- **Qui mô áp dụng:**

- Diện tích ao: 2.000 m²/ao - 3.000 m²/ao.

- Năng suất cá hồng mỹ đạt: 8-10 tấn/ha

- Thời gian nuôi: 8 – 12 tháng.

2.3. Các bước thực hiện qui trình

2.3.1. Chọn vị trí và điều kiện ao nuôi

2.3.1.1. Chọn vị trí

- Ao nuôi cá trong vùng qui hoạch cho nuôi trồng thủy sản nước lợ.

- Ao nuôi có kết cấu nền đất chặt chẽ, giữ nước tốt, thuận tiện cho việc cấp và thoát nước.

- Cơ sở hạ tầng, nguồn điện đầy đủ và giao thông thuận tiện.

- Nơi có nguồn nước cấp và thoát chủ động, nguồn nước không bị ô nhiễm và đảm bảo các yếu tố cơ bản sau: pH: 7,5 - 8,5; Độ mặn: 5 - 25‰; NH₃: < 0,1 mg/l; H₂S: < 0,03 mg/l; Độ kiềm: 80-150 mg/l; Oxy hòa tan: > 4mg/l.

2.3.1.2. Điều kiện ao nuôi

- Hệ thống ao nuôi bao gồm: Ao lắng, ao nuôi và ao chứa thải. Ao lắng có diện tích chiếm 20 - 25% diện tích mặt nước nuôi. Có mương cấp và mương tiêu riêng.

- Độ sâu: Mức nước trong ao đảm bảo từ 1,5 - 2m, không rò nước.

- Cổng: 1- 2 cái, tốt nhất có cổng cấp và thoát riêng. Cao trình đáy cổng cấp cao hơn đáy ao từ 0,8 - 1m. Cao trình đáy cổng thoát thấp hơn đáy ao từ 0,2 - 0,3 m.

- Bờ ao có thể lót bạt, xung quanh bờ có lưới chắn hạn chế cua còng bò vào.

2.3.1.3. Trang thiết bị và dụng cụ thiết yếu trong nuôi cá Hồng Mỹ:

- Nhà/chòi canh cá và kho chứa vật tư phục vụ nuôi cá.

- Máy bơm nước, máy thổi khí, motor chạy quạt, máy phát điện.

- Một số máy móc kiểm tra các thông số môi trường nước: Nhiệt kế, máy đo oxy, máy đo độ pH, máy đo độ mặn, đĩa sec chi đo độ trong, thước đo độ sâu....

- Dụng cụ test nhanh môi trường nước: Bộ test độ kiềm, NH₃, NO₂, H₂S, PO₄³⁻

- Chài kiểm tra cá.

- Sàn kiểm tra thức ăn.

- Cân điện, cân đồng hồ, thau, chậu, vợt, thùng ...

- Quạt nước: Đặt cách bờ 1,5 m, khoảng cách giữa 2 cánh quạt nước 60 - 80 cm, lắp so le nhau. Số lượng quạt 30 - 40 cánh cho ao 2000 - 3.000m², tốc độ vòng quay từ 100 – 120 vòng/phút.

2.3.1.4. Nhân lực:

- Cán bộ kỹ thuật: 1 người có trình độ chuyên môn và có kinh nghiệm trong nuôi cá, quản lý chung.

- Công nhân: 1 - 2 người.

2.3.2. Cải tạo ao và chuẩn bị nước nuôi

- Thiết kế ao nuôi, chuẩn bị ao, cải tạo ao và xử lý nước nuôi... tất cả tuân thủ theo qui trình:

Tháo cạn nước trong ao → sên vét làm sạch lớp bùn ở đáy ao → loại bỏ các địch hại, chất hữu cơ ở đáy ao (pha loãng 2,5L BKC /1000 m³ nước) → bón vôi điều chỉnh pH (bón vôi CaO 10kg/1000m³ nước) → lấy nước vào ao qua túi lưới lọc → xử lý nước (bằng Chlorine 20 g/m³ nước) → gây màu nước bằng chế phẩm vi sinh.

- Kỹ thuật gây màu nước: Chuẩn bị trước khi sử dụng 72h: hòa đều hỗn hợp theo công thức sau: 2 lít BIOTA-VPL + 3,0kg mật đường + 60 lít nước

+ Sục khí 12h, sau đó tắt khí đáy nắp kín tiếp tục ủ hiếu khí thêm 60h nữa.

+ Sau quá trình hỗn hợp trên ủ đủ 72h thì cho thêm 1 gói TNV Clarity Plus (113,5gr) vào; khuấy đều rồi ủ thêm 1h nữa. Đủ thời gian trên đem hỗn hợp pha loãng rồi tạt đều xuống ao.

- Chất lượng nước ao nuôi đạt yêu cầu khi pH = 7,5 - 8,5, độ kiềm = 80 - 150 mg/L, NH₃ < 0,1 mg/L, H₂S: < 0,03 mg/L; độ mặn: 20-23 ‰.

2.3.3 Chọn giống:

Cá hồng mỹ giống: Khỏe mạnh, không bị dị hình, màu sắc tươi sáng và không trầy xước, không nhiễm bệnh vi rút VNN và vi khuẩn *Vibrio* sp.

Cá giống có kích thước chiều dài thân từ 5-10 cm.

2.3.4. Mùa vụ và thời gian nuôi

- Thời gian thả giống: theo lịch sản xuất giống cá hồng mỹ, thả giống cá hồng mỹ từ tháng 11 đến tháng 2 hàng năm.

- Thời gian nuôi: 8 - 12 tháng.

2.3.5. Vận chuyển và thả giống:

- Cá hồng mỹ giống trong trại sản xuất giống được thuần hóa cùng độ mặn với nước trong ao nuôi (độ mặn 20-23 ‰).

- Vận chuyển: Cá giống được đóng trong túi kín bơm oxy, vận chuyển bằng xe lạnh và duy trì nhiệt độ trong khoảng 20 - 23°C.

- Thả giống cá hồng mỹ vào sáng sớm (6-7h) hoặc chiều mát (17-18h), ở đầu hướng gió.

- Cách thả: Cân bằng nhiệt độ nước giữa bao giống cá và nước ao nuôi bằng cách ngâm bao giống trong ao cho đến khi cân bằng nhiệt. Sau đó, cho nước từ từ vào bao, cầm phía đáy bao từ từ dốc để cá hồng mỹ theo nước ra ao nuôi.

2.3.6 Kỹ thuật nuôi cá hồng mỹ

2.3.6.1. Kỹ thuật ương cá hồng mỹ trong giai

+ Mật độ ương trong giai: 80con/m³

+ Quản lý thức ăn và cách cho ăn: Trong nuôi cá cần sử dụng thức ăn có độ đậm cao cụ thể. Cho cá ăn theo 4 định: chất lượng (không bị nấm mốc,...), số lượng, thời gian và vị trí cho ăn, giúp cho hiệu quả sử dụng thức ăn của cá cao nhất.

* Thức ăn ương cá hồng mỹ: sử dụng thức ăn viên nổi cho cá biển

+ Cách cho ăn và quản lý thức ăn:

Số lần cho ăn 3 lần/ngày (vào 6h, 10h và 17h với tỷ lệ cho ăn 30%, 20% và 50% khối lượng thức ăn trong ngày), nên bổ sung thêm vitamin, khoáng chất (Vitamin B: 10-15 mg/kg thức ăn, Vitamin A: 1000-1500 UI/kg thức ăn, Vitamin C: 500-1000

UI/kg thức ăn, Premix: 1g/kg thức ăn) vào thức ăn cho cá. Khẩu phần cho cá ăn khoảng từ 6,0 – 8,0 % khối lượng thân cá. Cho cá ăn ở góc ao cuối gió.

Nếu ao có nhiều xác tảo và rong, giảm lượng thức ăn cho cá.

Giai đoạn chuyển tiếp kích thích thức ăn sau 15 ngày nuôi cần có sự phối trộn giữa hai số trước 2-3 ngày khi chuyển hẳn sang thức ăn số mới.

Khi cho ăn nên rải thức ăn từ từ để toàn bộ cá trong ao có thể ăn được, hạn chế sự phân cỡ cá trong ao, giảm thời gian thức ăn tiếp xúc với nước sẽ làm mất dinh dưỡng của thức ăn và gây ô nhiễm môi trường nước.

+ Thời gian ương: 30 ngày.

2.3.6.2. Kỹ thuật nuôi thương phẩm cá hồng mỹ trong ao

+ Mật độ nuôi: 2 con/m²

+ Quản lý thức ăn và cách cho ăn:

Số lần cho ăn 2 lần/ngày (vào 6h và 17h với tỷ lệ cho ăn là 40% : 60% khối lượng thức ăn trong một ngày), khẩu phần cho ăn 3,0 – 5,0 % khối lượng thân cá, theo dõi cá ăn để điều chỉnh lượng thức ăn cho phù hợp.

Điều chỉnh lượng thức ăn cho cá khi nhiệt độ tăng hoặc giảm, mưa nhiều, pH biến động, giai đoạn cá lúc thiếu oxy,...

Hàng ngày phải chú ý theo dõi hoạt động của cá, mức độ sử dụng thức ăn để điều chỉnh lượng thức ăn cho hợp lý và đạt hiệu quả.

* Thức ăn cho cá hồng mỹ: sử dụng thức ăn viên nổi cho cá biển (**Error! Reference source not found.**).

Giai đoạn chuyển tiếp kích thích thức ăn sau 15 ngày nuôi cần có sự phối trộn giữa hai số trước 2-3 ngày khi chuyển hẳn sang thức ăn số mới.

+ Quản lý môi trường ao nuôi

Quản lý môi trường ao nuôi cá hồng mỹ và duy trì trong khoảng thích hợp: NH₃ - N < 0,1 mg/L. H₂S < 0,03 mg/L. Oxy hòa tan > 4mg/L. Độ kiềm 80 - 150 mg/L.

* Tuy nhiên trong ao nuôi cá hồng mỹ cần lưu ý một vài vấn đề sau:

- Độ sâu nước ao: Duy trì độ sâu nước ao nuôi tối thiểu 1,5m.

- Hàm lượng oxy hòa tan: Luôn duy trì oxy hòa tan trên 4 mg/L. Cần tăng cường thêm hệ thống quạt hoặc máy thổi khí để đảm bảo cung cấp đủ oxy cho ao nuôi.

- Trong quá trình nuôi có hiện tượng tảo nở hoa hay tàn lụi thì cần sử dụng vi sinh gây màu nước để ổn định mật độ tảo.

- Định kỳ 10 ngày sử dụng vi sinh để phân hủy các sản phẩm thải của cá.

- Thay nước: Chỉ cấp nước vào ao nuôi khi thật cần thiết, nước trước khi cấp vào ao nuôi phải được xử lý sạch các mầm bệnh và điều chỉnh cân bằng các yếu tố môi trường giữa 2 nguồn nước.

- Kiểm tra độ kiềm thường xuyên. Độ kiềm quá cao cần thay nước kết hợp sử dụng EDTA 2 - 3 kg/1000 m³ vào ban đêm. Độ kiềm quá thấp cần thay nước kết hợp sử dụng Dolomite 15 - 20 kg/1000 m³ vào ban đêm.

2.3.7. Quản lý sức khỏe cá hồng mỹ nuôi

+ Phòng bệnh cho cá nuôi:

- Cải tạo ao tốt, đúng kỹ thuật, tẩy trùng và diệt sạch mầm bệnh.

- Chọn giống tốt, có nguồn gốc rõ ràng và không nhiễm các bệnh như: bệnh virus VNN, bệnh ký sinh trùng, bệnh do vi khuẩn.

- Cung cấp thức ăn đảm bảo đủ chất lượng (không nấm mốc, không bị vón cục, bị ẩm...), theo dõi chặt chẽ hoạt động sống, khả năng bắt mồi của cá và điều chỉnh lượng thức ăn phù hợp từng ngày. Bổ sung men vi sinh hỗ trợ tiêu hóa (*Bacillus* sp. và *Lactobacillus lactis* ...) vào thức ăn và các sản phẩm probiotic có thành phần vi khuẩn tự dưỡng *Nitrosomonas* spp và *Nitrobacter* spp để phân hủy ammonia thành Nitrit và chuyển Nitrit thành Nitrat.

- Quản lý môi trường tốt: Theo dõi biến động pH, oxy hòa tan 2 lần/ngày (đo buổi sáng: 7h và buổi chiều: 14h). Định kỳ 7 ngày kiểm tra hàm lượng các khí độc NH_3 , NO_3^- và H_2S , PO_4^{3-} .

- Dùng một số chất khử trùng mạnh diệt khuẩn có trong nước ao nuôi như: Chlorine 20 g/m³ nước.

- Không dùng kháng sinh để phòng bệnh cho cá hồng mỹ nuôi.

- Không sử dụng kháng sinh trong quá trình nuôi.

- Hằng ngày quan sát khả năng bắt mồi và sức khỏe của cá trong ao thông qua việc kiểm tra cá ăn, màu sắc cơ thể, xem dấu biểu hiện bất thường bên ngoài,...để kịp thời xử lý.

+ *Kiểm tra tăng trưởng và xác định tỷ lệ sống cá hồng mỹ nuôi:*

Xác định tỷ lệ sống của cá hồng mỹ: dùng chài để kiểm tra tỷ lệ sống cứ 15 ngày kiểm tra 1 lần để đánh giá tỷ lệ sống, kiểm tra tốc độ tăng trưởng và điều chỉnh số lượng thức ăn cho cá ăn (chài cá vào lúc sáng sớm, chiều mát), chài 1 cách ngẫu nhiên và chài nhiều điểm trong ao (2 - 3 chài/ao) sau đó xác định sinh khối cá và điều chỉnh lượng thức ăn hợp lý.

3.3.8. Một số bệnh thường gặp trên cá hồng mỹ và biện pháp phòng trị:

2.3.8.1. Bệnh teo ruột gặp trong giai đoạn ương giống:

* *Dấu hiệu:*

- Bệnh thường xảy ra ở giai đoạn cá giống từ 7 - 15 cm.

- Cá có thân hình không cân đối. Đầu to, mình mỏng, bụng teo, hậu môn sưng lồi.

- Cá bơi lờ đờ, yếu ớt, nổi trên mặt nước, bơi tách đàn, thở gấp trên mặt nước.

- Cá phù đầu và nắp mang phồng to không khép được.

- Cá chết rải rác.

* *Phòng bệnh:*

- Chọn cá giống tốt khỏe mạnh không mắc bệnh.

- Chọn cá có kích thước đồng đều, thân hình cân đối.

2.3.8.2. Bệnh thường gặp trong quá trình nuôi thương phẩm:

- *Bệnh cá hồng mỹ do ký sinh trùng:* trong quá trình nuôi thương phẩm cá hồng mỹ thường bị ký sinh trùng ký sinh: sán lá đơn chủ (*Pseudorhabdorynchus* sp.), trùng bánh xe (*Trichodina* sp.), trùng quả dưa nước mặn (*Cryptocaryon irritans*), trùng miệng lệch (*Brooklynella hostilis*). Cơ quan ký sinh là ở mang và da

- *Bệnh cá hồng mỹ do vi khuẩn:* cá có dấu hiệu nhiễm khuẩn (lở loét, xuất huyết) là do vi khuẩn *Vibrio* gây bệnh. Thành phần loài vi khuẩn gây bệnh được định danh là *Vibrio damsela*, *V. anguillarum*, *V. Marynus*.

* *Phòng bệnh:*

- Chọn giống tốt, khỏe mạnh, sạch mầm bệnh và đảm bảo chất lượng

- Tuân thủ lịch mùa vụ thả nuôi theo qui định
- Định kỳ 10 ngày sử dụng các chế phẩm vi sinh phân hủy các sản phẩm thải có trong ao.
- Quản lý và theo dõi chặt chẽ môi trường nước ao nuôi, đảm bảo đủ oxy và ngăn chặn các khí độc phát sinh.
- Hạn chế tối đa lượng thức ăn thừa.

2.3.9. Thu hoạch

- Thời gian nuôi cá Hồng Mỹ thường từ 8-12 tháng, khi cá đạt khối lượng từ 800 - 1000g/con.
- Phương pháp thu hoạch toàn bộ: Dùng lưới kéo cá trong ao, đến khi cá bắt được rất ít thì ngừng lại. Sau đó tháo cạn nước và bắt lại một lần nữa cho đến hết cá hồng mỹ trong ao.

3.2.4. Kết quả tập huấn kỹ thuật nuôi thương phẩm cá hồng mỹ tại Bến Tre

Số lượng học viên là 100 người đang làm nghề nuôi trồng thủy sản (nuôi tôm, cua, cá rô phi, cá lóc...) chia làm 2 lớp tập huấn. Lớp thứ nhất tổ chức vào ngày 10/11/2021, 50 người tham gia tập huấn vừa được thăm quan mô hình và vừa học lý thuyết kỹ thuật nuôi thương phẩm cá hồng mỹ tại Bến Tre. Lớp thứ hai tổ chức vào ngày 4/12/2021 lúc đó mô hình đã thu hoạch cá hồng mỹ nên không được thăm quan mô hình, chỉ tập huấn lý thuyết.

Nội dung tập huấn hướng dẫn tại lớp: Đặc điểm sinh học cá hồng mỹ, nhu cầu dinh dưỡng, thức ăn cá hồng mỹ; Kỹ thuật cải tạo ao, lắp đặt hệ thống quạt nước; Kỹ thuật ương cá hồng mỹ trong giai; Kỹ thuật nuôi thương phẩm cá hồng mỹ trong ao đất; Kỹ thuật thu hoạch.

Kết quả tập huấn kỹ thuật là 100% người tập huấn đều hiểu rõ về đặc điểm sinh học cá hồng mỹ vì sao phải cho ăn thức ăn có độ đậm cao, cũng như trao đổi học tập các kỹ thuật cải tạo ao gây màu nước ao nuôi, ương cá giống trong giai với mật độ nào cho phù hợp, nuôi thương phẩm với mật độ thích hợp để đạt hiệu quả năng suất cũng như hiệu quả kinh tế.

Tài liệu tập huấn: Quy trình kỹ thuật nuôi thương phẩm cá hồng mỹ bằng thức ăn công nghiệp.

3.3. KẾT QUẢ THỰC HIỆN NỘI DUNG 3

3.3.1. Đánh giá sơ bộ hiệu quả kinh tế của mô hình nuôi cá hồng mỹ thương phẩm bằng thức ăn công nghiệp trong ao đất tại Bến Tre

Do ảnh hưởng bởi dịch bệnh covid-19 năm 2021 nên giá thức ăn của cá biến tăng cao lên 27.900 đ/kg đã làm tăng chi phí nuôi cá hồng mỹ. Sau thời gian nuôi 260 ngày cá hồng mỹ đạt kích cỡ 800-1000g/con nhưng đến thời điểm thu hoạch cá thì lại gặp khó khăn về tiêu thụ sản phẩm vì các chợ đầu mối đều đóng cửa và các thương lái thu mua sản phẩm cá tươi sống cũng khó di chuyển (do giãn cách xã hội) đi thu mua được. Tại thời điểm thu hoạch tháng 11/2021 cá hồng mỹ tươi sống được bán với giá 60.000 - 70.000đ/kg thấp hơn so với giá bán cá hồng mỹ trên thị trường năm 2020 là 95.000-100.000 đ/kg. Đến năm nay 2022 thì giá bán cá hồng mỹ tại thị trường là 115.000 – 120.000đ/kg. Điều này cho thấy giá bán cá hồng mỹ ảnh hưởng tới hiệu quả kinh tế của mô hình nuôi rất cao.

Bảng 15. Hiệu quả kinh tế các ao nuôi mô hình cá hồng mỹ năm 2021

Nội dung	ĐVT	Ao1	Ao 2	Ao 3	Trung bình
Thời gian nuôi (ngày)	Ngày	260	260	260	260
Diện tích ao (m2)	m2/ ao	3.000	3.000	3.000	3.000
Cải tạo ao	đ/ao	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000
Vôi, hoá chất	đ/ao	5.200.000	5.200.000	5.200.000	5.200.000
Cá giống	đ/ao	15.000.000	22.500.000	30.000.000	22.500.000
Thức ăn	đ/kg	80.000.000	100.000.000	155.000.000	111.666.667
Bổ sung (VTM, men tiêu hóa)	đ/ao	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000
Vi sinh, thuốc	đ/ao	1.150.000	1.150.000	1.150.000	1.150.000
Điện	đ/ao	4.000.000	4.000.000	4.000.000	4.000.000
Thuê nhân công	đ	16.000.000	16.000.000	16.000.000	16.000.000
Tổng chi (tổng đầu tư)	đ/ao	123.350.000	150.850.000	213.350.000	62.516.667
Sản lượng	kg	2.051	2.497	3.552	2.700
Giá thành	(đ/kg)	60.141	60.412	60.065	60.206
Năng suất	kg/ha	6.837	8.323	11.840	9.000
Tổng thu	đ/ao	143.570.000	174.790.000	248.640.000	189.000.000
LN (Tổng thu - tổng chi)		20.220.000	23.940.000	35.290.000	26.483.333

Tổng chi (tổng đầu tư) của mô hình (bao gồm 3 ao với tổng diện tích 9.000m²) là 487.550.000 đồng. Tổng thu được từ sản lượng cá thu hoạch (8100kg) là: 565.390.000 đồng nên lợi nhuận mô hình là: 79.450.000 đồng.

Kết quả sau 8 tháng nuôi 3 ao nuôi với 3 mật độ khác nhau mà cùng diện tích thì ao số 3 với mật độ 2con/m² thu được sản lượng cao nhất 3.552kg nên lợi nhuận đạt cao nhất 35.290.000đ/3.000m² còn ao số 1 với mật độ 1con/m² thu được sản lượng thấp nhất 2.051kg nên lợi nhuận thấp nhất được 20.220.000đ/3.000m². Để nâng cao hiệu quả kinh tế cho hộ nuôi thì sản lượng thu hoạch phải cao, giảm chi phí thức ăn, quản lý thức ăn hiệu quả. Với ao mô hình đã triển khai 3 mật độ này thì nên chọn nuôi ở mật độ 2 con/m² để đạt hiệu quả kinh tế cho hộ nuôi.

3.3.2. Định hướng phát triển sản phẩm và xúc tiến thị trường tiêu thụ cá hồng mỹ tỉnh Bến Tre

3.3.2.1. Kết quả khảo sát thị trường cá hồng mỹ

Kết quả qua điều tra khảo sát 100 phiếu thì phân tích cho thấy 50% là người bán lẻ kinh doanh sản phẩm cá đù khô, 19% kinh doanh sản phẩm cá đù một nắng và 10% công ty chế biến xuất khẩu là thu mua cá tươi sống về chế biến, 10% chợ đầu mối bán cá tươi sống, còn lại là 11 % bán cá đù (khô hoặc một nắng) cùng sản phẩm thủy sản khác.

Qua điều tra khảo sát 50 phiếu tại Bến Tre thì kết quả phân tích cho thấy thị trường tiêu thụ và phân phối cá đù ở Bến Tre thường được các hộ ngư dân khai thác bán trực tiếp cho vựa thu mua/thương lái thu mua trong địa bàn với sản lượng là 100% và sau đó các vựa thu mua/thương lái bán cho các cơ sở chế biến/sơ chế với sản lượng là 42,5%. Vựa thu mua/thương lái cung cấp trực tiếp cho chợ đầu mối với sản lượng 45,1% và chợ đầu mối bán cho người tiêu dùng 25,5% và bán cho các cơ sở bán lẻ

19,6% sau đó các cơ sở bán lẻ bán trực tiếp cho người tiêu dùng 64,5%. Bên cạnh đó, các vựa thu mua/thương lái bán trực tiếp cho các cơ sở bán lẻ 12,4% sản lượng và các cơ sở bán lẻ này bán trực tiếp cho người tiêu dùng trong nước. Đối với kênh xuất khẩu thì các cơ sở chế biến/sơ chế xuất khẩu 10,0% sản lượng chủ yếu sang thị trường Trung Quốc. Qua đó cho thấy vai trò của vựa thu mua/thương lái rất quan trọng đối với ngư dân khai thác cá đù tại Bến Tre, tiếp theo đó là chợ đầu mối cũng là tác nhân quan trọng tiếp theo trong thị trường phân phối trực tiếp cho người tiêu dùng trong nước với tỷ lệ 90% sản lượng cá đù khai thác tại Bến Tre. Do sản phẩm cá hồng mỹ là đối tượng nuôi mới tại Bến Tre nên sản lượng cá hồng mỹ nuôi chưa có. Chỉ có cá đù khai thác là đã được thu mua và chế biến nhiều tại Bến Tre nên phiếu khảo sát thị trường cá hồng mỹ tại tỉnh Bến Tre và thành phố Hồ Chí Minh là phỏng vấn về sản phẩm cá đù (tươi sống và một nắng) từ đó định hướng thị trường sản phẩm cá hồng mỹ.

Qua điều tra khảo sát 50 phiếu tại thành phố Hồ Chí Minh thì kết quả phân tích cho thấy kênh phân phối cá hồng mỹ ở thành phố Hồ Chí Minh thường được các hộ nuôi bán trực tiếp cho vựa thu mua/thương lái thu mua trong tỉnh nuôi cá hồng mỹ với sản lượng là 100% và sau đó các vựa thu mua/thương lái bán cho các cơ sở chế biến/sơ chế với sản lượng là 50%. Vựa thu mua/thương lái cung cấp trực tiếp cho chợ đầu mối với sản lượng 50% và chợ đầu mối bán cho người tiêu dùng 65% và bán cho các cơ sở bán lẻ 35% sau đó các cơ sở bán lẻ bán trực tiếp cho người tiêu dùng 70%. Qua đó cho thấy vai trò của vựa thu mua/thương lái rất quan trọng đối với người nuôi cá hồng mỹ ở các tỉnh, tiếp theo đó là chợ đầu mối cũng là tác nhân quan trọng tiếp theo trong thị trường phân phối trực tiếp cho người tiêu dùng trong nước với tỷ lệ 90% sản lượng cá hồng mỹ.

3.3.2.2. Thông tin về hoạt động mua bán cá hồng mỹ

Sản phẩm cá đù tại Bến Tre thông qua chế biến/sơ chế và xuất khẩu sang thị trường quốc tế (chủ yếu là Trung Quốc) với giá quy về 1 kg nguyên liệu là 112,2 nghìn đồng/kg. Kênh này có tổng chi phí của nhà máy chế biến và sơ chế để sản xuất được 1 kg cá đù thành phẩm xuất khẩu là 91,0 nghìn đồng/kg và tạo ra được tổng giá trị gia tăng thuần kênh thị trường này của toàn chuỗi giá trị là 41,5 nghìn đồng/kg. Trong đó nhà máy chế biến và sơ chế nhận được 21,2 nghìn đồng/kg (chiếm 51,1%) tương ứng với tỉ suất lợi nhuận là 23,3%, vựa thu mua/thương lái nhận được 15,7 nghìn đồng/kg (chiếm 37,8%) tương ứng với tỉ suất lợi nhuận là 35,6% và các hộ ngư dân khai thác nhận được 4,6 nghìn đồng/kg (chiếm 11,1%) tương ứng với tỉ suất lợi nhuận là 14,7%.

Sản phẩm cá hồng mỹ nuôi thì các hộ ngư dân bán 100% sản phẩm cho các vựa thu mua/thương lái sau đó vựa thu mua/thương lái bán cho các cơ sở kinh doanh tại chợ đầu mối 50% sản lượng, sau đó các cơ sở kinh doanh tại chợ đầu mối bán cho cơ sở bán lẻ 65% để bán cho người tiêu dùng trong nước. Từ kết quả khảo sát cho thấy sản phẩm cá hồng mỹ dưới dạng tươi sống không qua chế biến/sơ chế và bán cho người tiêu dùng trong nước với giá quy về 1 kg nguyên liệu là 110 nghìn đồng/kg.

3.3.2.3. Những thuận lợi và khó khăn khi kinh doanh mặt hàng cá hồng mỹ

- Thuận lợi và khó khăn khi kinh doanh mặt hàng cá hồng mỹ tươi sống

Kết quả khảo sát khi kinh doanh mặt hàng cá hồng mỹ tươi sống thì thuận lợi khách hàng đông vì nhu cầu người tiêu dùng thích sản phẩm tươi sống. Trong 100 phiếu khảo sát cho thấy 70% thích sản phẩm tươi sống vì khi mua về có thể chế biến theo nhiều cách và vẫn giữ được giá trị dinh dưỡng của sản phẩm.

Nhưng khó khăn trong kinh doanh mặt hàng cá hồng mỹ tươi sống là độ hao hụt của cá hồng mỹ cao từ 10-20%, tiếp theo là khó khăn trong vận chuyển và bảo quản cá hồng mỹ tươi sống từ hộ nuôi về cơ sở kinh doanh. Nên chỉ những vừa thu mua trang bị được đầy đủ thiết bị mới kinh doanh được cá hồng mỹ tươi sống.

- Thuận lợi và khó khăn khi kinh doanh mặt hàng cá hồng mỹ một nắng

Kết quả khảo sát khi kinh doanh mặt hàng cá hồng mỹ một nắng thì thuận lợi là dễ bảo quản, giữ bán được trong thời gian dài mà tỷ lệ hao hụt thấp 5-10% và dễ dàng vận chuyển. Trong 100 phiếu khảo sát cho thấy 30% thích sản phẩm một nắng vì khi mua cá một nắng có thể chế biến thành các món chiên, nướng theo nhu cầu.

Nhưng khó khăn trong kinh doanh mặt hàng cá hồng mỹ một nắng là số lượng khách hàng tiêu dùng biết đến sản phẩm ít, tiếp theo là khó khăn từ nhà cung cấp không liên tục và bảo quản cá hồng mỹ một nắng cũng tốn tiền điện của cơ sở kinh doanh.

+ Người nuôi

Thông qua khảo sát, người nuôi đã đưa ra một số điểm thuận lợi và khó khăn trong việc nuôi cá hồng mỹ. Trong đó, những điểm thuận lợi chủ yếu bao gồm: họ có thể quản lý được nguồn nước nuôi, được sự hỗ trợ của chính quyền địa phương, đặc biệt trong việc cung cấp tín dụng và người nuôi có kỹ thuật nuôi tốt, v.v... Bên cạnh đó, người nuôi cũng đã gặp phải những khó khăn chính yếu trong quá trình nuôi như: giá cả thị trường không ổn định, không đủ vốn để sản xuất mặc dù họ có thể tiếp cận dễ dàng với các tổ chức tín dụng, và việc tìm kiếm người mua...

Quan hệ mua bán giữa người nuôi cá hồng mỹ các công ty chế biến xuất khẩu hoặc các thương lái dựa trên cơ sở thỏa thuận tại thời điểm bắt đầu tiến hành nuôi cá hồng mỹ. Khi mua, các công ty sẽ đến nơi người nuôi lấy mẫu cá để kiểm tra dư lượng kháng sinh và đánh giá chất lượng cá qua màu mỡ, kích cỡ và trọng lượng. Sau đó, các công ty sẽ đưa ra giá mua, nếu người nuôi đồng ý, lúc đó họ bắt đầu ký hợp đồng mua bán với nhau.

+ Thương lái trong thị trường xuất khẩu

Những thuận lợi của thương lái trong quá trình kinh doanh:

- Mua bán trực tiếp với các CTCBXK thông qua hợp đồng cụ thể và họ có mối quan hệ kinh doanh tốt với các công ty, cũng như được hưởng những chính sách ưu đãi từ các công ty;

- Dễ dàng trong việc bán sản phẩm do có mối quan hệ lâu dài với các công ty;

Những khó khăn của thương lái trong quá trình kinh doanh:

- Giá cả thị trường không ổn định dẫn đến khó khăn trong việc mua, bán sản phẩm;

- Tỷ lệ hao hụt cao do thời gian vận chuyển và giao nhận hàng dài;

- Người nuôi thường không tuân thủ theo hợp đồng mua, bán;

- Hạn chế trong việc đánh giá chất lượng cá nguyên liệu trong quá trình mua cá nguyên liệu của người nuôi.

+ *Tạp hoá/Nhà hàng/Siêu thị*

Những thuận lợi trong quá trình kinh doanh:

- Xu hướng tiết kiệm thời gian trong việc nấu nướng đã làm cho nhu cầu của các sản phẩm chế biến từ cá hồng mỹ sẽ gia tăng.

- Những thức ăn được chế biến từ nguyên liệu cá hồng mỹ ngày càng được nhiều người tiêu dùng ưa chuộng hơn nhờ các hoạt động xúc tiến thương mại từ các công ty chế biến xuất khẩu.

- Được hưởng chiết khấu từ 5-10% khi bán những sản phẩm giá trị gia tăng từ các công ty chế biến xuất khẩu.

Những khó khăn trong quá trình kinh doanh:

- Khó để thay đổi hành vi tiêu dùng sản phẩm cá tươi của người tiêu dùng;

- Chi phí bảo quản những sản phẩm giá trị gia tăng cao;

+ *Người bán lẻ*

Những thuận lợi trong quá trình kinh doanh:

- Có nơi buôn bán thuận lợi và khoảng cách vận chuyển cá từ nơi mua đến nơi bán ngắn;

- Có phương tiện vận chuyển nên chi phí vận chuyển thấp;

- Sức mua của người tiêu dùng cao;

- Có mối quan hệ tốt với người mua và người bán;

Những khó khăn trong quá trình kinh doanh:

- Thiếu vốn kinh doanh;

- Cạnh tranh cao trong thị trường bán lẻ;

- Thường thiếu nguồn hàng để bán trong những mùa xuất khẩu.

+ *Công ty chế biến xuất khẩu*

Những thuận lợi trong quá trình kinh doanh:

- Vùng đồng bằng sông Cửu Long có lợi thế trong việc nuôi cá hồng mỹ trong ao đất với các nước trong khu vực, lợi thế này không chỉ có lợi cho người nuôi mà còn có lợi cho các công ty chế biến xuất khẩu;

- Nguồn lao động tại địa phương dồi dào và giá cả thuê mướn rẻ;

- Người nuôi đã bắt đầu có ý thức trong việc sản xuất cá sạch do vậy rất dễ dàng cho công ty trong việc tạo nguồn nguyên liệu ổn định.

Những khó khăn trong quá trình kinh doanh:

- Do giá cả xuất khẩu không ổn định nên đã tạo ra tình trạng không ổn định nguồn cá nguyên liệu cho chế biến;

- Rào cản kỹ thuật đi cùng với những rào cản thương mại ngày càng gia tăng ở các nước nhập khẩu;

- Chưa có sự liên kết thực sự giữa các công ty chế biến xuất khẩu trong nước với nhau, do vậy làm giảm sức cạnh tranh với các công ty khác trên thương trường quốc tế;

- Chưa có mối quan hệ kinh doanh thực sự tốt giữa các công ty và người nuôi trong việc thực hiện các hợp đồng mua, bán.

3.2.3.4. Đánh giá xu hướng thị trường cá hồng mỹ

3.2.3.4.1 Về mặt sản xuất

Với giá cả cá nguyên liệu như hiện nay, người nuôi sẽ tiếp tục mở rộng diện tích nuôi, đặc biệt mở rộng với quy mô lớn. Quy mô nuôi chủ yếu được mở rộng bởi các hộ có năng lực về vốn, kỹ thuật và đất đai. Xu hướng mở rộng qui mô này sẽ dẫn đến nhu cầu hợp tác cao hơn giữa những người nuôi với nhau và giữa người nuôi với các công ty chế biến xuất khẩu. Một xu hướng tích cực khác là người nuôi đã quan tâm nhiều hơn đến yếu tố chất lượng của cá nguyên liệu. Xu hướng này chắc chắn sẽ làm tăng nhu cầu thị trường đối với cá giống sạch bệnh và thức ăn cho cá. Cuối cùng, kết quả của việc gia tăng qui mô sản xuất sẽ dẫn đến tình trạng vượt cung nguồn cá nguyên liệu nếu như không có những chính sách can thiệp phù hợp của nhà nước, đặc biệt đối với việc qui hoạch vùng nguyên liệu và cung cấp thông tin thị trường.

3.2.3.4.2 Về mặt chế biến

Với năng lực chế biến hiện tại của các nhà máy chế biến sẽ có xu hướng mở rộng qui mô chế biến cá hồng mỹ. Tuy nhiên, quan trọng hơn đối với các công ty chế biến xuất khẩu là việc tích trữ lượng cá chế biến đủ lớn để khắc phục tính thời vụ trong xuất khẩu. Do vậy, việc đầu tư xây dựng kho lạnh để trữ cá chế biến trở nên rất cần thiết cho việc đáp ứng nhanh và kịp thời nhu cầu của thị trường xuất khẩu. Lượng cung các sản phẩm giá trị gia tăng từ nguyên liệu cá hồng mỹ sẽ gia tăng do nhu cầu tiêu dùng trong và ngoài nước gia tăng.

3.2.3.4.3 Về mặt thị trường

Thị trường xuất khẩu sẽ tiếp tục gia tăng tại một số nước châu Á. Tuy nhiên, thị trường Trung Quốc vẫn là thị trường đầy hứa hẹn của Việt Nam. Có một xu hướng xấu ảnh hưởng đến lợi thế cạnh tranh của Việt Nam là sự tăng cường đầu tư và phát triển sản xuất nuôi cá hồng mỹ của Trung Quốc. Xu hướng này sẽ dẫn đến một sự sụt giảm trong giá cả xuất khẩu, và do vậy đòi hỏi cả người nuôi và các công ty chế biến xuất khẩu cần có một chiến lược hướng tới việc giảm chi phí sản xuất và chế biến, tăng năng suất, nâng cao chất lượng sản phẩm và tăng cường các hình thức liên kết giữa người nuôi và các công ty chế biến xuất khẩu và giữa những người nuôi với nhau.

3.3.2.5. Kết quả xúc tiến thị trường sản phẩm cá hồng mỹ của đề tài

Trong 2 ngày 19/5-20/5/2022, tại Sàn giao dịch công nghệ Thành phố Hồ Chí Minh của Trung tâm Thông tin và Thống kê Khoa học và Công nghệ thành phố Hồ Chí Minh đã tổ chức “Chợ công nghệ và thiết bị chuyên ngành Nông nghiệp và Công nghệ sau thu hoạch” và trực tuyến tại địa chỉ Techmart.techport.vn để thuận tiện cho các doanh nghiệp, nông dân ở các tỉnh, thành phố khác tham gia.

Phân Viện Nghiên cứu Hải sản phía Nam cùng với đơn vị phối hợp Công ty TNHH chế biến thủy sản Phát Huy (tỉnh Bến Tre) đã tham gia Techmart nông nghiệp và công nghệ sau thu hoạch 2022 với “Quy trình nuôi cá hồng mỹ thương phẩm trong ao đất bằng thức ăn công nghiệp”; “Quy trình chế biến cá đù đỏ, cá bông lau, cá rô phi một nắng” và các sản phẩm Cá đù đỏ, Cá bông lau, Cá rô phi một nắng, các sản phẩm này đã đạt chứng nhận OCOP 4 sao. Sản phẩm cá đù đỏ một nắng đã được rất nhiều người dân, các doanh nghiệp chào đón, tìm hiểu thông tin cũng như quan tâm tới mặt hàng của Công ty TNHH chế biến thủy sản Phát Huy. Tại Hội chợ Phân Viện Nghiên cứu Hải sản phía Nam cùng với đơn vị phối hợp Công ty TNHH chế biến thủy sản

Phát Huy đã trao tặng và ký gửi 100kg cá đù đỏ một nắng cho các gian hàng để xúc tiến thị trường tiêu thụ.

Từ ngày 02/6 đến ngày 06/6/2022, Phân Viện nghiên cứu Hải sản phía Nam kết hợp với Công ty TNHH chế biến thủy sản Phát Huy (tỉnh Bến Tre) đã tiếp tục tham gia trưng bày và chào hàng tại “Hội chợ trái cây và hàng nông sản tỉnh Bình Phước lần thứ V, 2022” với các sản phẩm đạt chứng nhận OCOP 4 sao là cá hồng mỹ một nắng, cá bông lau một nắng và cá rô phi một nắng. Hội chợ có quy mô 200 gian hàng, trong đó 90 gian hàng trưng bày sản phẩm nông nghiệp tiêu biểu, đặc trưng của các doanh nghiệp, trang trại, hợp tác xã, sản phẩm OCOP; 20 gian hàng trưng bày các sản phẩm cây giống chất lượng cao; 40 gian hàng dành cho sản phẩm đặc trưng đến từ các vùng, miền trong cả nước...

Bước đầu, các sản phẩm đã được người dân và doanh nghiệp tỉnh Bình Phước và các tỉnh lân cận biết đến, học hỏi trao đổi, chia sẻ về kỹ thuật và kinh nghiệm chế biến, sản xuất. Hội chợ cũng góp phần đẩy mạnh việc thực hiện cuộc vận động “Người Việt Nam ưu tiên dùng hàng Việt Nam”. Mặt hàng sản phẩm cá đù đỏ một nắng đã được Phân Viện nghiên cứu Hải sản phía Nam kết hợp với Công ty TNHH chế biến thủy sản Phát Huy giới thiệu trao tặng và ký gửi tại Hội chợ tỉnh Bình Phước là 200kg.

Tại Hội chợ triển lãm sản phẩm công nghiệp nông thôn năm 2022 do UBND tỉnh Bến Tre tổ chức diễn ra từ ngày 29/9 đến 5/10/2022, Phân viện Nghiên cứu Hải sản phía Nam cùng với công ty TNHH chế biến thủy sản Phát Huy đã tham gia với sản phẩm cá hồng mỹ một nắng đạt chứng nhận OCOP 4 sao.

Đây là một sự kiện xúc tiến thương mại được tổ chức nhằm chủ yếu là quảng bá những sản phẩm công nghiệp nông thôn, các sản phẩm OCOP, các ngành nghề truyền thống đến các sản phẩm phục vụ người tiêu dùng; là cầu nối giúp cho các doanh nghiệp giao lưu, trao đổi kinh nghiệm trong hoạt động kinh doanh, quản lý sản xuất, chuyển giao công nghệ và đặc biệt là kết nối giao thương giữa các tỉnh. Kết quả là sản phẩm cá đù đỏ một nắng đã được Phân Viện nghiên cứu Hải sản phía Nam kết hợp với Công ty TNHH chế biến thủy sản Phát Huy giới thiệu trao tặng và ký gửi tại Hội chợ tỉnh Bến Tre là 200kg.

3.3.3. Chứng nhận sản phẩm cá hồng mỹ (cá đù đỏ) một nắng OCOP 4 sao

Mô hình nuôi thương phẩm cá hồng mỹ (cá đù đỏ) bằng thức ăn công nghiệp tại Bến Tre đã triển khai thành công và tạo ra 8,1 tấn cá đù đỏ thu hoạch nên từ đó người nuôi có thể tiến hành chế biến sản phẩm cá một nắng với nguồn nguyên liệu sẵn có. Mà chủ trương của tỉnh Bến Tre cần xây dựng sản phẩm cá đù đỏ cho địa phương để được tiêu thụ rộng rãi trong và ngoài tỉnh nên cần đạt chứng nhận OCOP.

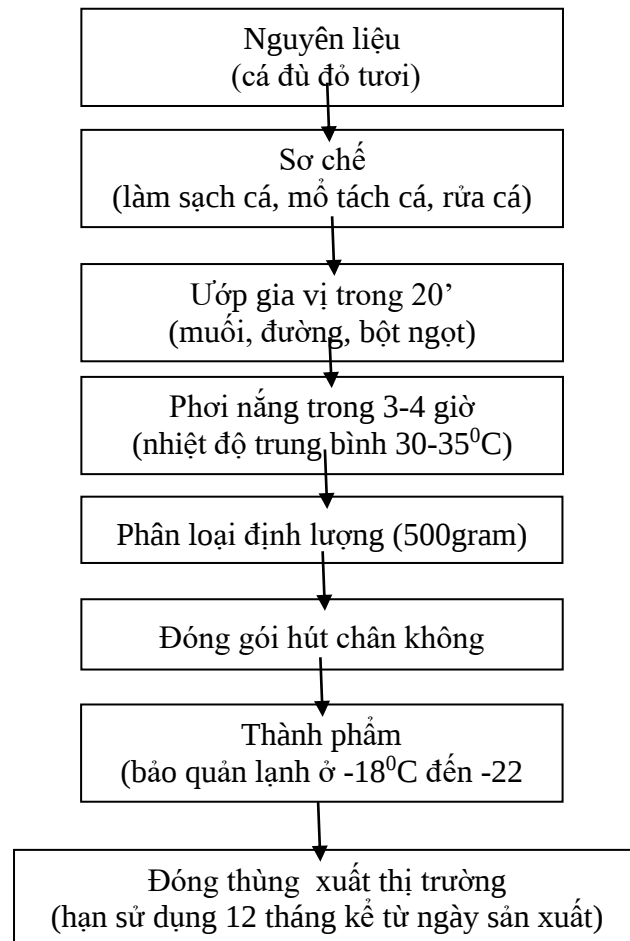
Để được chứng nhận OCOP về sản phẩm thủy sản thì phải có truy xuất nguồn gốc rõ ràng: con giống môi trường ao nuôi thế nào, thức ăn của cá là thức ăn gì,... đều phải khai báo, tuyệt đối không để nhiễm kháng sinh, cho đến công đoạn chế biến, muối, ướp cá cũng phải khai báo rõ ràng. Vì vậy, đề tài đã tư vấn hồ sơ, hỗ trợ sản phẩm cho Công ty TNHH chế biến thủy sản Phát Huy để nâng cao chất lượng sản phẩm và hồ sơ đạt được chứng nhận OCOP 4 sao cho sản phẩm cá đù đỏ một nắng.

- Mô hình nuôi cá đù đỏ thương phẩm tại Bến Tre đã thành công với kích cỡ cá thu hoạch là 800-1000g/con, tỷ lệ sống 75%, sản lượng 8,1 tấn tạo ra nguồn nguyên liệu sẵn có cho Công ty TNHH chế biến thủy sản Phát Huy.

- Đã tạo ra được sản phẩm cá đù đỏ một nắng: truy xuất được nguồn gốc vùng nguyên liệu (mã QR); Phân tích kiểm nghiệm đều đạt tiêu chuẩn vệ sinh an toàn thực phẩm; Chất lượng dinh dưỡng cá đù đỏ một nắng: Protein: 23g/100g; Canxi: 85,5mg/100g; Năng lượng: 130Kcal/100g; Carbohydrate: 0,58g/100g; Béo tổng: 3,94g/100g; Sắt: 0,78mg/100g; Kali: 255mg/100g; Xơ tổng: 0,81g/100mg.

- Tạo ra sản phẩm cá đù đỏ một nắng đạt chứng nhận OCOP 4 sao để được lên sàn thương mại điện tử trong nước, tiêu thụ tại các chuỗi siêu thị.

Quy trình chế biến sản phẩm cá đù đỏ một nắng tại Công ty TNHH chế biến thủy sản Phát Huy được khái quát qua sơ đồ sau:



a. Nguyên

liệu:

- Chọn cá đù đỏ: Cá còn nguyên con, có thịt tươi ngon, không bị bầm dập, không có mùi vị lạ khác.

b. Sơ chế:

- Nguyên liệu được rửa sạch trong thau inox
- Dùng vợt vớt toàn bộ nguyên liệu đánh vẩy, sau đó cắt bỏ đầu, vây, ruột, và mổ cá làm đôi tách bỏ phần xương sống cá để lấy 2 miếng thịt cá.

c. Ướp muối, tẩm gia vị:

- Phới trộn hỗn hợp các gia vị muối ăn, đường, bột ngọt.
- Cho thịt cá vào máy trộn để ướp gia vị vào 2 miếng thịt cá và ướp trong vòng 20 phút.

d. Phơi nắng:

- Sau khi thịt cá thấm gia vị sẽ đem ra nắng phơi với nhiệt độ trung bình 30- 35⁰C trong 3 - 4 giờ.

- đ. Phân loại định lượng:

- Thịt cá phơi xong sẽ tiến hành phân loại theo từng loại cá và cân thịt cá theo trọng lượng 500 gram.

- e. Đóng túi hút chân không:

- Túi nilông PE chuyên dùng được khử trùng bằng cách hấp hơi trước khi sử dụng để đóng gói sản phẩm đảm bảo vệ sinh an toàn thực phẩm theo quy định Bộ Y Tế.

- Sản phẩm được cho vào túi nilông PE, đóng gói theo trọng lượng đã phân định rồi đưa vào máy hút chân không để đóng gói bảo quản.

- f. Bảo quản:

- Sản phẩm sau khi được đóng túi hút chân không đem bảo quản, lưu trữ trong kho lạnh ở nhiệt độ -18⁰C đến -22⁰C và chờ đóng thùng xuất thị trường.

- Sản phẩm được sử dụng tốt nhất trong thời gian 12 tháng kể từ ngày sản xuất.

- Các biện pháp kiểm soát quy trình để đạt được chứng nhận sản phẩm cá đù đỏ một nắng OCOP 4 sao tại công ty TNHH chế biến thủy sản Phát Huy:*

- Nguyên liệu: Cá đù nguyên con được cung cấp từ các hộ đánh bắt tại địa phương và có hợp đồng mua bán sản phẩm nông nghiệp xuất xứ rõ ràng.

- Gia vị: Muối, đường, bột ngọt được mua từ siêu thị có chứng từ hóa đơn nguồn gốc rõ ràng và được bảo quản, kiểm tra hạn sử dụng trước khi dùng.

- Sơ chế, chế biến: Người trực tiếp sơ chế, chế biến được vệ sinh sạch sẽ, được trang bị bảo hộ và đảm bảo về sức khỏe, kiến thức an toàn thực phẩm trước khi tiếp xúc thực hành trong quá trình sơ chế, chế biến sản phẩm; Thiết bị và dụng cụ sử dụng trong quá trình chế biến được dùng vật liệu không rỉ, không gây độc hại và thường xuyên được lau chùi vệ sinh sạch sẽ, khô ráo sau mỗi đợt sơ chế, chế biến; Vật liệu bao gói được hấp cách thủy khử trùng không gây ô nhiễm trong quá trình đóng gói bảo quản sản phẩm; Nguồn nước sử dụng sơ chế, chế biến, vệ sinh trong quá trình sản xuất sản phẩm từ nguồn nước máy sinh hoạt.

- Khu sơ chế, chế biến: Hàng ngày lau chùi sạch sẽ bằng chất tẩy rửa được phép sử dụng và thu gom xử lý các chất thải theo đúng quy định.

- Bảo quản: Sản phẩm được bảo quản trong kho lạnh âm và có thiết bị giám sát nhiệt độ thường xuyên trong quá trình bảo quản.

- Hồ sơ: Ghi chép đầy đủ việc tiếp nhận và sử dụng nguyên liệu, gia vị đầu vào trong quá trình chế biến và lưu trữ các chứng từ hóa đơn về nguồn gốc, xuất xứ để theo dõi trong việc truy xuất nguồn gốc sản phẩm

Kết quả ngày 10/11/2021 tại Hội đồng nhân dân huyện Thanh Phú, Hội đồng đánh giá, phân hạng sản phẩm chương trình mỗi xã một sản phẩm tổ chức đánh giá, phân hạng sản phẩm OCOP đợt 3 năm 2021: Khô cá đù đỏ một nắng đạt chứng nhận OCOP 4 sao, với số điểm trung bình là 73,4 điểm.

Theo Quyết định số 2751/QĐ-UBND ngày 24/11/2021 của Ủy ban nhân dân tỉnh Bến Tre về việc phê duyệt kết quả đánh giá, phân hạng sản phẩm OCOP tỉnh Bến Tre năm 2021 (đợt 2) công nhận: Khô cá đù đỏ một nắng đạt chứng nhận OCOP 4 sao,

với số điểm trung bình là 72 điểm. Kết quả công nhận có giá trị trong 03 năm, kể từ ngày Quyết định được ký ban hành.

CHƯƠNG IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

4.1. Kết luận

- Kết quả đánh giá về kinh tế - xã hội khu vực nuôi tôm huyện Thanh Phú:
 - + Huyện Thanh Phú có điều kiện thuận lợi để phát triển nghề nuôi tôm công nghiệp. Diện tích nuôi tôm thay đổi qua các năm vì dịch bệnh xảy ra. Phương hướng phát triển là tìm nghề thay thế hoặc tìm đối tượng nuôi mới.
 - + Hiệu quả về mặt kinh tế - xã hội: nghề nuôi tôm đã mang lại hiệu quả kinh tế cho người dân, đồng thời nghề nuôi tôm đã giải quyết công ăn việc làm cho những lao động trực tiếp và lao động gián tiếp liên quan đến nghề nuôi tôm.
- Kết quả khảo sát khu vực nuôi tôm kém hiệu quả huyện Thanh Phú đã chọn địa điểm Công ty TNHH chế biến Thủy sản Phát Huy, địa chỉ ấp Thanh Hoà, xã Thanh Phong, huyện Thanh Phú, tỉnh Bến Tre làm địa điểm triển khai mô hình nuôi cá hồng mỹ thương phẩm vì môi trường ao nuôi tại địa điểm phù hợp với tiêu chuẩn cho nuôi cá hồng mỹ.
- Kết quả mô hình sau 260 ngày nuôi thử nghiệm cá hồng mỹ bằng thức ăn công nghiệp:
 - + Biến động một số yếu tố môi trường nuôi cá hồng mỹ: Nhiệt độ dao động trong khoảng từ 23,0-32,1⁰C, trung bình là 27,61⁰C±0,53⁰C. Độ mặn dao động trong khoảng từ 5,0-21,0‰ và trung bình là 13,0±0,5‰. pH trung dao động trong khoảng 7,0-8,6 và trung bình là 7,8±0,5. DO trung bình chung đạt 5,06±0,03 mg/L và dao động trong khoảng 4,0-6,3 mg/L.
 - + *Tăng trưởng về chiều dài cá*: Tốc độ tăng trưởng cá hồng mỹ ở các mật độ nuôi 1 con/m² đạt chiều dài trung bình 46,1±0,24 cm, mật độ 1,5 con/m² đạt trung bình 45,9±0,27 cm và ở mật độ 2 con/m² là 45,8±0,46 cm.
 - + *Tăng trưởng khối lượng cá*: Tăng trưởng khối lượng trong quá trình nuôi bắt gặp cao nhất tại mật độ 1 con.m² đạt 916,9±69,2 g. Tiếp đến là mật độ 1,5 con/m² và thấp nhất là mật độ 2 con/m² với tốc độ tương ứng là 867,0±46,9 g và 865,7±49,7 g.
 - + Tỷ lệ sống trung bình là 75%.
 - + Hệ số tiêu tốn thức ăn của FCR trung bình là: 1,50.
 - + Năng suất cá: 8.100kg/0,9ha.
 - + Tổng thu của mô hình là: 79.450.000 đồng
- Cá hồng mỹ giai đoạn ương trong giai 30 ngày bị bệnh teo ruột, không bị bệnh do vi khuẩn và ký sinh trùng. Giai đoạn nuôi thương phẩm cá hồng mỹ bị bệnh KST gồm các loài như: trùng quả dưa nước mặn (*Cryptocaryon irritans*), trùng miệng lệch (*Brooklynella hostilis*), trùng bánh xe (*Trichodina* sp.), sán lá đơn chủ (*Heliotrema* sp. & *Pseudorhabdorynchus* sp.),). Kết quả phân tích cá hồng mỹ nuôi thương phẩm bị bệnh do vi khuẩn gồm 3 loài vi khuẩn *V. Damselea*, *V. marynus* và *V. Anguilarum*. 100% cá hồng mỹ giống và cá nuôi thương phẩm không bị bệnh vì rút VNN.
- Xây dựng hồ sơ OCOP sản phẩm cá hồng mỹ (cá dù đỏ) bao gồm đầy đủ các chứng nhận, hợp đồng và các giấy phép, đăng ký bản quyền, công bố sản phẩm và phân tích chất lượng sản phẩm đều theo quy chuẩn thì sản phẩm cá hồng mỹ (cá dù đỏ) của đề tài đã đạt chứng nhận OCOP 4 sao cấp tỉnh.

- Sản phẩm cá hồng mỹ (cá đù đỏ) OCOP 4 sao đã tham gia Hội chợ xúc tiến thương mại tại thành phố Hồ Chí Minh, tỉnh Bình Phước và tỉnh Bến Tre.
- Kết quả khảo sát thị trường và định hướng sản phẩm hộ nuôi bán trực tiếp cho vựa thu mua/thương lái thu mua trong tỉnh nuôi cá hồng mỹ với sản lượng là 100% và sau đó các vựa thu mua/thương lái bán cho các cơ sở chế biến/sơ chế với sản lượng là 50%.

4.2. Đề xuất

- Cần tiếp tục triển khai dự án sản xuất thử nghiệm và nhân rộng mô hình.
- Tiếp tục xây dựng chuỗi giá trị cá hồng mỹ nuôi tại Bến Tre nhằm nâng cao giá trị kinh tế cho người nuôi.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

TÀI LIỆU TIẾNG VIỆT

1. Bộ Thủy sản (2005), *Kỹ thuật sản xuất giống và nuôi cá Hồng mỹ*, Nhà xuất bản Nông Nghiệp, Hà Nội, Hà Nội.
2. Phạm Mỹ Dung (2013). Ảnh hưởng mật độ ương nuôi đến sinh trưởng và tỷ lệ sống của cá hồng mỹ giai đoạn cá giống. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, (2-1/2013), 77-81.
3. Nguyễn Ngọc Duy, Nguyễn Thị Kim Anh và Nguyễn Thị Trâm Anh (2012), "Hài hoà lợi ích giữa ngư dân và các tác nhân trong chuỗi giá trị sản phẩm thủy sản khai thác-Trường hợp mặt hàng cá ngừ sọc dưa tại Khánh Hòa", *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, số 6, tr.11-19.
4. Nguyễn Ngọc Duy, Phan Lê Diễm Hằng và Nguyễn Thị Kim Anh (2013), "Liên kết các tác nhân trong chuỗi giá trị sản phẩm thủy sản khai thác để phát triển kinh doanh bền vững - Trường hợp mặt hàng cá ngừ sọc dưa tại Khánh Hòa", *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, số 16, tr.11-19.
5. Nguyễn Ngọc Duy, Nguyễn Thị Kim Anh và Phan Lê Diễm Hằng (2014), "Phân phối lợi ích trong chuỗi giá trị sản phẩm: trường hợp mặt hàng thủy sản khai thác biển ở Khánh Hòa", *Tạp chí Phát triển Kinh tế*, số 280, tr.78-96.
6. Thái Văn Đại, Lưu Tiến Thuận và Lưu Thanh Đức Hải (2008), Phân tích cấu trúc thị trường và kênh marketing: Trường hợp cá tra, cá ba sa tại Đồng bằng sông Cửu Long", Trong: *Cơ sở cho phát triển doanh nghiệp vừa & nhỏ và nông hộ ở Đồng bằng sông Cửu Long*, Mai Văn Nam (chủ biên), Chương trình NPT/VNM/013, Nxb Giáo dục, tr. 126-141.
7. Ngô Văn Mạnh (2016), *Chuyển giao công nghệ sản xuất nhân tạo giống cá hồng Mỹ*, Đề tài Khoa học cấp tỉnh Khánh Hòa.
8. Nghị Quyết 05-NQ/HNTW, Tiếp tục đổi mới và phát triển kinh tế - xã hội nông thôn, Nghị quyết Hội nghị lần thứ năm Ban Chấp hành Trung ương Đảng khoá VII ngày 10/6/1993.
9. Nguyễn Thị Phương Thảo (2015), Nghiên cứu chuỗi cung ứng mặt hàng cá biển fillet thịt trắng trên địa bàn TP. Nha Trang, Luận văn thạc sĩ, Trường Đại học Nha Trang.
10. Trần Thị Huyền Trang (2017), Các yếu tố ảnh hưởng đến mối quan hệ hợp tác của công ty lữ hành với các nhà cung cấp trong chuỗi cung ứng, Luận án Tiến sĩ, Trường Đại học Kinh tế Quốc dân.
11. Nguyễn Đình Trung (2004), *Quản lý chất lượng nước trong nuôi trồng thủy sản*, Nhà xuất bản Nông Nghiệp, Hà Nội.
- 12.
13. Nguyễn Thị Bạch Tuyết (2016), Nâng cao giá trị gia tăng cho các doanh nghiệp trong chuỗi cung ứng xuất khẩu hàng thủy sản Việt Nam trong giai đoạn hiện nay, Luận án Tiến sĩ, Trường Đại học Kinh tế - TP.HCM.
14. Vũ Trung Tạng (1994), *Các hệ sinh thái cửa sông Việt Nam*, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật. Hà Nội.

TÀI LIỆU TIẾNG ANH

1. Alonso-Rodriguez R. và Páez-Osuna F. (2003). Nutrients, phytoplankton and harmful algal blooms in shrimp ponds: a review with special reference to the situation in the Gulf of California. *Aquaculture*, 219(1–4), 317–336.
2. Boyd C.E. (1998). Water Quality for Pond Aquaculture. Research and Development. *Proceedings of the Series 43rd International Center for Aquaculture and Aquatic Environments, Alabama Agricultural Experiment Station, (AAES'98), Auburn University, Alabama.*
3. Sandifer P.A., Hopkins J.S., Stokes A.D. và cộng sự. (1993). Experimental pond grow-out of red drum, *Sciaenops ocellatus*, in South Carolina. *Aquaculture*, 118(3–4), 217–228.
4. James T D. (1990). Red drum - Biology and life history. Southern Regional Aquaculture Center (SRAC), 2.
5. Soletchnik P., Thouard E., và Goyard E. (1989). Intensive larval rearing trials of red drum (*Sciaenops ocellata*) in Martinique (FWI). *Advances in Tropical Aquaculture, Workshop at Tahiti, French Polynesia, 20 Feb-4 Mar 1989.*
6. Yeh S.P., Yang T., và Chu T.W. (1998). Marine fish seed industry in Taiwan. *Workshop on offshore technologies for aquaculture*, 13–15.
7. Liao I.C., Su H.M., và Chang E.Y. (2001). Techniques in finfish larviculture in Taiwan. *Aquaculture*, 200(1–2), 1–31.
8. Hong W. và Zhang Q. (2003). Review of captive bred species and fry production of marine fish in China. *Aquaculture*, 227(1–4), 305–318.
9. FAO (2022), *The State of World Fisheries and Aquaculture 2022. Towards Blue Transformation*, Food & Agriculture Org., Rome.
10. Tucker Jr J.W., Lellis Jr W.A., Vermeer G.K. và cộng sự. (1997). Growth of red drum, *Sciaenops ocellatus*, to maturity on experimental diets. *Journal of Applied Aquaculture*, 7(4), 93–108.
11. Fisheries and Aquaculture - Cultured Aquatic Species - *Sciaenops ocellatus*. <https://www.fao.org/fishery/en/culturedspecies/sciaenops_ocellatus/en>, accessed: 09/10/2022.
12. Judson H.H. (1980), *Introduction and guide to the marine bluegreen algae.*, John Wiley & Son, New York.
13. Tomonari K., Hải T.N., Khánh L.V. và cộng sự. (2020). Ảnh hưởng của mật độ ương lên tăng trưởng và tỷ lệ sống của cá nâu (*Scatophagus argus*) giống trong ao đất. *Tạp chí Khoa học Trường \Đại học Cần Thơ*, 56(CHuyên đề Thủy sản), 87–93.

