

**BÁO CÁO TÓM TẮT KẾT QUẢ THỰC HIỆN
NHIỆM VỤ KHOA HỌC CÔNG NGHỆ**

**“NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG MÔ HÌNH NUÔI CÁ MĂNG
(*CHANOS CHANOS*) KẾT HỢP VỚI TÔM SÚ (*PENAEUS MONODON*)
TRONG AO ĐẤT TẠI TỈNH BẾN TRE”**

**ĐƠN VỊ CHỦ TRÌ:
PHÂN VIỆN NGHIÊN CỨU HẢI SẢN PHÍA NAM**

**CHỦ NHIỆM ĐỀ TÀI:
ThS. NGUYỄN THỊ PHƯƠNG THẢO**

Bà Rịa – Vũng Tàu, năm 2024

UBND TỈNH BẾN TRE
SỞ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ

VIỆN NGHIÊN CỨU HẢI SẢN
PHÂN VIỆN NCHS PHÍA NAM

BÁO CÁO TÓM TẮT KẾT QUẢ ĐỀ TÀI
“NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG MÔ HÌNH NUÔI CÁ MĂNG
(*CHANOS CHANOS*) KẾT HỢP VỚI TÔM SÚ (*PENAEUS MONODON*)
TRONG AO ĐẤT TẠI TỈNH BẾN TRE”

CHỦ NHIỆM ĐỀ TÀI



ThS. Nguyễn Thị Phương Thảo

SỞ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ TỈNH BẾN TRE

CƠ QUAN CHỦ TRÌ



PHÂN VIỆN TRƯỞNG
Phạm Quốc Huy

Bà Rịa – Vũng Tàu, năm 2024

THÔNG TIN CHUNG

Tên nhiệm vụ: “Nghiên cứu xây dựng mô hình nuôi cá măng (*Chanos chanos*) kết hợp với tôm sú (*Penaeus monodon*) trong ao đất tại tỉnh Bến Tre”

Cấp quản lý nhiệm vụ: Cấp Tỉnh

Tổ chức chủ trì nhiệm vụ: Phân Viện Nghiên cứu hải sản phía Nam

Địa chỉ: đường 3/2, phường 11, TP. Vũng Tàu, tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu

Điện thoại: 02546 521 768

Cơ quan cấp trên trực tiếp của tổ chức chủ trì: Viện Nghiên cứu Hải sản

Địa chỉ: 224 Lê Lai – Ngô Quyền – Hải Phòng

Chủ nhiệm nhiệm vụ: ThS. Nguyễn Thị Phương Thảo

Thời gian thực hiện: 24 tháng (Từ tháng 12/2022 đến tháng 11/2024)

Tổng kinh phí: 4.277.367.000 đồng trong đó, trong đó kinh phí từ ngân sách: 2.284.015.000 đồng, nguồn ngoài ngân sách: 1.993.352.000đồng.

Danh sách cá nhân tham gia nhiệm vụ:

TT	Họ và tên	Chức danh thực hiện đề tài	Cơ quan công tác
1	ThS. Nguyễn Thị Phương Thảo	Chủ nhiệm đề tài	Phân Viện Nghiên cứu Hải sản Phía Nam
2	KS. Trịnh Thị Trà	Thư ký đề tài	Phân Viện Nghiên cứu Hải sản phía Nam
3	ThS. Cao Văn Hùng	Thành viên chính	Phân Viện Nghiên cứu Hải sản phía Nam
4	ThS. Nguyễn Thị Kim Vân	Thành viên chính	Phân Viện Nghiên cứu Hải sản phía Nam
5	KS. Nguyễn Phước Triệu	Thành viên chính	Phân Viện Nghiên cứu Hải sản phía Nam
6	KS. Phạm Xuân Thái	Thành viên chính	Phân Viện Nghiên cứu Hải sản phía Nam
7	CN. Nguyễn Thị Việt Hà	Thành viên chính	Phân Viện Nghiên cứu Hải sản phía Nam
8	KS. Trần Thị Kim Cương	Thành viên chính	Chi cục Thủy sản Bến Tre
9	CN. Trần Văn Hoá	Thành viên chính	Chi cục Thủy sản Bến Tre
10	CN. Lê Thị Kim Xuân	Thành viên chính	Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn Bến Tre
11	ThS. Nguyễn Văn Dũng	Thành viên chính	Ban tổ chức Tỉnh uỷ tỉnh Bến Tre
12	KS. Phan Đức Anh	Thành viên chính	Công ty TNHH QT Hải Sản Xanh

MỤC LỤC

MỤC LỤC	ii
DANH MỤC CHỮ VIẾT TẮT	v
DANH MỤC BẢNG	vii
DANH MỤC HÌNH	viii
ĐẶT VẤN ĐỀ	1
I. TỔNG QUAN CÁC VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU	3
1.1. Tổng quan các vấn đề nghiên cứu trên thế giới	3
1.1.1. Tổng quan về đối tượng tôm sú cá măng	3
1.1.2. Cơ sở khoa học cho việc nuôi ghép cá măng với tôm sú	3
1.1.4. Hiện trạng các mô hình nuôi ghép trên thế giới	3
1.1.5. Hiệu quả kinh tế các mô hình nuôi ghép	4
1.1.6. Tổng quan về chế biến chả cá trên thế giới	4
1.1.7. Tổng quan về thị trường tiêu thụ cá măng trên thế giới	5
1.1.8. Tổng quan về thị trường tiêu thụ tôm trên thế giới	5
1.2. Tổng quan các vấn đề nghiên cứu ở Việt Nam	5
1.2.1. Hiện trạng các mô hình nuôi ghép ở Việt Nam	5
1.2.6. Tổng quan điều kiện tự nhiên và hiện trạng nuôi trồng thủy sản ở Bến Tre	6
1.2.2.1. Điều kiện tự nhiên tỉnh Bến Tre	6
1.2.2.2. Các yếu tố môi trường nuôi thủy sản ở các huyện ven biển tỉnh Bến Tre	6
1.2.2.3. Diện tích và sản lượng NTTS của tỉnh Bến Tre	7
1.2.7. Tổng quan về chế biến chả cá ở Việt Nam	7
1.2.8. Các quy trình sản xuất chả cá tại Việt Nam	7
1.2.9. Tổng quan về sản phẩm OCOP ở Bến Tre	8
1.2.10. Tổng quan về thị trường tiêu thụ tôm	8
II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU	9
2.1. Thời gian, địa điểm, đối tượng và nội dung nghiên cứu	9
2.1.1. Địa điểm nghiên cứu	9
2.1.1.1. Thời gian nghiên cứu	9
2.1.1.2. Đối tượng nghiên cứu	9
2.2. Phương pháp nghiên cứu	9
2.2.1. Phương pháp nghiên cứu nội dung 1: Điều tra, đánh giá hiện trạng các mô hình nuôi tôm tại các huyện Bình Đại, Ba Tri, Thạnh Phú và khảo sát lựa chọn địa điểm ao mô hình tại Bến Tre	9
hình nuôi cá măng kết hợp với tôm sú trong ao đất tại Bến Tre theo hướng bền vững	10
2.2.3. Phương pháp nghiên cứu nội dung 3: Xây dựng quy trình kỹ thuật nuôi cá măng kết hợp tôm sú tại Bến Tre.	15
2.2.4. Phương pháp nghiên cứu nội dung 4. Xây dựng chuỗi giá trị gắn với thị trường tiêu thụ cho tôm sú và cá măng , đăng ký chứng nhận OCOP cho sản phẩm	16

2.2.4.1. Xây dựng chứng nhận đạt sản phẩm OCOP cho chả tôm sú.....	16
2.2.4.2. Xây dựng chứng nhận đạt sản phẩm OCOP cho chả cá măng	16
2.2.5. Phương pháp nghiên cứu nội dung 5. Đào tạo tập huấn kỹ thuật nuôi cá măng kết hợp với tôm sú trong ao đất tại Bến Tre.	17
2.2.5.1. Tập huấn kỹ thuật nuôi cá măng kết hợp với tôm sú trong ao đất tại Bến Tre	17
2.2.5.2. Tổ chức Hội thảo khoa học Giải pháp xây dựng mô hình nuôi cá măng kết hợp với tôm sú trong ao đất tại Bến Tre.....	17
2.3. Kỹ thuật sử dụng	17
2.4. Xử lý số liệu.....	17
III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN.....	18
3.1. Điều tra, đánh giá hiện trạng các mô hình nuôi tôm tại các huyện Bình Đại, Ba Tri, Thạnh Phú và khảo sát lựa chọn địa điểm ao mô hình tại Bến Tre.....	18
3.1.1. Đánh giá hiện trạng các mô hình nuôi tôm tại vùng khảo sát	18
3.1.1.1. Thông tin chung về chủ hộ nuôi tôm tại vùng khảo sát.....	18
3.1.1.2. Thông tin kỹ thuật của các hộ nuôi tôm tại vùng khảo sát	19
3.1.2. Khảo sát lựa chọn địa điểm ao mô hình tại Bến Tre	22
3.2. Nghiên cứu xây dựng mô hình nuôi cá măng kết hợp với tôm sú trong ao đất tại Bến Tre theo hướng bền vững.....	23
3.2.1. Chuẩn bị ao nuôi mô hình	23
3.2.2. Biến động môi trường ao ương cá măng	24
3.2.3. Biến động môi trường ao ương tôm sú.....	24
3.2.4. Biến động các yếu tố môi trường trong ao nuôi đơn và nuôi ghép	25
3.2.5. Phòng và trị bệnh cho cá măng.....	27
3.2.5.1. Kết quả nghiên cứu bệnh cá măng trong ao nuôi mô hình	27
3.2.5.2. Phòng trị bệnh ký sinh trùng cho cá măng	28
3.2.5.3. Biện pháp phòng trị bệnh vi khuẩn cho cá măng	28
3.2.6. Phòng và trị bệnh cho tôm sú	29
3.2.6.1. Kết quả kiểm soát sức khỏe và sự xuất hiện mầm bệnh trên tôm nuôi	29
3.2.6.2. Phòng bệnh cho tôm sú nuôi	30
3.2.7. Đánh giá tăng trưởng của tôm sú và cá măng	30
3.2.7.1. Kết quả tăng trưởng tương đối của tôm sú trong ao nuôi mô hình.....	30
3.2.7.2. Tỷ lệ sống, năng suất và FCR của tôm sú trong nuôi đơn và nuôi ghép	31
3.2.7.3. Theo dõi tăng trưởng của cá măng trong các ao mô hình	32
3.2.7.4. Tỷ lệ sống, năng suất của cá măng trong ao nuôi mô hình.....	33
3.2.8. Đánh giá hiệu quả của mô hình	34
3.2.9. Đề xuất mô hình nuôi tôm sinh thái phù hợp với điều kiện Bến Tre.....	34
3.2.9.1. Hiệu quả các mô hình nuôi tôm tại Bến Tre	34
3.2.9.2. Đề xuất mô hình tôm sinh thái tại Bến Tre	37
3.3. Xây dựng quy trình kỹ thuật nuôi cá măng kết hợp tôm sú tại Bến Tre.....	38

3.5. Xây dựng chuỗi giá trị gắn với thị trường tiêu thụ cho tôm sú và cá măng, đăng ký chứng nhận OCOP cho sản phẩm.	39
3.5.1. Chuỗi giá trị gắn với thị trường tiêu thụ cho tôm sú	39
3.5.2. Đăng ký chứng nhận OCOP cho sản phẩm chả tôm sú.....	40
3.5.3. Quy trình kỹ thuật chế biến chả tôm sú.....	41
3.5.4. Chuỗi giá trị gắn với thị trường tiêu thụ cho cá măng.....	41
3.5.5. Đăng ký chứng nhận OCOP cho sản phẩm chả cá măng	42
3.5.6. Quy trình kỹ thuật chế biến chả cá măng	43
3.5.7. Kết quả tự công bố sản phẩm chả cá măng đưa ra thị trường	44
3.5.8. Kết quả tự công bố sản phẩm chả tôm sú đưa ra thị trường	44
3.5.9. Các hoạt động xúc tiến thương mại cho sản phẩm chả tôm sú và chả cá măng.....	44
3.6. Kết quả đào tạo tập huấn kỹ thuật nuôi cá măng kết hợp với tôm sú trong ao đất tại Bến Tre..	45
3.6.1. Kết quả đào tạo tập huấn kỹ thuật cho hộ dân	45
3.6.2. Kết quả đào tạo tập huấn kỹ thuật cho cán bộ.....	45
IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT	46
4.1. Kết luận	46
4.2. Đề xuất	46
TÀI LIỆU THAM KHẢO	47
TÀI LIỆU TIẾNG VIỆT	47
TÀI LIỆU TIẾNG ANH.....	48

DANH MỤC CHỮ VIẾT TẮT

Chữ viết tắt	Nội dung
AHPNS	Bệnh hoại tử gan tụy cấp
BĐKH	Biến đổi khí hậu
BĐ	Ban đầu
BKC	Benzalkonium chloride (hóa chất sát trùng nước)
BTC	Bán thâm canh
BNNPTNT	Bộ Nông nghiệp và phát triển nông thôn
BTNMT	Bộ Tài Nguyên Môi trường
CFU/ml:	<i>Colony Forming Units</i> là số khuẩn lạc có trong 1 mili lít
DO	Oxy hoà tan
ĐBSCL	Đồng Bằng Sông Cửu Long
ĐC	Đối chứng
ĐL	Độ lệch
DWG	Day weigh gain là độ tăng trưởng tuyệt đối ngày.
EDTA	Ethylene Diamine Triacetic Acid là hóa chất dùng xử lý nước
FAO	Food and Agriculture Organization là Tổ chức lương thực nông nghiệp liên hiệp quốc.
FCR	Feed conversion ratio là Hệ số chuyển hóa thức ăn
KL	Khuẩn lạc
NC	Nghiên cứu
NN&PTNT	Nông Nghiệp và Phát triển nông thôn
KL đầu:	Khối lượng đầu
VTM:	Vitamin
KL cuối:	Khối lượng cuối
TG:	Thời gian
NS:	Năng suất
NT:	Nghiệm thức
NTTS:	Nuôi trồng thủy sản
PCR:	Polymerase-Chain-Reaction là kỹ thuật sinh học phân tử
PL:	Postlarvae
QCVN:	Qui chuẩn Việt Nam
QC	Quảng canh
QCCT	Quảng canh cải tiến
SGR:	Specifc Growth Rate là độ tăng trưởng tương đối
TB:	Trung bình
TCVN:	Tiêu chuẩn Việt Nam
TKN:	Tổng đậm phân tích theo phương pháp kendal

Chữ viết tắt	Nội dung
TLS:	Tỷ lệ sống
TN:	Tổng đạm
TN1:	Thí nghiệm 1
TN2:	Thí nghiệm 2
TOC	Tổng chất hữu cơ
TP	Tổng phốt pho
TSS	Tổng chất rắn lơ lửng
YHV	Yellowhead virus - Bệnh do vi rút gây bệnh đầu vàng
WSSV	White spot syndrome virus - Bệnh do vi rút đốm trắng

DANH MỤC BẢNG

<i>Bảng 1. Vị trí thu mẫu khảo sát vùng nuôi</i>	<i>9</i>
<i>Bảng 2. Tần suất thu mẫu nước các ao mô hình thử nghiệm</i>	<i>12</i>
<i>Bảng 3. Phương pháp thu và phân tích mẫu bùn đáy ao giai đoạn nuôi thương phẩm.....</i>	<i>14</i>
<i>Bảng 4. Kết quả phân tích môi trường nước tại huyện Bình Đại.....</i>	<i>22</i>
<i>Bảng 5. Kết quả phân tích môi trường nước tại huyện Thanh Phú.....</i>	<i>22</i>
<i>Bảng 6. Kết quả phân tích môi trường nước tại huyện Ba Tri</i>	<i>22</i>
<i>Bảng 7. Các thông số môi trường theo dõi trong quá trình ương cá măng</i>	<i>24</i>
<i>Bảng 8. Các thông số môi trường theo dõi trong quá trình ương tôm sú</i>	<i>24</i>
<i>Bảng 9. Cấu trúc thành phần loài tảo của ao nuôi mô hình</i>	<i>26</i>
<i>Bảng 10. Biến động mật độ tảo trong ao nuôi đơn và nuôi ghép.....</i>	<i>27</i>
<i>Bảng 11. Số lượng vi khuẩn Vibrio trung bình trong nước của các ao nuôi</i>	<i>29</i>
<i>Bảng 12. Tốc độ tăng trưởng về khối lượng của tôm sú ở các ao nuôi mô hình.....</i>	<i>30</i>
<i>Bảng 13. Tốc độ tăng trưởng về chiều dài của tôm sú ở các ao nuôi mô hình</i>	<i>31</i>
<i>Bảng 14. Tốc độ tăng trưởng, tỷ lệ sống và hệ số thức ăn của tôm sú ao mô hình.....</i>	<i>31</i>
<i>Bảng 15. Tốc độ tăng trưởng khối lượng của cá măng các ao nuôi ghép</i>	<i>32</i>
<i>Bảng 16. Tăng trưởng chiều dài của cá măng trong các ao thử nghiệm.</i>	<i>32</i>
<i>Bảng 17. Tốc độ tăng trưởng, tỷ lệ sống của cá măng trong các ao mô hình</i>	<i>33</i>
<i>Bảng 18. Hạch toán kinh tế của các ao nuôi mô hình.....</i>	<i>34</i>
<i>Bảng 19. Hiệu quả kinh tế 1 ha nuôi tôm sú quảng canh tại Bến Tre.....</i>	<i>35</i>
<i>Bảng 20. Hiệu quả kinh tế 1 ha nuôi tôm sú quảng canh cải tiến tại Bến Tre</i>	<i>35</i>
<i>Bảng 21. Hiệu quả kinh tế 1 ha nuôi tôm thâm canh tại Bến Tre</i>	<i>36</i>
<i>Bảng 22. Hiệu quả kinh tế 1 ha nuôi tôm – lúa tại Bến Tre.....</i>	<i>36</i>
<i>Bảng 23. Hiệu quả kinh tế 1 ha nuôi tôm sú – rừng tại Bến Tre.....</i>	<i>36</i>
<i>Bảng 24. Hiệu quả kinh tế 1 ha nuôi tôm sú – rừng tại Bến Tre.....</i>	<i>37</i>

DANH MỤC HÌNH

<i>Hình 1. Tỷ lệ giới tính của các hộ nuôi tôm tại các huyện ven biển</i>	<i>18</i>
<i>Hình 2. Sơ đồ Quy trình kỹ thuật nuôi cá măng kết hợp với tôm sú trong ao đất tại Bến Tre.....</i>	<i>39</i>
<i>Hình 3. Sơ đồ kênh phân phối sản phẩm tôm sú ở Bến Tre</i>	<i>40</i>
<i>Hình 4. Sơ đồ tóm tắt quy trình kỹ thuật chế biến chả tôm sú.....</i>	<i>41</i>
<i>Hình 5. Sơ đồ kênh phân phối sản phẩm cá măng ở Bến Tre</i>	<i>42</i>
<i>Hình 6. Sơ đồ tóm tắt quy trình kỹ thuật chế biến chả cá măng.....</i>	<i>44</i>

ĐẶT VẤN ĐỀ

Ngành nuôi tôm biển ở Việt Nam chiếm vị trí quan trọng trong chiến lược phát triển kinh tế, góp phần tạo công ăn việc làm, tăng thu nhập và giảm nghèo cho hàng triệu người dân ven biển và là một trong 5 quốc gia đứng đầu thế giới về sản lượng tôm nuôi. Sản phẩm tôm của Việt Nam đã có mặt trên 99 quốc gia trên thế giới như Nhật Bản, Trung Quốc, Hàn Quốc, Mỹ, EU và Australia. Hàng năm, tôm nước lợ đóng góp khoảng 40-45% tổng giá trị xuất khẩu thủy sản (tương đương 3,5-4,0 tỷ đô la). Tuy nhiên, hiện nay Việt Nam cũng đang phải đối mặt với các vấn đề liên quan đến phát triển bền vững ngành tôm như chi phí sản xuất vẫn còn cao (giá thức ăn, thuốc thủy sản, con giống,... vẫn rất cao), tác động của nuôi tôm đến môi trường và ngược lại, vấn đề về cải tiến và nâng cấp công nghệ nuôi tôm, hiệu quả liên kết giữa các tác nhân trong chuỗi giá trị tôm, cơ chế chia sẻ rủi ro trong chuỗi và vấn đề về thị trường.

Đồng Bằng Sông Cửu Long (ĐBSCL) trong những năm gần đây nghề nuôi tôm thâm canh đã phát triển mạnh mẽ ở một số tỉnh thuộc vùng như: Sóc Trăng, Bạc Liêu, Bến Tre, Tiền Giang, Kiên Giang và Trà Vinh. Cùng với sự gia tăng sản lượng tôm thời gian qua thì nghề nuôi tôm ở ĐBSCL cũng đang phải đối mặt với nhiều vấn đề trở ngại: do sự phát triển tự phát ồ ạt, thiếu quy hoạch làm cho chất lượng môi trường ô nhiễm, suy thoái, dịch bệnh phát sinh làm cho tôm nuôi bị chết hàng loạt, xảy ra liên tục và lan tràn trên diện rộng.

Tỉnh Bến Tre thuộc vùng ĐBSCL có điều kiện thuận lợi để phát triển nuôi tôm và ngành nuôi tôm biển là một trong những ngành chủ lực của tỉnh, chủ yếu tập trung ở 3 huyện ven biển Bình Đại, Ba Tri và Thạnh Phú. Giá trị từ ngành nuôi tôm của tỉnh có nhiều đóng góp quan trọng cho sự phát triển kinh tế - xã hội của địa phương với diện tích năm 2022 khoảng 36.300 ha, sản lượng khoảng 83.100 tấn, đứng thứ năm về diện tích và sản lượng cả nước. Nhưng người nuôi tôm Bến Tre cũng đang gặp phải nhiều khó khăn: gia tăng ô nhiễm môi trường và bùng phát dịch bệnh do phát triển quá nhanh, thiếu quy hoạch, hạn hán và xâm nhập mặn. Do vậy, đa dạng các đối tượng nuôi có trong cùng một ao nuôi sẽ là một trong các giải pháp hữu hiệu để giảm rủi ro do thời tiết hay môi trường thay đổi, tăng khả năng tận dụng thức ăn của các đối tượng, tăng tận dụng diện tích ao nuôi, loại bỏ các chất và nguy cơ gây ô nhiễm cũng như tăng hiệu quả của hoạt động nuôi trồng thủy sản. Việc nghiên cứu nuôi ghép cá măng với tôm sú với mật độ thấp từ lâu đã được thực hiện ở Philippin, Thái Lan, Đài Loan ... kết quả cho thấy chất lượng môi trường nước nuôi và tốc độ tăng trưởng của tôm trong ao nuôi ghép tốt hơn so với nuôi đơn. Đồng thời nghiên cứu nuôi ghép cá măng kết với tôm sú trong ao đất tại Bến Tre chưa được thực hiện.

Xuất phát từ nhu cầu thực tế đó, việc đề xuất một hướng nghiên cứu mới nuôi cá măng kết hợp trong ao nuôi tôm sú tại Bến Tre là hoàn toàn có cơ sở và được xem là ứng dụng biện pháp sinh học có hiệu quả trong nuôi tôm. Chính vì vậy, đề tài “Nghiên cứu xây dựng mô hình nuôi cá măng (*Chanos chanos*) kết hợp với tôm sú (*Penaeus monodon*) trong ao đất tại tỉnh Bến Tre” được chọn để thực hiện. Việc nuôi cá măng kết hợp tôm sú trong ao đất, bán thâm canh ít thay nước sẽ giải quyết được sự phát triển quá mức của tảo, cải thiện chất lượng nước, giúp tôm khỏe, hạn chế mầm bệnh và ổn định năng suất tôm nuôi. Mô hình thành công sẽ có ý nghĩa lớn về mặt kinh tế xã hội như góp phần phát triển bền vững nghề nuôi tôm ở Bến Tre, thực hiện đa

dạng hóa hình thức nuôi và đối tượng nuôi theo đúng chủ trương của Bộ Nông nghiệp và phát triển nông thôn.

Mục tiêu chung:

Ứng dụng tiến bộ kỹ thuật trong lĩnh vực nuôi trồng thủy sản nhằm nâng cao hiệu quả nuôi tôm sú, cá măng giúp cải thiện chất lượng nước, hạn chế rủi ro do dịch bệnh, hướng tới mô hình nuôi sinh thái, bền vững cho ngành thủy sản.

Mục tiêu cụ thể:

- Xây dựng mô hình nuôi ghép cá măng với tôm sú trong ao đất đạt các chỉ tiêu:
Môi trường nước ổn định; Tôm đạt tỷ lệ sống >60%; Sản lượng tôm đạt khoảng 5,4 tấn (mật độ nuôi 15-20 con/m²); Cá măng đạt tỷ lệ sống >70%; Sản lượng cá măng đạt khoảng 1.200 kg.
- Xây dựng quy trình kỹ thuật nuôi cá măng kết hợp tôm sú trong ao đất tại Bến Tre (Quy trình được hội đồng Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn tỉnh công nhận)
- Xây dựng chứng nhận sản phẩm OCOP cho chả cá măng, chả tôm sú đạt tiêu chuẩn 3 sao.

I. TỔNG QUAN CÁC VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU

1.1. Tổng quan các vấn đề nghiên cứu trên thế giới

1.1.1. Tổng quan về đối tượng tôm sú cá măng

- Tổng quan về đối tượng tôm sú

Phạm vi phân bố của tôm sú khá rộng, từ Ấn Độ Dương qua hướng Nhật Bản, Đài Loan, phía Đông Tahiti, phía Nam châu Úc và phía Tây châu Phi (Racek - 1955, Holthuis và Rosa - 1965, Motoh - 1981, 1985)

Tôm sú là loại ăn tạp, thích các động vật sống và di chuyển chậm hơn là xác thối rữa hay mảnh vụn hữu cơ, đặc biệt ưa ăn giáp xác, thực vật dưới nước, mảnh vụn hữu cơ, giun nhiều tơ, loại 2 mảnh vỏ, côn trùng.

Tuổi thành thực: tuổi thành thực sinh dục của tôm đực và tôm cái từ tháng thứ 8 trở đi. Xác định sự thành thực của tôm cái dễ hơn, chỉ cần quan sát có túi tinh ở cơ quan sinh dục phụ.

- Tổng quan về đối tượng cá măng

Cá măng sứa phân bố khá hạn chế về mặt địa lý, giới hạn theo chiều bắc nam là các vĩ tuyến từ 30° Bắc – 30° Nam, theo hướng đông tây là kinh tuyến từ 140° Đông – 100° Tây (Beveridge và Haylor, 1998), tập trung mật độ cao nhất ở khoảng xung quanh kinh tuyến 120° Đông thuộc vùng ven biển Đông Nam Á. Dọc theo Philippines, Đài Loan, Indonesia, Việt Nam, Burma. Xuất hiện ở Sri Lanka, Ấn Độ, xung quanh quần đảo Andaman, Nicobar, Laccadive, Maldive và Chagos thuộc Ấn Độ dương (Dorairaj và ctv, 1984).

Cá măng sứa là một trong số ít loài cá biển rất rộng muối, có khả năng thích nghi cao với môi trường biến động từ ngọt đến mặn, độ muối dao động từ 0 ppt đến lớn hơn 45 ppt.

————→ Cơ sở cho việc nuôi ghép cá măng với tôm sú

Từ các nghiên cứu về đặc điểm sinh học của cá măng. Cá măng có cấu trúc mang với nhiều lược mang, chính vì thế khả năng lọc thức ăn rất tốt. Thức ăn của cá măng gồm tảo, động vật phù du và các chất hữu cơ lơ lửng và lab-lab trong nước (Banno, 1980). Giải pháp nuôi ghép cá măng với tôm sú có nhiều ưu điểm, cá măng có tập tính đảo trộn các tầng nước trong ao, giúp đáy ao và nguồn nước ao nuôi tốt hơn. Cá măng lại có thích ăn xác tảo chết, lab-lab và mùn bã hữu cơ trong ao, từ đó giúp giảm lượng chất thải trong ao nuôi, hạn chế sự phát triển của vi khuẩn có hại, kích thích sự phát triển các loại tảo có lợi.

1.1.2. Cơ sở khoa học cho việc nuôi ghép cá măng với tôm sú

Từ các nghiên cứu về đặc điểm sinh học của cá măng. Cá măng có cấu trúc mang với nhiều lược mang, chính vì thế khả năng lọc thức ăn rất tốt. Thức ăn của cá măng gồm tảo, động vật phù du và các chất hữu cơ lơ lửng và lab-lab trong nước (Banno, 1980). Trong hệ thống nuôi thâm canh, tuy cá măng có thể cạnh tranh thức ăn của tôm khi thức ăn tự nhiên trong ao bị thiếu. Nhưng trong ao nuôi tôm thâm canh nguồn thức ăn tự nhiên như tảo sợi, lablab, mùn bã hữu cơ và lượng thức ăn thừa của tôm nuôi ... là vấn đề người nuôi tôm luôn tìm cách giải quyết. Nhiều nghiên cứu cho rằng những ao có nhiều lablab sẽ cho cá măng có tốc độ tăng trưởng tốt và năng suất cao hơn những ao không có lablab (Bagarinnao, 1991).

Giải pháp nuôi ghép cá măng với tôm sú có nhiều ưu điểm, cá măng có tập tính đảo trộn các tầng nước trong ao, giúp đáy ao và nguồn nước ao nuôi tốt hơn. Cá măng lại có thích ăn xác tảo chết, lab-lab và mùn bã hữu cơ trong ao, từ đó giúp giảm lượng chất thải trong ao nuôi, hạn chế sự phát triển của vi khuẩn có hại, kích thích sự phát triển các loại tảo có lợi.

1.1.4. Hiện trạng các mô hình nuôi ghép trên thế giới

Việc nuôi ghép cá măng với tôm sú được thử nghiệm nhiều vào những thập niên 80 - 90 ở một số quốc gia như: Philippin, Thái Lan, Indonesia, Ấn Độ, Đài Loan ..., nhưng với hình thức nuôi chủ yếu là quảng canh hoặc quảng canh cải tiến với mật độ tôm, cá thả ghép rất thấp.

Các đối tượng như tôm sú, cua biển, rong biển, vẹm,... tất cả đều nuôi ghép được với cá măng và cho năng suất của loài trong mô hình nuôi ghép cao hơn so với nuôi đơn. Các công trình nghiên cứu thử nghiệm nuôi ghép cá măng với một số loài hải sản khác đã được một số nước Đông Nam Á thực hiện từ trước thập niên 90. Trong những năm gần đây hầu như không có tài liệu mới công bố về mô hình nuôi ghép cá măng với tôm hoặc một số loài hải sản khác.

Ở Philippin, thí nghiệm nuôi tôm sú kết hợp với cá măng được thực hiện từ năm 1979 với 2 mật độ tôm 4.000 và 8.000 con/ha + ghép với cá măng 2.000con/ha (cỡ cá 2-5g/con) và nuôi tôm đơn (2.000 con/ha).

Ở Thái Lan mô hình nuôi ghép cá măng với tôm sú được thử nghiệm bởi Kuntiyo và Baliao (1987) cá măng nuôi ghép ở mật độ 2.000con/ha + tôm sú 20.000 con/ha.

Ở Srilanka, Wanninayake và ctv (2001) báo cáo kết quả thí nghiệm nuôi tôm sú ghép với cá măng bằng lồng nổi đặt trong ao, với mật độ tôm 25 con/m² và cá 8 con/m².

Ở Kenya nuôi ghép cá măng với cá đối (*Mugil spp.*) thả cá ở mật độ 4 con/m² với tỷ lệ nuôi ghép cá măng : cá đối với tỷ lệ là 4:1. Tốc độ tăng trưởng cá măng bình quân $0,52 \pm 0,18$ g/ngày, cá đối $0,15 \pm 0,04$ g/ngày. Năng suất cá măng đạt 1.440 – 5.160 kg/ha, cá đối đạt 160 - 380 kg/ha (Mirera, 2011).

Ở Đài Loan nhóm nghiên cứu của Cheng và Chen (1990) khi tiến hành thí nghiệm so sánh hàm lượng vật chất hữu cơ và vô cơ trong ao nuôi ghép cá măng (*Chanos channos*) + cá đối (*Mugil cephalus*) + tôm sú (*Penaeus monodon*) và rong câu (*Gracillaria sp.*) với ao nuôi đơn tôm sú.

Tại Mêxicô các nông trại nuôi tôm thường áp dụng mô hình nuôi hỗn hợp nhiều đối tượng khác nhau trong cùng ao nuôi tôm để làm tăng tính bền vững và ổn định cho người nuôi (Martinez và ctv, 2004). Charles (2000) tổng hợp các kết quả nghiên cứu trên thế giới và cho rằng việc nuôi hỗn hợp nhiều đối tượng trong cùng một ao đã làm giảm mức độ rủi ro trong sản xuất và chất lượng môi trường nước được cải thiện theo hướng tốt hơn.

1.1.5. Hiệu quả kinh tế các mô hình nuôi ghép

Ở Đài Loan nhóm nghiên cứu của Lo-Chai Chen vào năm 1990 khi tiến hành thí nghiệm so sánh hàm lượng vật chất hữu cơ và vô cơ trong ao nuôi ghép cá măng (*Chanos channos*), cá đối (*Mugil cephalus*), tôm sú (*Penaeus monodon*) và rong câu (*Gracillaria sp.*) với ao nuôi chuyên tôm sú. Kết quả cho thấy môi trường nước ao nuôi ghép tốt hơn và hàm lượng các vật chất hữu cơ và vô cơ lơ lửng ở ao nuôi ghép thấp hơn so với ao nuôi chuyên tôm sú và sự khác biệt này rất có ý nghĩa thống kê.

Đa dạng các đối tượng nuôi có giá trị kinh tế trong cùng một ao nuôi sẽ là một trong các giải pháp hữu hiệu để giảm rủi ro do thời tiết thay đổi, tăng khả năng tận dụng thức ăn của các đối tượng, tăng tận dụng diện tích ao nuôi, loại bỏ các chất vẫn nguy cơ gây ô nhiễm cũng như tăng hiệu quả của hoạt động nuôi trồng thủy sản. Biện pháp được xem là có hiệu quả làm giảm chất thải và duy trì màu nước đó là biện pháp sinh học (nuôi kết hợp tôm với cá).

1.1.6. Tổng quan về chế biến chả cá trên thế giới

Chả cá được sản xuất từ nhiều loài cá khác nhau phổ biến là các loài có giá trị kinh tế thấp. Những loài cá này thường có trữ lượng cao, giá bán thấp nên được dùng làm thức ăn hàng ngày hoặc bị bỏ đi ngay sau khi đánh bắt vì chi phí vận chuyển, bảo quản cao hơn giá bán (Shimizu & Machida, 1981; Matsuoka et al., 2013). Do đó, khi chúng được chế biến thành sản phẩm có giá trị dinh dưỡng và kinh tế cao hơn như chả cá sẽ đóng góp phần cho việc sử dụng hiệu quả nguồn lợi thủy sản và nâng cao thu nhập, đời sống cho ngư dân. Chính vì vậy ở Nhật Bản, chả cá được nghiên cứu, chế biến theo một kỹ thuật đặc biệt từ cách đây hơn 200 năm và hiện nay đã trở thành ngành công nghiệp hàng đầu của Nhật Bản với hơn 900 công ty sản xuất

và có tới 200 sản phẩm chả cá các loại. Công nghệ sản xuất chả cá của Nhật Bản dựa trên đặc tính tự nhiên của các protein tạo dai có sẵn trong cá.

+ *Các hiện tượng diễn ra trong quá trình tạo gel*

Hiện tượng suwari: Là sự hình thành cấu trúc protein dưới dạng mạng lưới tương đối bền. Hiện tượng này làm tăng độ đàn hồi của thịt cá xay nhuyễn. Hiện tượng suwari bắt đầu từ bước định hình ở nhiệt độ trung bình thông thường là dưới 40°C (Kimura et al., 1991; Shimizu et al., 1981). Đối với mỗi loài cá khác nhau hiện tượng suwari xảy ra giúp tạo độ đàn hồi tối đa ở mỗi nhiệt độ xác định thường là phụ thuộc vào môi trường sống của chúng (Benjakul et al., 2003)

Hiện tượng modori : Là hiện tượng ngược lại với hiện tượng suwari và luôn có thể xảy ra trong thịt xay nhuyễn. Quá trình này diễn ra mạnh mẽ ở nhiệt độ từ 50 – 70°C do enzyme proteinase nội sinh gây ra, làm suy thoái nhanh chuỗi myosin (Kimura et al., 1991; Matsuoka et al., 2013) nên khiến cho cấu trúc gel không có liên kết tạo sản phẩm có tính chất đàn hồi và dẻo dai kém. Trong sản xuất chả cá, người ta loại trừ hoặc hạn chế tối đa hiện tượng modori và kéo dài thời gian ở khoảng nhiệt độ mà hiện tượng suwari xảy ra (Benjakul et al., 2003).

1.1.7. Tổng quan về thị trường tiêu thụ cá măng trên thế giới

Theo số liệu thống kê của Tridge (sàn giao dịch thương mại toàn cầu) sản lượng cá măng sữa toàn cầu năm 2015 là 2,27 triệu tấn. Trong đó Indonesia là quốc gia có sản lượng cá măng sữa cao nhất thế giới, đạt 672,2 ngàn tấn, chiếm 59,3%, ngay sau là Philippines với 392,91 ngàn tấn, chiếm 34,6%, Đài Loan đứng thứ 3 với 53,55 ngàn tấn, chiếm 4,7%, Mexico đứng thứ 4 với 10,67 ngàn tấn, chiếm 0,9%, phần còn lại là của các quốc gia khác như Singapore, Malaysia, Tanzania, v.v...

Số liệu giao dịch trên thị trường mua bán thủy sản Đài Bắc ngày 22/5/2019 cho thấy, lượng cá măng sữa giao dịch là 3.899 kg, xếp thứ 3 trong 5 loài được giao dịch nhiều nhất ở Đài Loan, sau cá rô phi với 9.773 kg và cá Chêm với 4.395 kg. Tuy nhiên cần lưu ý, trong khi giá bán cá rô phi chỉ 50,2 NDT/kg, thì giá cá măng sữa cao gấp đôi là 106,9 NDT/kg, gần tương đương giá cá Chêm là 115 NDT/kg (1 NDT = 0,15 USD). Về biên độ thăng giáng theo kỳ thống kê, lượng cá rô phi giao dịch giảm 13,7%, lượng cá Chêm giảm 46,6%, trong khi đó cá măng sữa chỉ giảm 0,4%, điều này cho thấy cá măng sữa ở thị trường Đài Loan vừa bán được giá, số lượng nhiều, đồng thời lại có tính ổn định rất cao (COA, 2019).

1.1.8. Tổng quan về thị trường tiêu thụ tôm trên thế giới

Đối với tôm sú: Tôm sú phân bố tự nhiên và là đối tượng nuôi phổ biến ở các nước Châu Á như Ấn Độ, Đài Loan, Trung Quốc, Thái Lan, Philippine, Malaysia và Việt Nam. Theo thống kê của FAO, 2016, sản lượng tôm sú nuôi toàn cầu đạt 1,1 triệu tấn, trong đó Việt Nam đạt hơn 263.800 tấn (chiếm khoảng 25% tổng sản lượng tôm sú toàn cầu). Một số nước có thể mạnh về sản xuất tôm sú như: Indonesia, Ấn Độ, Bangladesh, Thái Lan, Philippine,... Tuy nhiên, sản lượng và thị phần trên thị trường tôm sú toàn cầu của các nước đều có xu thế giảm trong thời gian gần đây (Indonesia giảm từ 40% năm 2012 còn 20% năm 2016). Tôm sú được nuôi bằng các phương thức khác nhau như: quảng canh (QC), quảng canh cải tiến (QCCT), bán thâm canh (BTC) và thâm canh (TC). Trong thời gian qua, các nghiên cứu về tôm sú trên thế giới tập trung chủ yếu ở các lĩnh vực: chọn giống tăng trưởng nhanh, tỷ lệ sống cao, sạch bệnh; hệ thống nuôi năng suất cao, phòng chống dịch bệnh.

1.2. Tổng quan các vấn đề nghiên cứu ở Việt Nam

1.2.1. Hiện trạng các mô hình nuôi ghép ở Việt Nam

Ở nước ta, năm 2009 đã tiến hành thử nghiệm nuôi ghép cá măng với tôm bởi nghiên cứu của Nguyễn Thị Kim Vân, kết quả được ghi nhận cá măng có khả năng thích nghi cao trong

môi trường nuôi tôm sú và có tác dụng làm ổn định pH, ổn định màu tảo và hạn chế lab-lab cho đến cuối vụ nuôi.

Với nghiên cứu về mô hình nuôi ghép tôm sú (*Penaeus monodon*) và cá đối (*Mugil cephalus*) trong ao cao triều tại Thuận An, Thừa Thiên Huế của Nguyễn Ngọc Phước (2009), kết quả cho thấy tốc độ tăng trưởng của tôm sú trong mô hình nuôi ghép cao hơn trong mô hình nuôi đơn tôm ($p < 0,05$), cá đối đạt tốc độ tăng trưởng 1,6 g/ngày sau 30 ngày nuôi. Hàm lượng NH_3 trong ao nuôi ghép thấp hơn nhiều so với ao nuôi đơn và sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

Nguyễn Thị Xuân Hồng (2009) nghiên cứu thực hiện mô hình nuôi ghép tôm sú, cá đối, cá dìa, cua và rong câu tại Thừa Thiên Huế. Kết quả cho thấy môi trường nuôi ghép không làm ảnh hưởng đến một số yếu tố thủy lý thông thường như (nhiệt độ, độ mặn và độ kiềm) nhưng hàm lượng NH_3 thì có sự khác biệt rõ rệt, hàm lượng NH_3 ở ao nuôi ghép luôn thấp hơn ao nuôi đơn tôm sú ($p < 0,05$). Đồng thời nuôi ghép tôm tăng trưởng tốt hơn so với ao nuôi đơn tôm sú, tuy nhiên sự khác biệt này chưa có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$).

Kết quả nghiên cứu của Nguyễn Thị Kim Vân năm 2016, đã thực hiện mô hình nuôi ghép cá măng sữa với tôm sú tại huyện Cầu Ngang, tỉnh Trà Vinh. Sau thời gian nuôi trong 180 ngày cho thấy ao nuôi ghép cá măng với tôm sú thì tôm sú sinh trưởng tốt, môi trường ổn định, cỡ tôm sú thương phẩm thu hoạch có khối lượng trung bình khá lớn (dao động 43,5 - 55,6g/con). Năng suất tôm sú ao nuôi ghép đạt trung bình 7.883 kg/ha cao hơn so với tôm nuôi đối chứng năng suất đạt 6.065 kg/ha (cỡ tôm 32,6 - 42,2 g/con).

1.2.6. Tổng quan điều kiện tự nhiên và hiện trạng nuôi trồng thủy sản ở Bến Tre

1.2.2.1. Điều kiện tự nhiên tỉnh Bến Tre

- **Vị trí địa lý:** Bến Tre là một tỉnh thuộc Vùng Đồng bằng sông Cửu Long, có diện tích tự nhiên là: 2.360,2 km², được hình thành bởi cù lao An Hoá, cù lao Bảo, cù lao Minh và do phù sa của 4 nhánh sông Cửu Long bồi tụ mà thành (gồm sông Tiền, sông Ba Lai, sông Hàm Luông, sông Cổ Chiên).

- **Chế độ thủy văn:** Ranh giới các khu vực nước mặn, nước lợ và nước ngọt thay đổi theo thời gian tùy thuộc vào mức lên xuống của thủy triều, mùa và thủy văn ở thượng nguồn. Độ mặn trong các cửa sông dao động trong khoảng 3-17‰, đặc biệt là trong mùa khô.

1.2.2.2. Các yếu tố môi trường nuôi thủy sản ở các huyện ven biển tỉnh Bến Tre

- **Nhiệt độ:** Tổng hợp kết quả quan trắc môi trường năm 2022 của Chi cục thủy sản Bến Tre cho thấy, nhiệt độ nước tầng mặt ở các kênh rạch tại các khu vực nuôi trồng thủy sản thuộc 3 huyện Bình Đại, Ba Tri và Thạnh Phú cho thấy, nhiệt độ nước mặt trong năm dao động từ 26-32°C.

- **pH:** pH ở các kênh rạch tại các khu vực nuôi trồng thủy sản thuộc 3 huyện Bình Đại, Ba Tri và Thạnh Phú dao động từ 7,0-8,2 và đều nằm trong giới hạn pH thích hợp.

- **DO:** Hàm lượng oxy hòa tan (DO) ở các kênh rạch tại các khu vực nuôi trồng thủy sản thuộc 3 huyện Bình Đại, Ba Tri và Thạnh Phú dao động từ 3,5-7,5 mg/l.

- **Độ mặn:** Độ mặn ở các kênh rạch tại các khu vực nuôi trồng thủy sản thuộc 3 huyện Bình Đại, Ba Tri và Thạnh Phú dao động từ 0-22‰.

- **Độ kiềm:** Độ kiềm ở các kênh rạch tại các khu vực nuôi trồng thủy sản thuộc 3 huyện Bình Đại, Ba Tri và Thạnh Phú dao động từ 50-130 mgCaCO₃/l và không có sự biến động lớn giữa các tháng trong năm.

- **Độ trong:** Độ trong ở các kênh rạch tại các khu vực nuôi trồng thủy sản thuộc 3 huyện Bình Đại, Ba Tri và Thạnh Phú dao động từ 5-37 cm và có sự biến động lớn giữa các tháng trong năm.

- **NH₃**: Hàm lượng NH₃ ở các kênh rạch tại các khu vực nuôi trồng thủy sản thuộc 3 huyện Bình Đại, Ba Tri và Thạnh Phú dao động từ 0-0,03 mg/l và đều đạt mức thấp ở các tháng trong năm.
- **H₂S**: Hàm lượng H₂S ở các kênh rạch tại các khu vực nuôi trồng thủy sản thuộc 3 huyện Bình Đại, Ba Tri và Thạnh Phú dao động từ 0-0,03 mg/l, đều đạt mức thấp ở các tháng trong năm.

1.2.2.3. Diện tích và sản lượng NTTS của tỉnh Bến Tre

Sản lượng NTTS tỉnh Bến Tre năm 2021 ước tính đạt 290.774 tấn tăng hơn so với năm 2017 là 41 nghìn tấn, tập trung chủ yếu ở huyện Bình Đại (chiếm 31%), huyện Thạnh Phú (chiếm 12,6%).

Giai đoạn 2015-2021 diện tích NTTS tỉnh Bến Tre có sự biến động không đáng kể, năm 2021 là 44.863 ha giảm 1.595 ha so với năm 2015, tập trung chủ yếu ở các huyện ven biển gồm Bình Đại (chiếm 43,8%), huyện Thạnh Phú (chiếm 40,6%) và huyện Ba Tri (chiếm 11,5%) (**Error! Reference source not found.**).

Xét về diện tích nuôi thủy sản phân theo vùng sinh thái thì tỉnh Bến Tre chủ yếu là nuôi nước lợ với diện tích 37.768 ha (chiếm 84,2%); nước ngọt là 3.892 ha (chiếm 8,7%) và nước mặn chỉ 3.201 ha (chiếm 7,1%).

Xét về đối tượng nuôi thì diện tích nuôi tôm chiếm tỷ trọng cao nhất là 37.820 ha (chiếm 84,3%); diện tích nuôi cá là 1.920 ha (chiếm 4,3%) và diện tích nuôi các loài thủy sản khác là 5.123 ha (chiếm 11,4%).

Phương thức NTTS ở Bến Tre chủ yếu là quảng canh và quảng canh cải tiến với diện tích nuôi là 32.61 ha (chiếm 72,8%); diện tích nuôi thâm canh là 12.167 ha (chiếm 27,1%) và nuôi bán thâm canh chỉ 55 ha (chiếm 0,1%).

1.2.7. Tổng quan về chế biến chả cá ở Việt Nam

Tại Việt Nam, chả cá được xem là một mặt hàng truyền thống của các địa phương dọc bờ biển. Tuy nhiên đa số sản phẩm chả cá hiện nay được chế biến theo kinh nghiệm dân gian. Việc nghiên cứu các kỹ thuật mới nhằm nâng cao chất lượng và giá trị của chả cá ở Việt Nam còn rất hạn chế. Đào Trọng Hiếu & ctv (2010) nghiên cứu về cách phối trộn các thành phần bột, phụ gia và gia vị với thịt cá thác lát (loài cá có giá trị kinh tế cao) để tạo sản phẩm. Trần Thanh Trúc & ctv. (2016) nghiên cứu ảnh hưởng của muối và các phụ gia đến sự tạo gel và đặc tính cấu trúc của chả cá lóc đông lạnh. Trong khi đó, rất ít nghiên cứu tìm hiểu về bản chất của protein myosin liên quan đến quá trình tạo dai của chả cá. Cụ thể là nghiên cứu về ảnh hưởng của thời gian và nhiệt độ lên hoạt động của myosin trong thịt cá đồ củ, cá nhồng và cá mớ xay nhuyễn (Nguyễn Thu Hồng & ctv., 2015) hướng đến việc sản xuất chả cá sạch không phụ gia.

Thực tế, theo thống kê chưa đầy đủ của Bộ Y tế tại nhiều tỉnh thành trên cả nước như Hà Nội, Quảng Ninh, TP. Hồ Chí Minh, Quảng Bình,.. hiện có đến 70-80% thực phẩm được chế biến có sử dụng chất phụ gia, trong đó có những cơ sở sản xuất thực phẩm chạy theo lợi nhuận, sử dụng phụ gia thực phẩm không đúng quy định để bảo quản, chế biến thực phẩm, gây ảnh hưởng tới sức khỏe người tiêu dùng (Đỗ Thị Thu Hòa & ctv., 2007; Nguyễn Thu Ngọc Diệp & ctv., 2008; Nguyễn Thị Thu Hương & ctv., 2012).

1.2.8. Các quy trình sản xuất chả cá tại Việt Nam

Quy trình sản xuất chả cá theo truyền thống thường gặp Việt Nam: Cá rửa sạch, bỏ đầu, ruột, vẩy, rồi sau đó phi lê hoặc sử dụng máy tách xương để lấy phần thịt. Cuối cùng là thêm các thành phần gia vị và chất phụ gia để tạo sản phẩm.

Trong quy trình sản xuất truyền thống việc tạo sản phẩm chả cá thường có màu sẫm (do máu và các sắc tố), mùi tanh của cá còn nhiều và độ dai kém do không có bước rửa để loại các chất đã nêu. Do đó để tạo được sản phẩm chả cá có độ dai thông thường người sản xuất đã sử

chất tạo dai nhân tạo bao gồm cả được phép và không được phép (Hà Thị Anh Đào &ctv., 2005).

Bộ Y tế cũng đã ban hành các danh mục một số phụ gia thực phẩm có tác dụng nhũ hóa, ổn định, làm dày, giữ được độ dài, giòn tươi của thực phẩm để thay thế hàn the như Natri poly photphaste, natri carbon methyl xenlulozo (Đỗ Thị Thu Hòa &ctv., 2007).

1.2.9. Tổng quan về sản phẩm OCOP ở Bến Tre

Kế thừa những kết quả đã đạt được của Chương trình OCOP giai đoạn 2018-2020, ngày 1/8/2022, Thủ tướng Chính phủ đã ký Quyết định số 919/QĐ-TTg phê duyệt Chương trình OCOP giai đoạn 2021-2025. Đây là căn cứ quan trọng để nhiều địa phương triển khai các chương trình phát triển kinh tế nông nghiệp, hướng tới mục tiêu quốc gia về xây dựng nông thôn mới. Là 1 trong 12 tỉnh/thành phố được Ban Chỉ đạo Trung ương các Chương trình mục tiêu quốc gia chỉ đạo thí điểm xây dựng Chương trình OCOP, Bến Tre đã xây dựng và triển khai Đề án Chương trình OCOP Bến Tre, định hướng đến 2030 (Chương trình OCOP Bến Tre) nhằm sớm đạt được mục tiêu đề ra trong Chương trình mục tiêu quốc gia xây dựng nông thôn mới của Chính phủ. Với nhiều sản phẩm đặc trưng như: dừa, bưởi, thủy - hải sản, thủ công mỹ nghệ..., Bến Tre có nhiều lợi thế để triển khai Chương trình OCOP, góp phần phát triển kinh tế hộ gia đình.

Để thúc đẩy phát triển các sản phẩm OCOP, UBND tỉnh đã có chủ trương phát triển các nhóm ngành hàng có thế mạnh gồm thực phẩm, đồ uống, thảo dược, lưu niệm - nội thất - trang trí, dịch vụ du lịch nông thôn... Đặc biệt, nhiều sở/ban ngành của tỉnh như Sở Khoa học và Công nghệ, Sở Công Thương... đã triển khai các hoạt động hỗ trợ doanh nghiệp, hợp tác xã trên địa bàn tỉnh đổi mới công nghệ, đẩy mạnh quảng bá thương hiệu, sản phẩm hàng hóa; tổ chức các hội chợ/hội thảo giới thiệu, kết nối tiêu thụ các sản phẩm OCOP và đặc sản Bến Tre; hỗ trợ xây dựng chiến lược thương hiệu doanh nghiệp và bộ tiêu chí nhận diện thương hiệu các sản phẩm OCOP...

1.2.10. Tổng quan về thị trường tiêu thụ tôm

Mặc dù, nếu tính trên 1kg tôm thì người nuôi tôm vẫn có được lợi nhuận cao so với các tác nhân khác trong chuỗi sản xuất. Nhà máy CBTS và người mua bán trung gian có tỷ lệ lợi nhuận thấp hơn, nhưng họ là nhóm tác nhân kiếm được lợi nhuận trong thời gian ngắn so với người nông dân (sau 4-6 tháng nuôi). Như vậy để phát triển bền vững thì cần có các “liên kết ngang” và “liên kết dọc” cần được quan tâm để hình thành và hỗ trợ thực hiện. Các hộ dân nhỏ lẻ cần hoạt động theo hình thức tổ nhóm và thông qua đó việc liên kết với các mắt xích khác trong chuỗi cũng dễ dàng hơn, công tác hỗ trợ kỹ thuật và hỗ trợ chính sách sẽ hiệu quả hơn. Trong khi, các tác nhân khác trong chuỗi cũng sẽ thuận lợi hơn trong việc chủ động nguồn nguyên liệu và nguồn khách hàng.

→ Những năm gần đây, nghề nuôi tôm ở Việt Nam nói chung và ở tỉnh Bến Tre nói riêng đã và đang chịu ảnh hưởng do môi trường nuôi ô nhiễm và dịch bệnh bùng phát trong ao nuôi tôm. Mặt khác, trong nuôi tôm thâm canh, thường ít thay nước nhằm hạn chế mầm bệnh lây truyền từ bên ngoài vào lại phát sinh chất lượng nước trong ao nuôi giảm rất nhanh, vật chất dinh dưỡng tích tụ ngày càng cao vào cuối vụ nuôi, sự phát triển quá mức của tảo, làm tàn lụi gây tác động xấu đến tôm như giảm hàm lượng oxy hòa tan, tạo khí độc và ô nhiễm môi trường. Việc không chế sự phát triển quá mức của tảo trong ao nuôi tôm ở mô hình ít thay nước là rất khó khăn. Để khống chế tảo người nuôi thường dùng hóa chất và thuốc ... do đó làm môi trường bị ô nhiễm và một số chất độc hoặc kháng sinh tồn lưu trong thịt tôm làm ảnh hưởng đến kim ngạch xuất khẩu và sức khỏe người tiêu dùng. Khi nước ô nhiễm sẽ phát sinh mầm bệnh, tôm bị stress và dễ mắc cảm. Đồng thời tiếp cận những kết quả nghiên cứu trước cho thấy môi trường sống của cá măng phù hợp với môi trường nuôi tôm sú.

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Thời gian, địa điểm, đối tượng và nội dung nghiên cứu

2.1.1. Địa điểm nghiên cứu

- Địa điểm triển khai mô hình nuôi: Đại lý Thức ăn Ngọc Trâm, ấp An Hoà, Xã An Nhơn, huyện Thanh Phú, tỉnh Bến Tre.

- Địa điểm triển khai sản xuất chả cá măng và chả tôm sú: Công ty TNHH QT Hải Sản Xanh, Ấp Giao Thạnh B, Xã Giao Thạnh, huyện Thanh Phú, tỉnh Bến Tre.

- Địa điểm phân tích mẫu: Phân viện Nghiên cứu Hải sản phía Nam, đường 3/2, phường 11, thành phố Vũng Tàu, tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu.

2.1.1.1. Thời gian nghiên cứu

24 tháng (Từ tháng 12/2022 đến tháng 11/2024)

2.1.1.2. Đối tượng nghiên cứu

+ Cá măng (*Chanos chanos*) giống, có nguồn gốc khai thác tự nhiên đã được ương thuần dưỡng (kích cỡ từ 5-10 cm/con).

+ Tôm sú (*Penaeus monodon*) giống: có nguồn gốc sản xuất nhân tạo, tôm sú giống có kích cỡ từ PL12 - PL15.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp nghiên cứu nội dung 1: Điều tra, đánh giá hiện trạng các mô hình nuôi tôm tại các huyện Bình Đại, Ba Tri, Thạnh Phú và khảo sát lựa chọn địa điểm ao mô hình tại Bến Tre

* Điều tra đánh giá hiện trạng các mô hình nuôi tôm thương phẩm tại các huyện Bình Đại, Ba Tri và Thạnh Phú tỉnh Bến Tre

- Thu thập số liệu thứ cấp: từ các tài liệu liên quan đến vấn đề nghiên cứu được tổng hợp từ các báo cáo, số liệu thống kê của các cơ quan ban ngành tại địa phương, các tài liệu khác như: sách, báo, tạp chí khoa học trong và ngoài nước.

- Thu thập số liệu sơ cấp: Số liệu được thu thập ở 03 huyện ven biển, phù hợp với điều kiện nuôi thủy sản nước lợ là: Ba Tri, Bình Đại và Thạnh Phú. Điều tra qua biểu phỏng vấn được thiết kế sẵn với tổng số mẫu khảo sát các mô hình nuôi tôm là 120 mẫu. Mẫu khảo sát hộ nuôi được lấy ngẫu nhiên theo phương pháp chọn mẫu ngẫu nhiên.

* Khảo sát vị trí và phân tích các yếu tố môi trường phù hợp cho mô hình nuôi cá măng kết hợp với tôm sú trong ao đất tại Bến Tre

- Khảo sát và xác định vùng nuôi có điều kiện giao thông thuận tiện, nguồn nước và thổ nhưỡng phù hợp để triển khai mô hình nuôi cá măng kết hợp với tôm sú trong ao đất tại Bến Tre;

Bảng 1. Vị trí thu mẫu khảo sát vùng nuôi

STT	Khu vực khảo sát	Ký hiệu mẫu	Tọa độ
1	Thanh Phước, Bình Đại	BĐ-01	106°42'10.5"E; 10°07'10.5"N
2	Thừa Đức, Bình Đại	BĐ-02	106°46'07.6"E; 10°08'43.5"N
3	Thừa Đức, Bình Đại	BĐ-03	106°46'07.4"E; 10°08'35.9"N
4	Thới Thuận, Bình Đại	BĐ-04	106°44'27.9"E; 10°04'05.8"N
5	Bình Thắng, Bình Đại	BĐ-05	106°43'46.2"E; 10°11'18.7"N

STT	Khu vực khảo sát	Ký hiệu mẫu	Tọa độ
6	Tân Xuân, Ba Tri	BT-01	106°37'06.5"E; 10°07'16.5"N
7	An thủy, Ba Tri	BT-02	106°37'29.0"E; 9°59'02.8"N
8	Bảo Thạnh, Ba Tri	BT-03	106°39'36.5"E; 10°04'50.9"N
9	Bảo Thuận, Ba Tri	BT-04	106°39'12.9"E; 10°02'31.6"N
10	Bảo Thuận, Ba Tri	BT-05	106°39'10.2"E; 10°02'22.4"N
11	An Nhơn, Thạnh Phú	TP-01	106°35'09.7"E; 9°52'57.4"N
12	An Nhơn, Thạnh Phú	TP-02	106°35'12.3"E; 9°51'57.9"N
13	An Điền, Thạnh Phú	TP-03	106°35'45.0"E; 9°55'45.0"N
14	Thạnh Phong, Thạnh Phú	TP-04	106°37'34.4"E; 9°49'24.2"N
15	Giao Thạnh, Thạnh Phú	TP-05	106°35'18.8"E; 9°50'24.8"N

- Phân tích các yếu tố môi trường của vùng nuôi để lựa chọn địa điểm phù hợp triển khai mô hình nuôi cá măng kết hợp với tôm sú trong ao đất tại Bến Tre. 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, giữ lạnh và chuyển về phòng thí nghiệm. Phân tích các chỉ tiêu: độ kiềm, PO_4^{3-} , NO_3^- , NH_3 , H_2S , COD, TKN, TSS.

Mẫu bùn trong ao nuôi được thu bằng gầu thu mẫu đáy, mỗi ao thu 10 vị trí trong ao, trộn đều và lấy khoảng 1kg đất ướt, trữ lạnh ở 4°C và chuyển mẫu về phòng thí nghiệm để phân tích. Một số chỉ tiêu được phân tích như: Tổng Cacbon; tổng Phospho; tổng Ni-tơ.

hình nuôi cá măng kết hợp với tôm sú trong ao đất tại Bến Tre theo hướng bền vững

**** Cải tạo ao, thiết kế và lắp đặt các hệ thống phục vụ mô hình nuôi***

- Cải tạo đáy ao: bơm cạn, cạo các sinh vật bám ở bờ ao (hàu, hà), vét bùn đáy, xử lý đáy ao bằng vôi CaO 10 kg/100 m², phơi nắng 5-7 ngày. Nước mặn được bơm từ nguồn nước biển, cấp nước vào ao đến mức 1,3 – 1,5 m. Quạt nước từ 3-4 ngày cho ấu trùng và trứng các loài trong nước nở ra và xử lý nước bằng Chlorine nồng độ: 30 kg/1.000 m³. Quạt nước liên tục khoảng 7-10 ngày để phân hủy dư lượng Chlorine. Kiểm tra dư lượng Chlorine bằng thuốc thử. Sau khi xử lý nước ao nuôi, sử dụng chế phẩm vi sinh để gây màu nước và đảm bảo mật độ tảo cho ao.

- Phương pháp thiết kế lắp đặt hệ thống ao nuôi (bạt bờ, quạt nước, sục khí ...) theo hướng dẫn của FICEN (2013). Dự kiến lắp đặt 3 dàn quạt nước: mỗi dàn quạt nước trực dài công suất 3,0 kw/h cho mỗi ao nuôi.

**** Kỹ thuật nuôi cá măng kết hợp với tôm sú trong ao đất tại Bến Tre theo hướng bền vững***

- Mùa vụ thả giống: Theo khuyến cáo mùa vụ thả giống của ngành Nông nghiệp và Phát triển nông thôn khuyến cáo.

- Nguồn giống:

+ Tôm giống: Có nguồn gốc rõ ràng, đồng đều khỏe mạnh, màu sắc tươi sáng. Cỡ giống PL15, chiều dài lớn hơn 1,2 cm. Mẫu được xét nghiệm phải âm tính với các loại bệnh: hội chứng hoại tử gan tụy/bệnh chết sớm (ANHPS/EMS), vi rút gây bệnh đốm trắng (WSSV), vi

rút gây bệnh đầu vàng (YHV), vi rút gây bệnh còi (MBV), bệnh WSD, bệnh EHP, bệnh phát sáng do vi khuẩn *Vibrio* sp....

+ Cá măng giống: Khỏe mạnh, không bị dị hình, màu sắc tươi sáng và không trầy xước, không nhiễm bệnh. Cá có kích thước chiều dài thân từ 5-10 cm, hoặc cá có trọng lượng từ 2 - 5g/con.

- Trước khi thả giống cần ngâm túi cá, tôm sú giống trong ao khoảng 20-30 phút để cân bằng nhiệt độ giữa độ nước ao và trong túi, tránh cho cá bị sốc nhiệt khi thả.

- Sau đó tiến hành mở túi cho nước từ ao chảy vào túi rồi cầm phía đáy bao từ từ dốc để cá và tôm sú theo nước ra ao nuôi.

- Nên thả cá măng và tôm sú giống vào lúc trời mát vào buổi sáng từ 6-8 giờ, buổi chiều từ 16-18 giờ hoặc thả cá măng và tôm sú giống vào ban đêm. Thả cá măng trước ương trong gièo 30 ngày. Thả tôm sú sau ương trong ao đất lót bạt 15 ngày. Sau khi cá măng và tôm sú ương phát triển ổn định, thì tiến hành thả ghép cá măng với tôm sú theo mật độ phù hợp.

- *Quản lý thức ăn và cách cho ăn:*

Trong nuôi tôm thâm canh cần sử dụng thức ăn có chất lượng cao, hệ số thức ăn càng thấp sẽ làm giảm đáng kể sự ô nhiễm của môi trường ao nuôi. Ngoài chất lượng thức ăn, công tác quản lý cho ăn cũng rất quan trọng, cho ăn theo 4 định: chất lượng, số lượng, thời gian và vị trí cho ăn, giúp cho hiệu quả sử dụng thức ăn của tôm cao nhất.

* *Thức ăn tôm:* Thức ăn viên dùng cho nuôi tôm sú của các công ty có uy tín, đảm bảo chất lượng cho nhu cầu dinh dưỡng tôm sú.

* *Thức ăn cá măng:* sử dụng thức ăn cám gạo cho cá măng trong 2 tháng đầu.

+ Cho cá măng ăn: Trong tháng đầu lượng tảo trong ao còn ít, nên bổ sung thêm thức ăn cho cá măng. Từ tháng thứ hai, nuôi ghép cá măng với tôm sú thì cho cá ăn trước khi cho tôm ăn 30 phút vào lúc 17h, nếu ao có nhiều xác tảo và rong, giảm lượng thức ăn cho cá. Lượng thức ăn cho cá bổ sung khoảng từ 1,0 – 1,5% khối lượng cá.

+ Cho tôm ăn: Cho ăn 3- 4 cử/ ngày, liều lượng theo bảng hướng dẫn. Ngày đầu tiên cho 1,2 - 1,5 kg/100.000 con giống, cứ 2 ngày tăng 0,2 - 0,3 kg/100.000 con giống. Tháng nuôi thứ hai đến khi thu hoạch: Theo dõi sản ăn để điều chỉnh lượng thức ăn cho phù hợp.

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

+ Giai đoạn chuyển tiếp giữa hai số thức ăn (cỡ hạt thức ăn) cần có sự phối trộn giữa hai số trước 2-3 ngày khi chuyển hẳn sang thức ăn số mới.

- Thử nghiệm mật độ cá măng kết hợp với tôm sú trong ao đất tại Bến Tre theo hướng bền vững: Bố trí thử nghiệm các mật độ thả cá măng kết hợp trong ao nuôi tôm sú với các mật độ khác nhau. Số ao thử nghiệm là 06 ao cho 2 nghiệm thức và lặp lại 2 lần. Dự kiến nuôi tại 01 hộ thuộc huyện ven biển tỉnh Bến Tre. Thời gian nuôi kết hợp dự kiến là 150 ngày. Chi tiết như sau:

+ Ao số 1 và ao số 2 với diện tích 3.000 m² thả mật độ 20 tôm sú/1m² (đối chứng).

+ Ao số 3 và ao số 4 với diện tích 3.000 m² thả mật độ 1 cá măng / 3m² và 20 tôm sú/1m².

+ Ao số 5 và ao số 6 với diện tích 3.000 m² thả mật độ 1 cá măng / 5m² và 20 tôm sú/1m².

- Đánh giá chất lượng môi trường nước ao nuôi cá măng kết hợp tôm sú và ao nuôi đơn tôm sú.

- Thu mẫu nước phân tích, đánh giá chất lượng môi trường nước trong 6 ao nuôi mô hình

(4 ao ở 2 nghiệm thức thử nghiệm nuôi ghép và 2 ao đối chứng nuôi tôm đơn). Các chỉ tiêu đánh giá và tần suất thu mẫu và phương pháp phân tích như sau:

Bảng 2. Tần suất thu mẫu nước các ao mô hình thử nghiệm

<i>Chỉ tiêu</i>	<i>Chu kỳ thu mẫu</i>	<i>Phương pháp/máy sử dụng</i>	<i>Số mẫu thu/ao</i>
Nhiệt độ	1 ngày/2 lần	Nhiệt kế/máy đo đa chỉ tiêu WQC 22A	1.800
pH	1 ngày/2 lần	Máy đo đa chỉ tiêu WQC 22A - Nhật	1.800
DO	1 ngày/2 lần	Máy đo oxy hòa tan WQC 24 - Nhật	1.800
Độ kiềm	15 ngày/lần	Chuẩn độ a xít	120
Độ mặn	15 ngày/lần	Khúc xạ kế/ máy đo Salinity - HACH	120
Độ trong	15 ngày/lần	Đĩa sec chi	60
COD	15 ngày/lần	Thủy phân lò phản ứng/ đọc trên DR5000	60
N-NH ₃	15 ngày/lần	Nessler/đọc trên máy DR5000	60
N-NO ₃ ⁻	15 ngày/lần	Khử cadimi/ đọc trên máy DR5000	60
N-NO ₂ ⁻	15 ngày/lần	Diazotization/ đọc trên máy DR5000	60
H ₂ S	15 ngày/lần	Methylene blue/đọc trên máy DR 5000	60
TSS	15 ngày/lần	Lọc qua giấy lọc GF/C, sấy 105°C	60
PO ₄ ⁻³	15 ngày/lần	Kjeldald - TCVN 6498 : 1999,	60
TKN	15 ngày/lần	Kjeldald - TCVN 6202 : 1999	60

+ Thời điểm thu mẫu: Các các chỉ tiêu nhiệt độ, pH và Oxy hòa tan thu mẫu đo 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.

+ Phương pháp thu mẫu định lượng: Dùng xô nhựa 10 - 15 lít thu nhiều điểm trong ao, trộn đều và lấy 1lít vào bình nhựa, cố định mẫu bằng Formol với nồng độ 4%.

+ Phương pháp thu mẫu tảo định tính: Dùng xô có dung tích 10 L, thu 30 L nước tại 3 điểm trong ao (đầu ao, giữa ao và cuối ao) sau đó lọc qua lưới thu tảo (lưới phiêu sinh có mắt lưới 25 µm), phần tảo thu được cho vào lọ nhựa và cố định Fomol với nồng độ 4%.

+ Tần suất thu mẫu: 2 lần/tháng

+ Số lượng mẫu thu: 2 lần/tháng x 5 tháng x 6 ao x 2 loại mẫu = 120 mẫu.

+ Dụng cụ phân tích: dùng buồng đếm Sedgewick-Rafter, phân tích và đọc kết quả bằng kính hiển vi quang học có độ phóng đại 10x40.

+ Phương pháp phân tích định lượng: Lấy 1 ml mẫu tảo và dùng buồng đếm Sedgewick-Rafter (20 mm x 50 mm x 1 mm) 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:

$$N_o(L) = A \times 1000/a$$

Trong đó : N_o : Số lượng tế bào tảo đếm được trong 1 lít nước ao

A: Số tế bào tảo có trong 1 ml 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: 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, Võ Hành (1997) để định danh giống/loài. Đánh dấu xác định tần số bắt gặp (+, ++, +++).

Theo dõi đánh giá sức khoẻ tôm nuôi hàng ngày qua hoạt động, khả năng bắt mồi, màu sắc và dấu hiệu bên ngoài theo (FAO, 2004 và NACA, 2005)

Theo dõi một số bệnh thường gặp trên tôm nuôi và phòng trị (FAO, 2004 và NACA, 2005)

Thu mẫu tôm, phân tích xác định các mầm bệnh gây bệnh vi rút (MBV, WSSV, YHV) trên tôm bằng phương pháp mô học theo (Lightner, 1996):

+ Chu kỳ thu mẫu: định kỳ 2 lần/1 tháng

+ Số lượng mẫu thu: 3 mẫu/ao/chỉ tiêu x 3 chỉ tiêu.

+ Phương pháp thu: Thu tôm ngẫu nhiên ở nhiều điểm trong ao. Mẫu tôm được cắt lấy khối gan tụy và mang, sau đó cố định mẫu trong dung dịch Davison. Mẫu được chuyển về phòng thí nghiệm phân tích.

Thu mẫu nước kiểm tra vi khuẩn *Vibrio* tổng số, định kỳ 15 ngày/lần

Thu mẫu nước kiểm tra định kỳ vi khuẩn *V. parahaemolyticus*, định kỳ 4 lần/tháng (đối với xét nghiệm *V. Parahaemolyticus* chỉ theo dõi trong 2 tháng nuôi đầu)

+ Số lượng mẫu thu: 30 mẫu/ao/chỉ tiêu *Vibrio* tổng số và 24 mẫu/ao/chỉ tiêu vi khuẩn *V. parahaemolyticus*.

+ Phương pháp thu mẫu: đối với mẫu nước, thu nhiều điểm trong ao, trộn đều lấy mẫu vào chai 500mL, trữ lạnh 4°C và chuyển về phòng thí nghiệm phân tích.

+ Phương pháp định lượng mật độ *Vibrio* tổng số bằng môi trường Thiosulphat Citrate Bile Salt Sucrose Agar (TCBS) và định tính vi khuẩn *V. parahaemolyticus* bằng môi trường TCBS hoặc Chrome agar. Liều lượng pha chế các môi trường nuôi cấy được sử dụng theo hướng dẫn của nhà sản xuất. Môi trường nuôi cấy được tính toán số lượng cần thiết, đem đun sôi với nước cất, để nguội 40-50°C, đổ môi trường vào các đĩa petri vô trùng. Để nguội, lấy 0,1 ml mẫu (nước mẫu được pha loãng ra các nồng độ đến 10^{-3}) cho lên đĩa thạch TCBS/Chrome agar và được dàn đều. Đem ủ ở 28 – 30°C và đọc kết quả sau 18 – 24h.

Kết quả trên môi trường TCBS, sẽ xuất hiện các khuẩn lạc màu xanh và vàng. Đếm tất cả các khuẩn lạc và tính toán số lượng vi khuẩn *Vibrio* tổng số.

Đối với vi khuẩn *V. parahaemolyticus*, nếu cấy trên môi trường Chrome agar sẽ xuất hiện các khuẩn lạc màu tím hoa cà, Còn cấy trên môi trường TCBS sẽ xuất hiện khuẩn lạc màu xanh. Tiếp tục cấy chuyển và tăng sinh khối các chủng vi khuẩn này làm các phản ứng sinh hoá bằng test API để định danh vi khuẩn *V. parahaemolyticus*.

+ 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 Bùi Quang Tề (2006).

- Quan sát bên ngoài cơ thể cá để phát hiện nhanh một số KST có kích thước lớn như: đĩa cá, giáp xác, trùng bánh xe... 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 nhớt da và nhớt mang rồi dàn đều lên lam kính. Dem 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 sán/lamen kiểm tra.
- Cường độ nhiễm đĩa, giáp xác: số kí sinh trùng/cá kiểm tra.

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

** Phương pháp thu mẫu bùn và phân tích chất lượng đáy ao nuôi:*

+ *Phương pháp thu mẫu bùn:* Chu kỳ thu mẫu: định kỳ 2 lần/tháng; Số lượng mẫu thu: 1 mẫu/ao; Thời điểm thu mẫu: 9-10 h trong ngày của kỳ thu mẫu; 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 1 kg đất ướt, trữ lạnh 4°C và chuyển mẫu về phòng thí nghiệm để phân tích.

+ *Phương pháp phân tích mẫu bùn:* 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. Phương pháp thu và phân tích mẫu bùn đáy ao được thể hiện ở *Bảng 3*.

Bảng 3. Phương pháp thu và phân tích mẫu bùn đáy ao giai đoạn nuôi thương phẩm

Chỉ tiêu	Chu kỳ thu	Phương pháp phân tích	Số mẫu thu
Tổng Cacbon	2 lần/tháng	Phương pháp Walkley-Blach: oxy hóa bằng H ₂ SO ₄ đđ-K ₂ Cr ₂ O ₇ , chuẩn độ bằng FeSO ₄ .	60 (2 lần/tháng x 6 ao x 5 tháng)
Tổng Ni-tơ	2 lần/tháng	Công phá bằng H ₂ SO ₄ đđ CuSO ₄ -Se, tỷ lệ: 100-10-1. Chung cất micro Kjeldahl.	60 (2 lần/tháng x 6 ao x 5 tháng)
Tổng Phospho	2 lần/tháng	Công phá bằng H ₂ SO ₄ đđ-HClO ₄ , hiện màu của phocphomolybdate với chất khử là acid aascorbic, so màu trên máy sắc kế.	60 (2 lần/tháng x 6 ao x 5 tháng)

** Đánh giá hiệu quả mô hình nuôi cá măng kết hợp tôm sú trong ao đất tại Bến Tre*

- Hiệu quả về tốc độ tăng trưởng, năng suất và sản lượng của tôm và cá măng trong ao nuôi thử nghiệm được tính toán để xác định mô hình tốt nhất;

- Hiệu quả về môi trường được xác định về các chỉ tiêu môi trường, số lượng vi sinh vật trong ao nuôi và tăng trưởng của tôm, các mầm bệnh liên quan,...

- Hiệu quả kinh tế là hệ số giữa kết quả thu về và chi phí bỏ ra để đạt được kết quả sản xuất kinh doanh. Kết quả thu về trong đề tài là sản lượng, năng suất, doanh thu, lợi nhuận, giá thành sản phẩm (Cá, tôm trong ao nuôi thử nghiệm). Chi phí bỏ ra trong đề tài là con giống, thức ăn, nhân công, hoá chất, điện, nguyên vật liệu. Một số chỉ tiêu hiệu quả kinh tế của mô hình nuôi được tính dựa trên các công thức sau:

- Năng suất = Khối lượng sản phẩm (kg hay tấn)/đơn vị diện tích (ha)
- Tổng chi phí = Tổng chi phí biến đổi + Tổng chi phí khấu hao
- Tổng thu nhập = Tổng số tiền bán sản phẩm
- Tổng lợi nhuận = Tổng thu nhập - Tổng chi phí
- Tỷ suất lợi nhuận (lần) = Tổng lợi nhuận/Tổng chi phí

Một số công thức được sử dụng trong tính toán các chỉ tiêu tăng trưởng cá măng và tôm sú trong mô hình nuôi như:

- *Tính tốc độ tăng trưởng tuyệt đối:*

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

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

- *Tính tốc độ tăng trưởng tương đối:*

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

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

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

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

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

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

SL_{bd} : Tổng số tôm, cá thả ban đầu

M_F : Khối lượng thức ăn tôm, cá

M_{th} : Khối lượng tôm, cá thu hoạch

M_{bd} : Khối lượng tôm, cá ban đầu

Số liệu thu thập được kiểm tra và mã hóa trước khi nhập vào máy tính. Phần mềm Microsoft Excel 365 và Statistica 7.0 được sử dụng để xử lý số liệu. Phân tích thống kê mô tả được dùng phân tích tần suất, tỷ lệ phần trăm, trung bình, độ lệch chuẩn của các biến nghiên cứu. Kiểm định T-test, ANOVA dùng để đánh giá sự sai khác của các chỉ tiêu nghiên cứu.

2.2.3. Phương pháp nghiên cứu nội dung 3: Xây dựng quy trình kỹ thuật nuôi cá măng kết hợp tôm sú tại Bến Tre.

* *Xây dựng quy trình kỹ thuật nuôi cá măng kết hợp với tôm sú trong ao đất tại Bến Tre (Quy trình được hội đồng Sở Nông nghiệp và PTNT tỉnh công nhận)*

- Từ kết quả nuôi thử nghiệm của mô hình nuôi cá măng kết hợp tôm sú trong ao đất, đánh giá các yếu tố và các chỉ tiêu kỹ thuật phù hợp với điều kiện thực tế để Dự thảo xây dựng 01 quy trình kỹ thuật nuôi cá măng kết hợp tôm sú trong ao đất tại Bến Tre theo hướng bền vững. Các chỉ tiêu kỹ thuật của mô hình cần đạt như sau:

- + Môi trường nước nuôi ổn định.
- + Sản lượng tôm nuôi: 5.400kg;
- + Tỷ lệ sống của tôm đạt > 60%;
- + Cá măng đạt tỷ lệ sống > 70%;
- + Sản lượng cá măng đạt 1.200kg.

- Phân tích kết quả điều tra đánh giá các mô hình nuôi, hiệu quả kinh tế, môi trường, xã hội tại các địa phương ven biển, Xây dựng mô hình nuôi từ thực tế tại địa phương và kết quả thực nghiệm. Tổ chức hội thảo chuyên gia và người dân tại các địa phương ven biển để xây dựng mô hình nuôi tôm sú theo hướng sinh thái tại Bến Tre.

2.2.4. Phương pháp nghiên cứu nội dung 4. Xây dựng chuỗi giá trị gắn với thị trường tiêu thụ cho tôm sú và cá măng, đăng ký chứng nhận OCOP cho sản phẩm

2.2.4.1. Xây dựng chứng nhận đạt sản phẩm OCOP cho chả tôm sú

Hồ sơ đăng ký sản phẩm OCOP được 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 và Quyết định số 781/QĐ-TTg ngày 08/06/2020 của Thủ tướng Chính phủ: Sửa đổi, bổ sung một số Phụ lục Quyết định số 1048/QĐ-TTg ngày 21 tháng 8 năm 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 (OCOP).

- Xúc tiến thị trường tiêu thụ sản phẩm chả tôm sú Bến Tre: Sản phẩm chả cá măng đăng ký OCOP sau đó tham gia các hội chợ, triển lãm và chào hàng các tạp hoá/siêu thị.

- Sau khi sản phẩm chả tôm sú đạt chứng nhận OCOP thì việc xúc tiến thương mại được tiến hành, sản phẩm chả cá măng được quảng bá thông qua các hội chợ, triển lãm và chào hàng tại các siêu thị trong và ngoài tỉnh Bến Tre, từ đó là cơ sở để xây dựng định hướng chuỗi giá trị sản phẩm tôm sú gắn với thị trường tiêu thụ. Định hướng chuỗi giá trị sản phẩm dựa trên cách tiếp cận thông qua mạng lưới thông tin và các kênh phối hợp thực hiện để xây dựng chuỗi giá trị theo hình thức: sản xuất liên kết với doanh nghiệp phân phối hoặc thực hiện toàn bộ các khâu trong chuỗi.

2.2.4.2. Xây dựng chứng nhận đạt sản phẩm OCOP cho chả cá măng

- Hồ sơ đăng ký sản phẩm OCOP được 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 và Quyết định số 781/QĐ-TTg ngày 08/06/2020 của Thủ tướng Chính phủ: Sửa đổi, bổ sung một số Phụ lục Quyết định số 1048/QĐ-TTg ngày 21 tháng 8 năm 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 (OCOP).

- Xúc tiến thị trường tiêu thụ sản phẩm chả cá măng Bến Tre: Sản phẩm chả cá măng đăng ký OCOP sau đó tham gia các hội chợ, triển lãm và chào hàng các tạp hoá/siêu thị.

- Sau khi sản phẩm chả cá măng đạt chứng nhận OCOP thì việc xúc tiến thương mại

được tiến hành, sản phẩm chả cá măng được quảng bá thông qua các hội chợ, triển lãm và chào hàng tại các siêu thị trong và ngoài tỉnh Bến Tre.

2.2.5. Phương pháp nghiên cứu nội dung 5. Đào tạo tập huấn kỹ thuật nuôi cá măng kết hợp với tôm sú trong ao đất tại Bến Tre.

2.2.5.1. Tập huấn kỹ thuật nuôi cá măng kết hợp với tôm sú trong ao đất tại Bến Tre

Sau khi mô hình nuôi có kết quả, kết hợp với Chi cục thủy sản, Trung tâm khuyến nông và tư vấn dịch vụ Nông nghiệp tiến hành tổ chức 2 đợt tập huấn lý thuyết về Quy trình kỹ thuật nuôi cá măng kết hợp với tôm sú trong ao đất tại Bến Tre cho 60 người (30 người/đợt) cho các học viên là các ngư dân, người nuôi trồng thủy sản trên địa bàn tỉnh.

Tổ chức 01 đợt Đào tạo tập huấn kỹ thuật nuôi cá măng kết hợp tôm sú trong ao đất tại Bến Tre cho cán bộ tại địa phương khoảng 10 người nhằm phổ biến kỹ quy trình kỹ thuật nuôi cá măng kết hợp tôm sú trong ao đất theo hướng bền vững.

2.2.5.2. Tổ chức Hội thảo khoa học Giải pháp xây dựng mô hình nuôi cá măng kết hợp với tôm sú trong ao đất tại Bến Tre

Kết hợp với Chi cục Thủy sản, Trung tâm Khuyến nông và Tư vấn dịch vụ Nông nghiệp để tổ chức 01 Hội thảo giải pháp xây dựng mô hình nuôi cá măng kết hợp tôm sú bền vững tại Bến Tre với các bên liên quan.

2.3. Kỹ thuật sử dụng

Trong quá trình nghiên cứu thực hiện sẽ sử dụng một kỹ thuật cơ bản:

- Kỹ thuật thu mẫu nước, mẫu bùn bảo quản và phân tích chất lượng nước
- Kỹ thuật thu mẫu nước, cố định, bảo quản và phân tích thành phần và mật độ tảo
- Kỹ thuật thu mẫu tôm, cố định và xét nghiệm bệnh bằng phương pháp mô bệnh học và kỹ thuật PCR
- Kỹ thuật thu mẫu nước, bảo quản và phân lập vi khuẩn *Vibrio* tổng số và *V. parahaemolyticus*.
- Kỹ thuật nuôi tôm sú bán thâm canh và kỹ thuật nuôi cá măng kết hợp với tôm sú trong ao đất.

2.4. Xử lý số liệu

Số liệu thu thập được kiểm tra và mã hóa trước khi nhập vào máy tính. Phần mềm Microsoft Excel 365 và Statistica 7.0 được sử dụng để xử lý số liệu. Phân tích thống kê mô tả được dùng phân tích tần suất, tỷ lệ phần trăm, trung bình, độ lệch chuẩn của các biến nghiên cứu. Kiểm định T-test, ANOVA dùng để đánh giá sự sai khác của các chỉ tiêu nghiên cứu.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

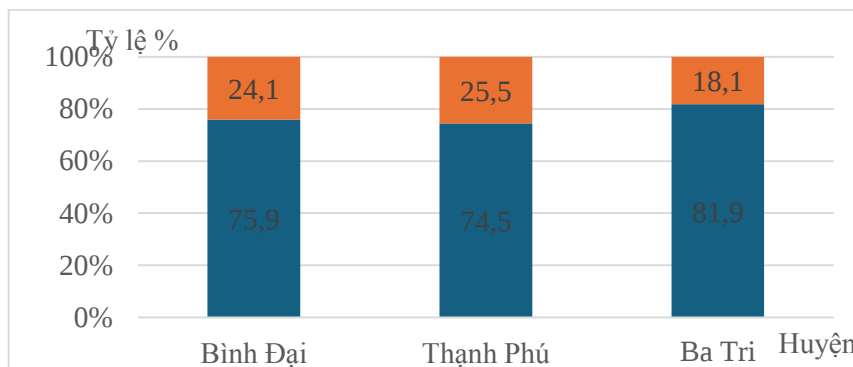
3.1. Điều tra, đánh giá hiện trạng các mô hình nuôi tôm tại các huyện Bình Đại, Ba Tri, Thạnh Phú và khảo sát lựa chọn địa điểm ao mô hình tại Bến Tre

3.1.1. Đánh giá hiện trạng các mô hình nuôi tôm tại vùng khảo sát

3.1.1.1. Thông tin chung về chủ hộ nuôi tôm tại vùng khảo sát

- Giới tính của các chủ hộ nuôi tôm tại vùng khảo sát

Kết quả khảo sát các huyện ven biển Bến Tre cho thấy đa phần lao động nuôi tôm là nam giới.



Hình 1. Tỷ lệ giới tính của các hộ nuôi tôm tại các huyện ven biển

- Độ tuổi của các hộ nuôi tôm tại vùng khảo sát

Qua điều tra cho thấy trên địa bàn huyện Thạnh Phú thì độ tuổi của chủ hộ từ 25 – 34 chiếm 9,4% và trên 55 chiếm 3,1%. Các chủ hộ có độ tuổi tập trung chủ yếu từ 45 – 54 chiếm 62,5% và từ 35 – 44 chiếm 25%. Còn trên địa bàn huyện Bình Đại thì chủ hộ có độ tuổi cũng tập trung chủ yếu từ 35 – 44 chiếm 39,3% và từ 45 – 54 chiếm 27,3%, còn lại là từ 25 – 34 chiếm 15,2% và trên 55 chiếm 18,2%. Tại huyện Ba Tri thì chủ hộ độ tuổi cũng tập trung chủ yếu từ 35 – 44 chiếm 15 % và từ 45 – 54 chiếm 60%, còn lại là từ 25 – 34 chiếm 10,5% và trên 55 chiếm 14,5%. So với huyện Thạnh Phú thì độ tuổi trung niên ở Bình Đại và Ba Tri chiếm thấp hơn.

- Trình độ học vấn của các hộ nuôi tôm tại vùng khảo sát

Qua khảo sát cho thấy trình độ học vấn của chủ hộ nuôi trên địa bàn huyện Thạnh Phú khá cao, cấp 2 chiếm tỉ lệ cao nhất 62,5%, kế tiếp là cấp 3 chiếm 18,8%, cấp 1 là 15,6% và cuối cùng là đại học – cao đẳng chiếm 3,1%.

Còn trên địa bàn huyện Bình Đại thì trình độ học vấn của chủ hộ, có tỷ lệ cao nhất là cấp 2 chiếm 51,5%, kế đến là cấp 3 chiếm 27,3%, cấp 1 chiếm 18,2% và cuối cùng là đại học – cao đẳng chiếm 3%. So với địa bàn huyện Thạnh Phú thì trình độ cấp 3 chiếm tỷ lệ cao hơn.

Trên địa bàn huyện Ba Tri thì trình độ học vấn của các chủ hộ nuôi có tỷ lệ cao nhất là cấp 2 chiếm 55%, kế đến là cấp 3 chiếm 19,2 % và cấp 1 là chiếm 20,1% và trình độ đại học – cao đẳng chiếm 5,7%. So với địa bàn huyện Thạnh Phú và Bình Đại thì trình độ đại học – cao đẳng chiếm tỷ lệ cao hơn.

- Kinh nghiệm nuôi của các hộ nuôi tại vùng khảo sát

Qua kết quả khảo sát trên địa bàn Huyện Thạnh Phú cho thấy kinh nghiệm nuôi từ 1 – 5 năm chiếm cao nhất 53,1% kế tiếp là từ 6 – 10 năm chiếm 40,6% và cuối cùng là từ 11 – 15 năm chiếm 6,3%. Trên địa bàn huyện Ba Tri kinh nghiệm nuôi từ 1 – 5 năm chiếm cao nhất 53,1% kế tiếp là từ 6 – 10 năm chiếm 40,6% và cuối cùng là từ 11 – 15 năm chiếm 6,3%. Còn trên địa bàn huyện Bình Đại thì kinh nghiệm nuôi của các chủ hộ chiếm cao nhất là từ 6 – 10 năm chiếm tới 66,7% kế đó là từ 1 – 5 năm chiếm 24,2% và cuối cùng là từ 11 – 15 năm chiếm 9,1%. Như

vậy, kinh nghiệm nuôi của các hộ nuôi trên địa bàn huyện Bình Đại nhiều hơn so với huyện Thanh Phú, vì nghề nuôi tôm trên huyện Bình Đại phát triển sớm hơn so với huyện Thanh Phú.

- Nguồn học hỏi kinh nghiệm nuôi tôm của các hộ nuôi tại vùng khảo sát

Người nuôi tôm ngày nay học hỏi kinh nghiệm nuôi từ rất nhiều nguồn khác nhau. Tuy vậy, hộ nuôi của cả ba huyện được khảo sát đều học hỏi từ hai nguồn chủ yếu là từ cán bộ khuyến ngư và học từ hàng xóm. Cụ thể trên địa bàn huyện Thanh Phú có đến 87,5% học từ cán bộ khuyến ngư; ở huyện Bình Đại tỉ lệ này là 87,9%, ở huyện Ba Tri tỉ lệ là 88,2%. Như vậy đây chính là 2 kênh truyền tải thông tin hiệu quả đến với hộ nuôi. Đây là điều kiện thuận lợi để phổ biến các quy trình nuôi mới theo hướng phát triển bền vững.

- Tham gia tập huấn, hội thảo của các hộ nuôi tại vùng khảo sát

Qua điều tra cho thấy hầu hết các nông hộ điều nhận biết được các lợi ích từ việc tham gia các hoạt động khuyến ngư với 90,6% nông hộ tham gia các lớp tập huấn hội thảo trên địa bàn huyện Thanh Phú và 100% nông hộ tham gia tập huấn trên địa bàn huyện Bình Đại, 94% nông hộ tham các lớp tập huấn hội thảo trên địa huyện Ba Tri.

3.1.1.2. Thông tin kỹ thuật của các hộ nuôi tôm tại vùng khảo sát

- Đối tượng nuôi tại vùng khảo sát

Trên địa bàn huyện Thanh Phú tôm thẻ chân trắng chiếm tỷ lệ 50,2%, tôm sú chiếm 30,7% và 19,1% là tôm càng xanh. Trên địa bàn huyện Bình Đại thì các hộ nuôi tôm thẻ vẫn chiếm tỉ lệ cao nhất 45,6% kế đó vẫn là các hộ nuôi tôm sú chiếm 40,3% và còn lại là các hộ nuôi đối tượng tôm càng xanh 14,1%. Còn trên địa bàn huyện Ba Tri thì các hộ nuôi tôm thẻ chiếm tỷ lệ cao nhất 55,4%, tiếp đến là tôm sú 44,6% và không có hộ nuôi nào nuôi tôm càng xanh.

- Các quy trình nuôi tôm của các hộ nuôi tại vùng khảo sát

Theo kết quả khảo sát tại ba huyện Bình Đại, Thanh Phú và Ba Tri thì các quy trình nuôi tôm chủ yếu của các hộ nuôi là Quy trình nuôi quảng canh, quy trình nuôi thâm canh và quy trình nuôi công nghệ cao. Tại huyện Bình Đại có 30% nuôi tôm quảng canh và quảng canh cải tiến, 65% nuôi tôm thâm canh và bán thâm canh cao nhất trong ba huyện và 5% là nuôi tôm – rừng. Tại huyện Thanh Phú có 24% nuôi tôm quảng canh và quảng canh cải tiến, 63% nuôi tôm thâm canh và bán thâm canh và 10% là nuôi tôm – rừng và 3 % là nuôi tôm - lúa. Còn tại huyện Ba Tri 62% nuôi tôm thâm canh và bán thâm canh cao nhất trong ba huyện và 38% nuôi tôm quảng canh và quảng canh cải tiến.

- Diện tích ao nuôi của các hộ nuôi tại vùng khảo sát

Qua kết quả khảo sát của các hộ nuôi tại ba huyện ven biển thì trên địa bàn huyện Thanh Phú thì số ao có diện tích từ 3000 m² trở lên chiếm 67,4% và số ao có diện tích dưới 3000 m² chiếm 32,3%. Còn trên địa bàn huyện Bình Đại thì số ao có diện tích từ 3000 m² trở lên chiếm 69% và ao có diện tích dưới 3000 m² chiếm 31%. Huyện Ba Tri thì số ao có diện tích từ 3000 m² trở lên chiếm 67% và ao có diện tích dưới 3000 m² chiếm 33%. Tỷ lệ diện tích các ao đạt chuẩn giữa 3 huyện không khác nhau nhiều.

- Ao lắng của các hộ nuôi tại vùng khảo sát

Qua khảo sát các hộ nuôi trên địa bàn huyện Thanh Phú cho thấy có tới 90,6% số hộ nuôi có sử dụng ao lắng, còn lại 9,4% số hộ nuôi không sử dụng ao lắng, mà lấy nước trực tiếp vào ao nuôi và xử lý. Trong số các hộ nuôi sử dụng ao lắng thì chỉ có 56,3% số hộ nuôi có ao lắng đạt chuẩn và 43,7% số hộ nuôi có ao lắng nhưng diện tích quá nhỏ không đạt chuẩn. Còn trên địa bàn huyện Bình Đại qua khảo sát các hộ nuôi thì thấy 100% số hộ nuôi sử dụng ao lắng. Trong số đó thì chỉ có 45,4% số hộ nuôi có ao lắng đạt chuẩn, còn lại 54,6% số hộ nuôi có ao

lắng nhưng diện tích ao không đạt chuẩn. Trên địa bàn huyện Ba Tri qua khảo sát các hộ nuôi thì thấy 80% số hộ nuôi sử dụng ao lắng và 20% lấy nước trực tiếp vào ao nuôi không có ao lắng.

- Hệ thống kênh cấp thoát nước của các hộ nuôi tại vùng khảo sát

Kết quả khảo sát cho thấy trên địa bàn huyện Thạnh Phú có 57,5% số hộ nuôi có kênh cấp thoát nước chủ động, nhưng đa số các hộ nuôi dùng chung một kênh cho việc cấp và thoát nước, chỉ có 22,5% số hộ nuôi có kênh cấp, thoát nước riêng biệt. Trên địa bàn huyện Ba Tri theo khảo sát thì có 62,5% số hộ nuôi trên địa bàn huyện có kênh cấp thoát nước chủ động nhưng chỉ có 5% số hộ nuôi có kênh cấp thoát nước riêng biệt, còn lại là dùng chung một kênh cho việc cấp và thoát. Còn trên địa bàn huyện Bình Đại theo khảo sát thì có 55% số hộ nuôi trên địa bàn huyện có kênh cấp thoát nước chủ động nhưng chỉ có 7% số hộ nuôi có kênh cấp thoát nước riêng biệt, còn lại là dùng chung một kênh cho việc cấp và thoát.

- Cải tạo ao nuôi và gây màu nước của các hộ nuôi tại vùng khảo sát

Kết quả điều tra cho thấy 100% số hộ nuôi tôm trên địa bàn ba huyện khảo sát Bình Đại, Ba Tri và Thạnh Phú đều thực hiện đúng quy trình kỹ thuật cải tạo ao từ khâu tháo cạn nước và diệt tạp, cải tạo nền đáy ao, tu sửa bờ ao và cống cấp thoát nước, bón vôi, phơi đáy ao đến khâu chuẩn bị nước cấp vào ao nuôi. Phần lớn các hộ nuôi sử dụng chlorine cho việc xử lý nước trước khi cấp vào ao nuôi, làm như vậy sẽ tiêu diệt hết tất cả các mầm bệnh và các vật chủ trung gian gây bệnh cho tôm nuôi.

- Nguồn giống tôm của các hộ nuôi tại vùng khảo sát

Qua điều tra trên địa bàn huyện Thạnh Phú cho thấy 80% số hộ nuôi nhập giống từ tỉnh khác, mà đa phần là nhập giống từ các tỉnh miền trung, có một số hộ thì nhập giống từ các tỉnh lân cận như: Ninh Thuận, Bình Thuận, Bà Rịa – Vũng Tàu... Còn lại 20% số hộ nuôi sử dụng giống từ các trại giống trong tỉnh như: Huy Thuận, Giao Thạnh.

Trên địa bàn huyện Bình Đại thì số hộ nuôi nhập giống từ tỉnh khác cũng chiếm tỉ lệ cao 65%, kế tiếp là nguồn giống từ các trại trong huyện chiếm tỉ lệ khá cao so với huyện Thạnh Phú là 35%, còn lại là từ thương lái chiếm 0%. Như vậy người nuôi trên địa bàn huyện Bình Đại thì sử dụng con giống từ các trại trong tỉnh nhiều hơn chủ yếu là từ các trại giống uy tín như: Huy Thuận, Hưng Đức...

Trên địa bàn huyện Ba Tri thì số hộ nuôi nhập giống từ tỉnh khác cũng chiếm tỉ lệ cao 70%, kế tiếp là nguồn giống từ các trại trong huyện chiếm tỉ lệ thấp hơn so với huyện Bình Đại là 30%, còn lại là từ thương lái chiếm 0%.

- Tình hình bệnh tôm của các hộ nuôi tại vùng khảo sát

Theo kết quả điều tra khảo sát của 120 các hộ nuôi tại ba huyện Bình Đại, Thạnh Phú và Ba Tri thì trong quá trình nuôi, tôm thường mắc các bệnh Virus nguy hiểm như: bệnh đầu vàng (*Yellow Head Disease- YHD*); bệnh còi do MBV (*Monodon Baculovirus*); bệnh virus đốm trắng (*White spot syndrome virus - WSSV*); bệnh ở gan tụy (*Hepatopancreatic Parvovirus - HPV*); bệnh nhiễm trùng virus dưới da và hoại tử (*Infectious hypodermal and haematopoietic necrosis virus- IHHNV*), bệnh Taura ở tôm thẻ chân trắng (*Taura syndrome virus- TVS*). Bên cạnh đó các hộ nuôi thấy tôm nuôi cũng bị các bệnh do vi khuẩn *Vibrio* gây ra như: bệnh phát sáng, đỏ dọc thân, ăn mòn vỏ kitin...

- Quản lý ao nuôi tôm của các hộ nuôi tại vùng khảo sát

Theo khảo sát trên địa bàn ba huyện Bình Đại, Thạnh Phú và Ba Tri thì các hộ nuôi đều quản lý ao nuôi khá tốt, do các hộ nuôi có kinh nghiệm nuôi lâu năm. Theo kết quả điều tra thì 100% số hộ nuôi trên địa bàn ba huyện đều có dụng cụ đo các chỉ tiêu nước thông thường như

là đo độ kiềm và pH hàng ngày.

- Thu hoạch tôm của các hộ nuôi tại vùng khảo sát

Kết quả khảo sát tại ba huyện Bình Đại, Thạnh Phú và Ba Tri cho thấy thời gian nuôi tôm trung bình 4 – 4,5 tháng đối với tôm sú và 2 – 2,5 tháng đối với tôm thẻ và 5-6 tháng đối với tôm càng xanh. Các hộ nuôi lâu năm phần lớn họ chỉ nuôi một vụ tôm sú có một số hộ nuôi xen vụ tôm sú với vụ nuôi tôm thẻ. Theo kết quả khảo sát thì 100% số hộ nuôi trên địa bàn ba huyện ngưng sử dụng thuốc trước khi thu hoạch theo hướng dẫn sử dụng thuốc trên bao bì.

- Xử lý nước thải và chất thải của các hộ nuôi tại vùng khảo sát

Kết quả khảo sát trên địa bàn hai huyện Thạnh Phú, huyện Ba Tri đa số các hộ nuôi xả nước thải ra môi trường ngoài mà không qua xử lý. Đối với chất thải trong ao nuôi tôm thì 75% số hộ nuôi có khu chứa chất thải, nhưng vẫn còn 25% số hộ nuôi xả thải ra môi trường. Còn trên địa bàn huyện Bình Đại thì cũng phần lớn các hộ nuôi sau khi thu hoạch xả nước trực tiếp ra môi trường và được ít hộ là xử lý nước trước khi thải ra môi trường. Về thu gom chất thải tại huyện Bình Đại thì có 84,8% số hộ nuôi có ao chứa bùn nên hạn chế thải ra môi trường.

- Hiệu quả tài chính của các hộ nuôi tại vùng khảo sát

Kết quả khảo sát tại ba huyện Bình Đại, Ba Tri và Thạnh Phú cho thấy chi phí sản xuất trung bình 648,5 triệu đồng/ha/vụ ở Bình Đại thấp hơn so với chi phí trung bình ở huyện Ba Tri 748,5 triệu đồng/ha/vụ và cao nhất là huyện Thạnh Phú 764,3 triệu đồng/ha/vụ. Doanh thu trung bình của hộ nuôi ở Bình Đại 1.092,6 triệu đồng/ha/vụ, lợi nhuận đạt 444,1 triệu đồng/ha/vụ thấp hơn so với hai huyện Thạnh Phú và Ba Tri với tổng doanh thu lần lượt là 1.297,2 triệu đồng/ha/vụ và 1.198,6 triệu đồng/ha/vụ và lợi nhuận 532,8 triệu đồng/ha/vụ và 450,1 triệu đồng/ha/vụ.

Kết quả khảo sát người dân nuôi tôm tại ba huyện Bình Đại, Ba Tri và Thạnh Phú cho thấy: Hệ thống chính sách hỗ trợ phát triển nuôi trồng thủy sản đến nay đã được cơ quan quản lý các cấp quan tâm rà soát xây dựng điều chỉnh.

- Thuận lợi, khó khăn và các giải pháp phát triển nghề nuôi tôm tại vùng khảo sát

Căn cứ kết quả khảo sát 120 hộ nuôi tại ba huyện Bình Đại, Ba Tri và Thạnh Phú về những thuận lợi và khó khăn trong nghề nuôi. Sau đó sử dụng phương pháp phân tích ma trận SWOT để phân tích tổng hợp những điểm mạnh, điểm yếu và đề xuất đưa ra các giải pháp phát triển nghề nuôi tôm ở Bến Tre. Nghề nuôi tôm ở ba huyện của Bến Tre có những điểm mạnh và cơ hội để phát triển như điều kiện đất đai, thổ nhưỡng, nguồn nhân lực và thị trường tiêu thụ tôm lớn nhưng bên cạnh đó cũng còn có những điểm yếu và thách thức tồn tại như con giống, quy trình kỹ thuật nuôi còn hạn chế và chưa có nhiều chính sách hỗ trợ từ địa phương.

Như vậy, dựa trên các giải pháp đã được phân tích và điều kiện thực tiễn để áp dụng đối với nghề nuôi tôm ở Bến Tre, một số đề xuất để phát triển nghề nuôi tôm như sau:

- *Tăng cường nghiên cứu sản xuất giống tôm*: Tập trung vào nghiên cứu và sản xuất giống tôm nhân tạo chất lượng cao, nhằm đảm bảo cung cấp nguồn giống ổn định cho người dân nuôi.

- *Đào tạo và tập huấn kỹ thuật*: Tăng cường công tác đào tạo và tập huấn kỹ thuật nuôi tôm cho người dân nhằm nâng cao tay nghề và nâng cao hiệu quả năng suất nuôi của người nuôi dân.

- *Nghiên cứu áp dụng quy trình nuôi chuẩn sinh học*: Áp dụng quy trình nuôi chuẩn sinh học, không sử dụng kháng sinh, xử lý tốt nguồn nước để đảm bảo chất lượng tôm đáp ứng với nhu cầu của thị trường.

- *Xây dựng nhãn hiệu và chuỗi liên kết sản phẩm*: Xây dựng nhãn hiệu và chuỗi liên kết giữa các nhà cho sản phẩm tôm nhằm đảm bảo đầu ra, nâng cao giá trị của sản phẩm.

- *Chính sách hỗ trợ*: địa phương cần tăng cường các chính sách hỗ trợ về vốn cho người nuôi và đảm bảo cho các hộ nuôi có nhu cầu tiếp cận vay vốn để sản xuất.

- *Tăng cường công tác dự báo*: địa phương cần tăng cường quan trắc môi trường vùng nuôi, dự báo rủi ro dịch bệnh khi nhân rộng các mô hình nuôi tôm.

3.1.2. Khảo sát lựa chọn địa điểm ao mô hình tại Bến Tre

Kết quả phân tích các chỉ tiêu môi trường nước ao nuôi ở 15 điểm khảo sát ba huyện ven biển tỉnh Bình Đại, Thạnh Phú và Ba Tri được thể hiện như sau:

Bảng 4. Kết quả phân tích môi trường nước tại huyện Bình Đại

Các chỉ tiêu	Đơn vị tính	Giá trị cho phép	Huyện Bình Đại				
			BĐ-01	BĐ-02	BĐ-03	BĐ-04	BĐ-05
Nhiệt độ	°C	25-32*	29,6	29,5	30,1	29,7	28,4
pH	-	7-9*	8,3	7,7	8,1	7,5	8,1
DO	mg/l	> 3,5*	4,1	4,7	4,5	4,8	4,4
Độ mặn	‰	5-35‰*	9,3	7,3	8,9	8,5	8,8
Độ kiềm	mgCaCO ₃ /l	60-180*	180,0	160,0	200,0	180,0	160,0
Độ trong	cm	20-50*	38,0	35,0	40,0	45,0	38,0
COD	mg/l	< 10**	12,5	15,4	8,2	14,4	12,6
NH ₃	mg/l	< 0,3*	0,01	0,01	0,02	0,01	-
N-NO ₃ ⁻	mg/l	< 5**	0,01	0,04	0,04	0,05	0,03
H ₂ S	mg/l	< 0,05*	0,01	0,01	0,02	0,02	-
TSS	mg/l	< 100**	100,0	90,0	120,0	80,0	80,0
P-PO ₄ ³⁻	mg/l	< 0,3**	0,18	0,22	0,17	0,25	0,15
TN	mg/l	< 3**	0,1	2,5	2,7	1,7	2,1

***Ghi chú:** (*) QCVN 02 - 19 : 2014/BNNPTNT; (**) QCVN 08-MT:2023/BTNMT; “-“: Không phát hiện

Bảng 5. Kết quả phân tích môi trường nước tại huyện Thạnh Phú

Các chỉ tiêu	Đơn vị tính	Giá trị cho phép	Huyện Thạnh Phú				
			TP-01	TP-02	TP-03	TP-04	TP-05
Nhiệt độ	°C	25-32*	29,6	29,0	29,2	29,2	29,0
pH	-	7-9*	8,3	8,0	8,0	7,7	7,5
DO	mg/l	> 3,5*	4,1	4,3	4,2	4,6	4,6
Độ mặn	‰	5-35‰*	10,3	11,3	11,2	11,9	11,5
Độ kiềm	mgCaCO ₃ /l	60-180*	120,0	115,0	143,0	195,0	180,0
Độ trong	cm	20-50*	38,0	42,0	38,0	36,0	32,0
COD	mg/l	< 10**	10,1	11,8	7,6	10,3	11,5
NH ₃	mg/l	< 0,3*	0,01	0,02	-	0,03	0,02
N-NO ₃ ⁻	mg/l	< 5**	0,01	0,02	0,02	0,05	0,02
H ₂ S	mg/l	< 0,05*	0,01	0,01	-	0,01	-
TSS	mg/l	< 100**	90,0	95,0	70,0	100,0	80,0
P-PO ₄ ³⁻	mg/l	< 0,3**	0,18	0,08	0,23	0,15	0,12
TN	mg/l	< 3**	0,1	1,2	1,3	2,3	1,1

***Ghi chú:** (*) QCVN 02 - 19 : 2014/BNNPTNT; (**) QCVN 08-MT:2023/BTNMT; “-“: Không phát hiện

Bảng 6. Kết quả phân tích môi trường nước tại huyện Ba Tri

Các chỉ tiêu	Đơn vị tính	Giá trị	Huyện Ba Tri
--------------	-------------	---------	--------------

		cho phép	BT-01	BT-02	BT-03	BT-04	BT-05
Nhiệt độ	°C	25-32*	28,0	28,0	28,7	28,0	29,6
pH	-	7-9*	7,7	7,7	7,5	8,0	8,3
DO	mg/l	> 3,5*	4,0	4,0	4,2	4,5	4,1
Độ mặn	‰	5-35‰*	8,8	9,6	11,9	8,3	9,3
Độ kiềm	mgCaCO ₃ /l	60-180*	90,0	90,0	190,0	160,0	180,0
Độ trong	cm	20-50*	50,0	50,0	37,0	32,0	38,0
COD	mg/l	< 10**	7,3	7,3	5,2	12,8	10,5
NH ₃	mg/l	< 0,3*	0,04	0,04	-	0,02	0,01
N-NO ₃ ⁻	mg/l	< 5***	0,06	0,06	0,02	0,01	0,01
H ₂ S	mg/l	< 0,05*	0,05	0,05	0,01	-	0,01
TSS	mg/l	< 100**	150,0	150,0	90,0	120,0	100,0
P-PO ₄ ³⁻	mg/l	< 0,3**	0,28	0,28	0,13	0,21	0,18
TN	mg/l	< 3**	2,4	2,4	1,5	2,0	0,1

***Ghi chú:** (*) QCVN 02 - 19 : 2014/BNNPTNT; (**) QCVN 08-MT:2023/BTNMT; “-“: Không phát hiện

Như vậy, từ kết quả phân tích các yếu tố môi trường của 15 điểm thuộc ba huyện ven biển tỉnh Bến Tre cho thấy các địa điểm khảo sát triển khai mô hình ao nuôi tôm tại Bình Đại, Ba Tri và Thạnh Phú đều có các điều kiện phù hợp. Tuy nhiên có một số ao nuôi độ kiềm cao và hàm lượng TSS cao thì cần cải tạo cho giảm xuống.

- Kết quả phân tích bùn đáy ao tại các vị trí khảo sát

Mẫu bùn đáy ao thu tại các ao nuôi tôm thuộc các huyện Ba Tri, Bình Đại và Thạnh Phú có hàm lượng tổng Cacbon (TC), tổng Phospho (TP) và tổng Nitơ (TN) có sự khác biệt giữa các địa điểm khảo sát. Hàm lượng tổng Cacbon trong bùn đáy ao thu được cao nhất ở ao nuôi tại xã Thới Thuận, huyện Bình Đại là 2,8% và thấp nhất tại xã Bảo Thạnh, huyện Ba Tri là 1,1%. Tổng Ni-ơ trong bùn đáy ao ghi nhận cao nhất tại xã Tân Xuân, huyện Ba Tri là 0,6% và xã An Nhơn, huyện Thạnh Phú là 0,58%, thấp nhất ở xã Bình Thắng, huyện Bình Đại là 0,15%. Đối với tổng Phospho ghi nhận cao nhất ở 2 xã Bảo Thuận và Bảo Thạnh, huyện Ba Tri lần lượt là 0,43%-0,45%, và thấp nhất ở xã Giao Thạnh, huyện Thạnh Phú là 0,02% (Bảng 20).

Tóm lại, kết quả phân tích mẫu bùn đáy ao của 15 điểm khảo sát của cả ba huyện Bình Đại, Ba Tri và Thạnh Phú cho thấy các ao nuôi tôm có đáy ao phù hợp cho triển khai mô hình. Tuy nhiên với điều kiện phải có 6 ao nuôi 3.000m² và ao lắng chứa nước cho quá trình nuôi thì chỉ có ao nuôi tại ấp An Hoà, xã An Nhơn, huyện Thạnh Phú đáp ứng được yêu cầu.

3.2. Nghiên cứu xây dựng mô hình nuôi cá măng kết hợp với tôm sú trong ao đất tại Bến Tre theo hướng bền vững

3.2.1. Chuẩn bị ao nuôi mô hình

- Vị trí triển khai mô hình: 106°58'47.04"E; 9°90'09.51"N, sử dụng ao nuôi tôm sản xuất kém hiệu quả của hộ nuôi Đại lý thức ăn Ngọc Trâm, tại ấp An Hoà, xã An Nhơn, huyện Thạnh Phú, tỉnh Bến Tre.

- Vị trí ao nuôi gần trục lộ giao thông, đường QL57 Bến Tre, nằm trong quy hoạch nuôi trồng thủy sản của tỉnh Bến Tre.

- Hệ thống kênh cấp nước gồm 01 kênh cấp nước và 1 kênh xả thải.

- Số lượng ao nuôi: 6 ao x diện tích 3.000 m², tổng 18.000m²

- Độ sâu ao nuôi: từ 1,5 - 2,0 m

- Nền đáy ao nuôi: bùn và bùn cát.

- Số lượng ao lắng: 01 ao x diện tích 5.000 m²

Qua kết quả phân tích các yếu tố môi trường của 6 ao nuôi khảo sát để chọn triển khai mô hình cho thấy nhiệt độ nước ao nuôi: 29,8-29,9°C; pH: 8,1-8,4; độ kiềm 112-120 mgCaCO₃/l; DO: 4,5-4,8; độ mặn 12‰; độ trong 35-45cm; các khí độc trong 6 ao NH₃, H₂S, PO₄³⁻, NO₃⁻ đều nằm trong giới hạn cho phép nên không ảnh hưởng đến sức khỏe tôm sú và cá măng nuôi.

3.2.2. Biến động môi trường ao ương cá măng

Chăm sóc cá măng ương trong gièo: tập cho cá ăn ngày 2 lần buổi sáng 6-7h và buổi chiều 16-17h. Thức ăn sử dụng cho cá măng ương trong gièo là cám gạo. Đảm bảo cho ăn thức ăn với tỷ lệ 3-5% trọng lượng thân.

Thời gian ương cá măng trong gièo là 30 ngày, 4 giai được đặt ở cùng 1 ao với mật độ 10con/m² và các yếu tố môi trường ở các ao nuôi thí nghiệm đều được kiểm soát nằm trong khoảng thích hợp cho cá măng thích nghi và phát triển. Hàm lượng các khí độc NH₃, NO₂⁻ và H₂S đều ở mức thấp dưới 0,01 mg/l. Các thông số theo dõi môi trường được thể hiện ở Bảng 22.

Bảng 7. Các thông số môi trường theo dõi trong quá trình ương cá măng

Các yếu tố			Giai 1	Giai 2	Giai 3	Giai 4
Nhiệt độ (°C):	- Sáng		29,2±0,3	29,2±0,2	29,1±0,3	29,0±0,3
	- Chiều		30,8±0,5	30,6±0,4	30,7±0,6	30,7±0,5
pH:	- Sáng		7,6±0,1	7,5±0,1	7,8±0,1	7,8±0,1
	- Chiều		8,2±0,1	8,2±0,1	8,5±0,1	8,5±0,1
DO (mg/l):	- Sáng		5,0±0,3	4,9±0,4	5,0±0,4	5,0±0,4
	- Chiều		5,4±0,3	5,2±0,4	5,4±0,4	5,4±0,4
Độ mặn (‰)			12,6±0,5	12,5±0,4	12,5±0,5	12,5±0,5
Độ kiềm (mgCaCO ₃ /l)			89,8±5,9	88±5,32	89±5,2	87,6±5,4
Độ trong (cm)			39±2,7	40±4,2	40±4,0	41±4,2

Giai đoạn đầu khi mới thả cá măng ương trong gièo, cá măng chưa quen với môi trường nước ao nuôi nên cần dùng lưới lan che cho bớt ánh sáng và tập cho cá ăn bằng cách tạo tiếng động để khi rải thức ăn thì cá măng sẽ tập trung ăn nhiều hơn. Quá trình cho cá ăn quan sát lượng thức ăn cá măng tiêu thụ để tránh dư thừa gây ô nhiễm môi trường ao ương nuôi.

3.2.3. Biến động môi trường ao ương tôm sú

Quản lý thức ăn và cho tôm sú ăn: Sử dụng thức ăn viên nổi dùng cho nuôi tôm sú. Cho ăn 4 lần/ ngày, liều lượng theo hướng dẫn. Ngày đầu tiên cho 1,2 - 1,5 kg/100.000 con giống, cứ 2 ngày tăng 0,2 - 0,3 kg/100.000 con giống. Cho ăn đúng đủ để tránh dư thừa gây ô nhiễm môi trường nước ao nuôi.

Thời gian ương tôm sú trong gièo ao đất là 15 ngày, các yếu tố môi trường ở các ao nuôi thí nghiệm đều được kiểm soát nằm trong khoảng thích hợp cho tôm sú thích nghi và phát triển, hàm lượng các khí độc NH₃, NO₂⁻ và H₂S đều ở mức thấp dưới 0,01 mg/l. Các thông số theo dõi môi trường được thể hiện ở Bảng 22.

Bảng 8. Các thông số môi trường theo dõi trong quá trình ương tôm sú

Các yếu tố		Ao 1
Nhiệt độ (°C):	- Sáng	29,5±0,2
	- Chiều	30,4±0,6
pH:	- Sáng	7,6±0,1
	- Chiều	8,2±0,1
DO (mg/l):	- Sáng	5,0±0,3

- Chiều	5,4±0,3
Độ mặn (‰)	12,6±0,5
Độ kiềm (mgCaCO ₃ /l)	89,8±5,9
Độ trong (cm)	38±2,7

3.2.4. Biến động các yếu tố môi trường trong ao nuôi đơn và nuôi ghép

Sau 30 ngày ương cá măng trong gièo và 15 ngày ương tôm sú trong ao thì tiến hành sang cá măng và tôm sú sang 6 ao theo nghiệm thức: 2 ao nuôi đơn tôm sú và 2 ao nuôi ghép cá măng mật độ 1 con/3m² với tôm sú và 2 ao nuôi ghép cá măng mật độ 1 con/5m² với tôm sú.

Trong 30 ngày đầu tiên nuôi ghép cá măng với tôm sú thì vẫn cho cá măng ăn trước khi cho tôm ăn 30 phút vào lúc 17h, nếu ao có nhiều xác tảo và rong, giảm lượng thức ăn cho cá. Lượng thức ăn cho cá bổ sung khoảng từ 1,0 – 1,5% khối lượng cá.

Quản lý cho tôm sú ăn 4 lần/ ngày, liều lượng theo hướng dẫn. Theo dõi sản phẩm ăn để điều chỉnh lượng thức ăn cho phù hợp.

Kết quả theo dõi các yếu tố môi trường ao nuôi cho thấy, đa số các chỉ tiêu được kiểm soát nằm trong ngưỡng giới hạn cho phép theo TCVN 13656:2023. Một số chỉ tiêu như: H₂S, TSS, P-PO₄³⁻, TN đều vượt ngưỡng, tuy nhiên ảnh hưởng không đáng kể đến sự sinh trưởng của tôm sú và cá măng.

a) Nhiệt độ: thời gian nuôi 5 tháng nhiệt độ buổi sáng dao động từ 25,5-27,3⁰ C và buổi chiều dao động từ 28,3-32,5⁰ C, những tháng có nhiệt độ cao nhất từ tháng 5/2023, nhiệt độ xuống thấp trong tháng 9/2023.

b) pH: pH ao nuôi có sự biến động theo thời gian nuôi, pH buổi sáng ở các ao nuôi dao động từ 7,4-8,5 và pH buổi chiều dao động từ 7,8-8,9, chênh lệch pH giữa 2 lần đo từ 0,4-0,9.

c) Oxy hòa tan (DO): Hàm lượng oxy hòa tan (DO) có sự biến động giữa các tháng trong suốt quá trình nuôi, hàm lượng DO ở các mật độ nuôi dao động từ 4,5 – 6,5 mg/l.

d) Độ mặn: Độ mặn nước nuôi ở các ao có sự khác biệt không đáng kể, độ mặn trong suốt quá trình nuôi dao động từ 6,0 - 15‰. Độ mặn có xu hướng tăng vào những tháng mùa nắng (từ tháng 5/2023) và giảm dần vào những tháng mùa mưa (tháng 6-9/2023).

e) Độ trong: Kết quả nghiên cứu cho thấy độ trong các ao nuôi ghép ổn định hơn và biến động thấp hơn các ao nuôi đơn. Trong đó các ao nuôi đơn, tảo phát triển mạnh nên làm độ trong thấp hơn và biến động lớn hơn, từ 23,6 – 37,0 cm.

f) Độ kiềm: Độ kiềm ao nuôi có sự biến động theo thời gian nuôi và khác biệt giữa các ao nuôi. Ao nuôi đơn tôm sú có độ kiềm ban đầu tương đối cao ở đầu vụ (176 mgCaCO₃/l) và giảm dần vào cuối vụ, ở ao nuôi ghép mật độ 1 con/3m² và 1 con/5m² có độ kiềm thấp hơn ở đầu vụ (79-127,85 mgCaCO₃/l) và (81,0-120,9 mgCaCO₃/l), tháng 6/2023 có độ kiềm tăng cao,

g) Amonia (NH₃): Hàm lượng NH₃ trong nước ao nuôi các mật độ đạt mức thấp <0,01 mg/l trong những tháng đầu tiên và có xu hướng tăng dần đến cuối vụ nuôi. Ao nuôi có mật độ 1 con/3m² có hàm lượng NH₃ tăng cao nhất vào cuối vụ đạt 0,16 mg/l.

h) Nitrite (N-NO₂⁻): Hàm lượng Nitrite (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.

Hàm lượng NO₂⁻ trong nước ao nuôi ở mức thấp vào những tháng đầu vụ và tăng cao vào cuối vụ nuôi, ở ao nuôi đơn có sự biến động N-NO₂⁻ cao từ 0-3,75 mg/l. Ao nuôi ghép mật độ 1 con/3m² và 1 con/5m² có sự biến động N-NO₂⁻ thấp hơn, lần lượt là 0-0,63 mg/l và 0-1,3 mg/l.

i) Nitrate ($N-NO_3^-$): Hàm lượng $N-NO_3^-$ trong các ao nuôi có xu hướng tăng dần theo thời gian nuôi, ao nuôi có mật độ 1con/3m² có sự biến động lớn nhất từ 0,03-2,98 mg/l, tiếp đến là mật độ 1 con/5m² từ 0,01-2,88 mg/l.

k) H_2S : Hàm lượng H_2S trong các ao nuôi cá măng có xu hướng tăng dần đến cuối vụ nuôi, dao động từ 0-0,08 mg/l. Ở ao nuôi đơn có sự biến động hàm lượng H_2S cao hơn so với ao nuôi ghép. Độc tính của H_2S phụ thuộc vào pH, nhiệt độ và oxy hòa tan, dạng H_2S tự do thì rất độc với thủy sinh vật, các dạng ion thì không độc, tỷ lệ H_2S tự do giảm khi pH tăng.

l) $P-PO_4^{3-}$: Hàm lượng $P-PO_4^{3-}$ ở các ao nuôi đơn tôm sú và cả ao nuôi ghép cá măng với tôm sú cũng có xu hướng tăng dần vào cuối vụ nuôi, dao động từ 0,05-1,16 mg/l. Theo Boyd & Tucker (2012) thì hàm lượng lân thích hợp cho ao nuôi cá là 0,005 - 0,2 mg/l.

m) Tiêu hao oxy hóa học (COD): Tiêu hao oxy hóa học (COD) ở các ao nuôi có xu hướng tăng dần theo thời gian nuôi, dao động từ 4,6-12,0 mg/l.

o) Hàm lượng Ni-tơ tổng (TN): Hàm lượng TN ở các ao nuôi cũng có xu hướng tăng dần theo thời gian nuôi, dao động từ 0,05-5,60 mg/l, ở ao nuôi đơn tôm sú hàm lượng TN đạt cao nhất vào cuối vụ nuôi là 5,6 mg/l.

p) Tổng chất rắn lơ lửng (TSS): Hàm lượng tổng chất rắn lơ lửng (TSS) có xu hướng tăng dần theo thời gian nuôi, dao động từ 87,5-258,3 mg/l. Ở ao nuôi có mật độ 1 con/3m² có hàm lượng TSS tăng có nhất vào cuối vụ là 258,3 mg/l, tiếp đến là mật độ 1 con/5m² là 240,0 mg/l.

- Biến động thành phần loài tảo trong ao nuôi mô hình

Kết quả phân tích mẫu cho thấy có 5 ngành tảo được phát hiện ở các ao nuôi đơn là ngành tảo khuê (*Bacillariophyta*), tảo lục (*Chlorophyta*), tảo lam (*Cyanophyta*), tảo mắt (*Euglenophyta*) và tảo giáp (*Pyrrophyta*). Còn ở ao nuôi ghép cá măng với tôm sú thì kết quả cho thấy có 4 ngành tảo được phát hiện ngành tảo khuê (*Bacillariophyta*), tảo lục (*Chlorophyta*), tảo lam (*Cyanophyta*), và tảo giáp (*Pyrrophyta*), không có xuất hiện ngành tảo mắt (*Euglenophyta*).

Bảng 9. Cấu trúc thành phần loài tảo của ao nuôi mô hình

Ngành tảo	Mật độ 1con/3m ²		Mật độ 1con/5m ²		Ao nuôi đơn	
	Số loài	Tỷ lệ %	Số loài	Tỷ lệ %	Số loài	Tỷ lệ %
Bacillariophyta - Tảo khuê	14	66,67	14	63,64	13	59,09
Pyrrophyta - Tảo giáp	3	14,29	4	18,18	4	18,18
Chlorophyta - Tảo lục	2	9,52	2	9,09	2	9,09
Cyanophyta - Tảo lam	2	9,52	2	9,09	2	9,09
Euglenophyta - Tảo mắt	0	0,00	0	0,00	1	4,55
Tổng	21	100	22	100	22	100

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 13-14 loài. Tiếp theo là ngành tảo giáp với 3-4 loài, các ngành còn lại là tảo lam có 2 loài và tảo lục 2 loài, tảo mắt chỉ 1 loài.

- Biến động mật độ tảo trong ao nuôi mô hình

So sánh mật độ tảo giữa hai nghiệm thức của thí nghiệm 2 cho thấy, ao nuôi ghép có mật độ tảo trung bình dao động từ 15.420- 2.835.000tb/L thấp hơn so với các ao nuôi đơn có mật độ trung bình tảo dao động 14.380- 5.6360.000 tb/L. Mật độ tảo trong các ao nuôi ghép luôn biến động ổn định và mật độ thấp hơn so với các ao nuôi đơn. Những ao nuôi đơn mật độ tảo phát triển cao dần cho đến cuối vụ và biến động rất lớn theo chu kỳ tăng trưởng rồi tàn lụi

Kết quả phân tích cho thấy ao nuôi ghép nhờ có cá măng trong ao đã giúp duy trì mật độ tảo ổn định hơn so với các ao nuôi đơn.

Bảng 10. Biến động mật độ tảo trong ao nuôi đơn và nuôi ghép

Ngày nuôi	Ao nuôi đơn	Mật độ 1 con/3m ²	Mật độ 1 con/5m ²
0	14.380±8.020	15.420±6.099	16.550±9.099
15	67.500±20.104	66.600±20.608	70.600±20.608
30	479.320±107.000	560.150±157.982	580.150±157.982
45	2.654.150±1.299.000	896.000±143.151	796.300±163.951
60	1.499.400±1.603.002	919.950±201.122	879.450±216.274
75	5.580.000±282.341	706.218±263.314	796.300±163.951
90	5.010.500±1.311.048	580.150±157.982	580.150±157.982
105	5.636.000±1.606.546	1.841.000±330.951	1.841.000±330.951
120	2.559.000±763.077	1.877.000±391.737	1.877.000±391.737
135	3.315.000±681.000	1.056.000±136.396	1.056.000±136.396
150	1.515.000±610.002	1.450.500±342.871	1.649.000±168.291

3.2.5. Phòng và trị bệnh cho cá măng

3.2.5.1. Kết quả nghiên cứu bệnh cá măng trong ao nuôi mô hình

- Cá măng bị bệnh do vi khuẩn:

* Dấu hiệu:

- + Cá có dấu hiệu thân bị lở loét, một số bị tuột nhớt, tróc vảy.
- + Cá bơi mất phương hướng, bệnh nặng nổi đầu và bơi lơ dờ, màu sắc nhợt nhạt.
- + Cá bỏ ăn và chết rải rác.

* Nguyên nhân: Có thể trong quá trình đánh bắt cá giống, vận chuyển cá giống và khi ương trong giai có một số con bị trầy xước hoặc bị stress nên dễ dàng bị vi khuẩn tấn công nên dẫn tới bị lở loét, lâu dần bị tuột nhớt và chết rải rác.

Qua kết quả phân tích bệnh lở loét từ bảng trên chúng ta thấy giai đoạn đầu ương cá măng trong giai bị nhiễm bệnh do vi khuẩn gây ra tỷ lệ từ 2-12% nhất là tuần đầu khi mới đưa cá măng vào thuần dưỡng. Từ tuần thứ 2 trở đi cá măng quen dần với điều kiện môi trường và chăm sóc quản lý tốt hơn nên giảm dần tỷ lệ bị bệnh.

- Cá măng bị bệnh teo ruột:

* Dấu hiệu:

- + Bệnh thường xảy ra ở giai đoạn cá giống từ 5 - 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, thờ gáp trên mặt nước.
- + Cá phù đầu và nắp mang phồng to không khép được.
- + Cá chết dần dần từ rải rác đến hàng loạt.

* Nguyên nhân:

+ Nguyên nhân sơ bộ được xác định là do thiếu dinh dưỡng và nhiễm khuẩn đường ruột từ giai đoạn cá giống, cá thiếu dinh dưỡng thiết yếu trong giai đoạn ương cá giống.

* Phòng trị:

- + Chọn cá giống tốt khỏe mạnh không mắc bệnh.
- + Chọn cá có kích thước đồng đều, thân hình cân đối.

Qua kết quả phân tích bệnh teo ruột từ bảng trên chúng ta thấy giai đoạn đầu ương cá măng trong giai bị nhiễm bệnh teo ruột tỷ lệ từ 1-5% nhất là tuần đầu khi mới đưa cá măng vào thuần dưỡng, có thể chưa quen thức ăn hoặc quá trình vận chuyển con giống từ xa vào đã làm

một số cá giống bị bệnh nhiễm khuẩn đường ruột. Từ tuần thứ 2 trở đi cá măng quen dần với thức ăn và chăm sóc quản lý tốt môi trường hơn nên giảm dần tỷ lệ bị bệnh teo ruột.

- *Cá măng bị bệnh do ký sinh trùng:*

Giai đoạn đầu khi cá măng 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 măng 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 ký sinh trùng nhỏ như trùng trùng bánh xe (*Trichodina* sp.). Phát hiện chẩn đoán bằng kính hiển vi quang học.

Theo Bùi Quang Tề (2001, 2007) trùng bánh xe (*Trichodina* sp.) gây tác hại chủ yếu cho cá hương cá giống ở Việt Nam. Bệnh phát sinh rộng trên nhiều loài cá khác nhau: các loài cá nước ngọt và cá nước lợ mặn. Trong các ao, bể ương nuôi cá bệnh phát triển quanh năm nhưng phổ biến nhất vào mùa xuân, nău hạ và mùa thu ở miền Bắc, vào mùa mưa ở miền Nam (mùa khô ít gặp hơn).

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 măng không bị bệnh ký sinh trùng ký sinh. Nhưng cá măng bị bệnh KST xảy ra hầu hết các tháng trong quá trình nuôi thương phẩm, trong đó mức độ nhiễm khác nhau tùy theo tháng. Tỷ lệ nhiễm bệnh do trùng bánh xe dao động từ 10,3 – 18,2%.

3.2.5.2. Phòng trị bệnh ký sinh trùng cho cá măng

- 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 rữa 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 măng nuôi: *Bệnh trùng bánh xe:*

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

3.2.5.3. Biện pháp phòng trị bệnh vi khuẩn cho cá măng

+ Phòng bệnh vi khuẩn cho cá măng 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 măng nuôi ao:

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

3.2.6. Phòng và trị bệnh cho tôm sú

3.2.6.1. Kết quả kiểm soát sức khỏe và sự xuất hiện mầm bệnh trên tôm nuôi

- Đánh giá mật độ vi khuẩn *Vibrio* ở trong nước ao nuôi

Kết quả nghiên cứu giám sát hàm lượng vi khuẩn trong nước các ao nuôi tôm được thực hiện định kỳ và nghiêm ngặt: 15 ngày kiểm tra hàm lượng vi khuẩn *Vibrio* có trong nước các ao nuôi.

Bảng 11. Số lượng vi khuẩn Vibrio trung bình trong nước của các ao nuôi

Ngày nuôi	Ao nuôi đơn			Nuôi ghép cá măng với tôm sú		
	<i>Vibrio</i> tổng số (CFU/mL)	<i>Vibrio</i> khuẩn lạc xanh (CFU/mL)	<i>V. Para</i>	<i>Vibrio</i> tổng số (CFU/mL)	<i>Vibrio</i> khuẩn lạc xanh (CFU/mL)	<i>V. Para</i>
BĐ	0 ± 0	0 ± 0	100% (-)	0 ± 0	0 ± 0	100% (-)
15	40 ± 0	0 ± 0	100% (-)	30 ± 5	0 ± 0	100% (-)
30	140 ± 14	0 ± 0	100% (-)	103 ± 31	0 ± 0	100% (-)
45	415 ± 76	0 ± 0	100% (-)	307 ± 42	0 ± 0	100% (-)
60	811 ± 90	25 ± 2	100% (-)	633 ± 21	27 ± 3	100% (-)
75	1.115 ± 123	35 ± 4	100% (-)	803 ± 55	30 ± 5	100% (-)
90	2.805 ± 314	105 ± 42	100% (-)	1.070 ± 645	98 ± 17	100% (-)
105	1.277 ± 128	260 ± 170	100% (-)	1.801 ± 343	180 ± 59	100% (-)
120	1.911 ± 309	498 ± 216	100% (-)	820 ± 281	208 ± 61	100% (-)
135	1.885 ± 104	730 ± 270	100% (-)	678 ± 212	277 ± 67	100% (-)

Kết quả nghiên cứu của Nguyễn Thị Kim Vân và ctv, 2016 cũng cho thấy mật độ *Vibrio* tổng số trung bình dao động từ 40 - 3.825 CFU/mL trong nước nuôi ao đơn cao hơn mật độ trung bình trong nước của ao nuôi ghép dao động từ 27 - 1.163 CFU/mL.

- **Kết quả theo dõi bệnh vi rút trên tôm nuôi**

Ở cả ao nuôi ghép và ao nuôi tôm đơn đều cho kết quả âm tính với bệnh còi (MBV). Bệnh còi thường xuất hiện sớm ở giai đoạn đầu của tôm nuôi nhưng mô hình các ao nuôi ghép và nuôi đơn đều không bị nhiễm bệnh. Theo báo cáo của UBND xã An Nhơn (2023) tại thời điểm này tôm thẻ chân trắng nuôi trong khu vực này có một số hộ cũng bị bệnh còi, trong đó các ao thí nghiệm đều nằm trong vùng có nhiễm bệnh.

Kết quả theo dõi mầm bệnh trong ao nuôi tôm sú đơn và ao nuôi ghép cũng cho thấy tôm sú không bị bệnh do vi rút hoạt tử gan tụy gây ra. Mặc dù tháng 5/2023 cho thấy trong có 57 hộ nuôi có tôm bị bệnh hoại tử gan tụy trong đó có 85% số hộ có tôm nuôi bị bệnh chết dưới 45 ngày nuôi và 15% tôm bệnh chết ở giai đoạn 45 - 70 ngày nuôi (UBND xã An Nhơn, 2023).

3.2.6.2. Phòng bệnh cho tôm sú nuôi

- Cải tạo ao tốt, đúng kỹ thuật, tẩy trùng ao, xử lý nước và diệt sạch mầm bệnh trong nước ao nuôi theo đúng qui trình.
- Chọn giống tốt, có nguồn gốc rõ ràng và không nhiễm các mầm bệnh.
- Cung cấp thức ăn đảm bảo đủ chất lượng, theo dõi chặt chẽ hoạt động sống, khả năng bắt mồi của tôm và điều chỉnh lượng thức ăn phù hợp theo từng ngày.
- Định kỳ 5 ngày/lần kiểm tra mật độ vi khuẩn *Vibrio* và số lượng khuẩn lạc xanh có trong nước. Định kỳ 10 ngày/lần cấy men vi sinh hiệu BZT (227g/10.000m³ nước) và dùng Iodin (1lít/5.000 m³ nước) diệt khuẩn trong nước khi mật độ vi khuẩn trên 1.000 CFU/mL hoặc số lượng khuẩn lạc xanh chiếm 1/3 trong tổng số vi khuẩn.
- Tăng sức đề kháng cho tôm: Bổ sung men tiêu hóa (10g/1kg thức ăn) cho ăn 2 lần/ngày, vitamin tổng hợp (10g/1kg thức ăn) cho ăn 1 lần/ngày.
- Phòng bệnh hoại tử gan tụy cho tôm: Sử dụng thảo dược cây Diệp Hạ Châu (50 - 100g cây khô đun sôi với 10 lít nước trong 5 – 10 phút) lấy nước trộn đều vào thức ăn cho tôm ăn hàng ngày. Dùng tỏi xay ép lấy nước (10g/kg thức ăn) trộn vào thức ăn cho tôm ăn hàng ngày.
- Không sử dụng kháng sinh phòng bệnh.
- Hằng ngày quan sát khả năng bắt mồi và sức khỏe của tôm trong ao thông qua việc kiểm tra sà ăn, kiểm tra đường ruột, gan tụy, màu sắc cơ thể và xem dấu biểu hiện bất thường bên ngoài ... để kịp thời xử lý.

3.2.7. Đánh giá tăng trưởng của tôm sú và cá măng

3.2.7.1. Kết quả tăng trưởng tương đối của tôm sú trong ao nuôi mô hình

- Theo dõi tăng trưởng khối lượng của tôm sú trong các ao nuôi mô hình

Kết quả theo dõi tăng trưởng về khối lượng của tôm sú theo thời gian nuôi ở các ao nuôi đơn và nuôi ghép cá măng với tôm sú được thể hiện ở Bảng 31. Phân tích cho thấy tốc độ tăng trưởng về khối lượng của tôm có sự khác nhau giữa ao nuôi đơn tôm sú và ao nuôi ghép cá măng với tôm sú:

Bảng 12. Tốc độ tăng trưởng về khối lượng của tôm sú ở các ao nuôi mô hình

Thời gian nuôi (ngày)	Ao nuôi đơn	Ao nuôi ghép (1 con/3m ²)	Ao nuôi ghép (1 con/5m ²)
0	0,17±0,00 ^a	0,18±0,00 ^a	0,18±0,00 ^a
15	0,44±0,01 ^a	0,38±0,01 ^a	0,45±0,01 ^a
30	2,84±0,05 ^a	2,23±0,08 ^b	2,88±0,06 ^a
45	7,05±0,07 ^a	4,87±0,07 ^b	7,04±0,07 ^a
60	9,85±0,08 ^a	8,20±0,07 ^b	9,91±0,07 ^a
75	13,10±0,17 ^a	12,39±0,17 ^b	13,00±0,16 ^a
90	19,37±0,14 ^a	16,07±0,15 ^b	19,09±0,15 ^a
105	24,19±0,24 ^a	22,96±0,21 ^b	24,24±0,26 ^a
120	34,66±0,30 ^a	30,08±0,20 ^b	35,96±0,14 ^c
135	39,45±0,35 ^a	34,94±0,32 ^b	39,82±0,27 ^a

Ghi chú: Các giá trị trung bình trong cùng một hàng có ký tự cùng nhau chỉ sự khác biệt không có ý nghĩa, kí hiệu khác nhau chỉ sự khác biệt có ý nghĩa ($p < 0,05$)

- Theo dõi tăng trưởng chiều dài của tôm sú trong các ao nuôi mô hình

Kết quả theo dõi tăng trưởng về chiều dài của tôm sú theo thời gian nuôi ở các ao nuôi đơn và nuôi ghép cá măng với tôm sú được thể hiện ở Bảng 31. Phân tích cho thấy tốc độ tăng

trường về chiều dài của tôm có sự khác nhau giữa ao nuôi đơn tôm sú và ao nuôi ghép cá măng với tôm sú:

Bảng 13. Tốc độ tăng trưởng về chiều dài của tôm sú ở các ao nuôi mô hình

Thời gian nuôi (ngày)	Ao nuôi đơn	Ao nuôi ghép (1 con/3m ²)	Ao nuôi ghép (1 con/5m ²)
0	19,22±0,29 ^a	19,47±0,31 ^a	19,55±0,29 ^a
15	41,87±0,31 ^a	40,78±0,36 ^a	41,78±0,34 ^a
30	53,33±0,34 ^a	50,00±0,42 ^b	53,62±0,34 ^a
45	75,52±0,53 ^a	65,72±0,56 ^b	75,70±0,51 ^a
60	92,78±0,45 ^a	83,62±0,47 ^b	92,40±0,5 ^a
75	111,53±0,47 ^a	111,65±0,54 ^a	112,3±0,57 ^a
90	124,97±0,34 ^a	121,22±0,35 ^b	124,38±0,37 ^a
105	135,10±0,44 ^a	135,63±0,59 ^a	135,00±0,46 ^a
120	167,20±0,33 ^a	158,00±0,63 ^b	167,18±0,32 ^a
135	175,35±0,22 ^a	166,18±0,23 ^b	173,53±0,41 ^c

Ghi chú: Các giá trị trung bình trong cùng một hàng có ký tự cùng nhau chỉ sự khác biệt không có ý nghĩa, kí hiệu khác nhau chỉ sự khác biệt có ý nghĩa ($p < 0,05$)

- *Tốc độ tăng trưởng tương đối khối lượng và chiều dài của tôm sú trong các ao nuôi mô hình*

Kết quả theo dõi tốc độ tăng trưởng tương đối về khối lượng (%/ngày) của tôm sú trong ao nuôi đơn thấp hơn ao nuôi ghép. Giai đoạn từ 75 ngày nuôi trở đi trong ao nuôi đơn tôm sú giảm mật độ nuôi so với ao nuôi ghép vì do tôm sú ao số 1 và ao số 2 đều bị nhiễm vi khuẩn *Vibrio* làm giảm số lượng tôm. Khi mật độ giảm cũng làm cho tốc độ tăng trưởng của tôm sú tăng lên.

Tăng trưởng tương đối về khối lượng cao nhất là vào ngày nuôi thứ 30 và tăng trưởng tương đối khối lượng thấp nhất là vào ngày nuôi 135. Càng về cuối vụ nuôi thì tốc độ tăng trưởng sẽ giảm dần. Trung bình tốc độ tăng trưởng tương đối về khối lượng của tôm sú ao nuôi đơn là 1,06 %/ngày, ao nuôi ghép 1con/3m² là 1,04 %/ngày và ao nuôi ghép 1con/5m² là 1,05 %/ngày. Như vậy mật độ nuôi ghép cá măng cũng có ảnh hưởng đến tốc độ tăng trưởng tương đối của tôm sú nuôi.

Từ 30-60 ngày nuôi trở đi do tôm sú ao số 1 và ao số 2 đều bị nhiễm vi khuẩn *Vibrio* làm giảm số lượng tôm, nên làm cho tốc độ tăng trưởng về chiều dài của tôm sú tăng lên. Càng về cuối vụ nuôi thì tốc độ tăng trưởng tương đối về chiều dài sẽ giảm dần. Trung bình tốc độ tăng trưởng tương đối về chiều dài của tôm sú ao nuôi đơn là 3,33 %/ngày, ao nuôi ghép 1con/3m² là 3,35 %/ngày và ao nuôi ghép 1con/5m² là 3,32 %/ngày.

3.2.7.2. Tỷ lệ sống, năng suất và FCR của tôm sú trong nuôi đơn và nuôi ghép

Mật độ nuôi có ảnh hưởng đến tỷ lệ sống của cá măng và tôm sú nuôi thương phẩm. Tỷ lệ sống của tôm sú giảm dần so với sự tăng mật độ nuôi, tỷ lệ sống đạt cao nhất ở ao nuôi ghép cá măng mật độ 1 con/5m² là 60,01% và ở mật độ cá măng 1 con/3m² thấp hơn là 40,05%. Tỷ lệ sống trung bình của ao nuôi đơn là thấp nhất 20,05% (**Bảng 14**). Năng suất tôm sú ở các ao nuôi ghép cao hơn ở các ao nuôi đơn. Ao nuôi ghép mật độ 1 con/3m² có năng suất 1.856kg/ha thấp hơn ao nuôi ghép 1 con/5m² (2.462kg/ha).

Bảng 14. Tốc độ tăng trưởng, tỷ lệ sống và hệ số thức ăn của tôm sú ao mô hình

Chỉ tiêu	Mật độ	Mật độ	Nuôi đơn
	1 con/3m ²	1 con/5m ²	

Thời gian nuôi (ngày)	135	135	135
KL đầu (g/con)	0,18±0,00 ^a	0,18±0,00 ^a	0,17±0,00 ^a
KL cuối (g/con)	34,94±0,32 ^b	39,82±0,27 ^a	39,45±0,35 ^a
DWG (g/ngày)	0,26 ± 0,02	0,30 ± 0,05	0,29 ± 0,03
SGR (%/ngày)	3,35 ± 0,03	3,32±0,10	3,33 ± 0,02
TLS (%)	60,0 ± 0,02	40,05±0,01	20,05 ± 0,01
NS (kg/ha)	1.417,5± 13,6	2.330±10,5	807,5 ± 14,0
FCR	1,67 ± 0,09	1,61 ± 0,24	1,57 ± 0,07

3.2.7.3. Theo dõi tăng trưởng của cá măng trong các ao mô hình

- Theo dõi tăng trưởng khối lượng của cá măng trong các ao mô hình

Kết quả theo dõi tốc độ tăng trưởng khối lượng của cá măng ở các ao nuôi mô hình cho thấy: sau thời gian 150 ngày nuôi cá đạt khối lượng trung bình 466,065 ± 21,29g/con và 506,40 ± 25,17g/con. Cá măng nuôi ghép ở mật độ 1 con/5m² có khối lượng trung bình cao hơn mật độ 1 con/3m². Theo từng thời điểm nuôi cho thấy cá măng tăng trưởng khối lượng nhanh ở ngày nuôi 60-90 ngày nuôi và tăng trưởng khối lượng giảm dần theo thời gian nuôi.

Bảng 15. Kết quả theo dõi tăng trưởng khối lượng của cá măng các ao nuôi ghép

Ngày nuôi	Mật độ 1 con/3m ²	Mật độ 1 con/5m ²
Ban đầu	4,32±0,06 ^a	4,21±0,05 ^a
15	21,56±0,26 ^a	24,46±0,3 ^a
30	50,44±1,58 ^a	59,14±1,26 ^a
45	87,26±0,87 ^a	89,50±0,67 ^a
60	127,03±1,91 ^a	139,37±1,83 ^b
75	195,61±2,69 ^a	204,37±2,79 ^b
90	305,59±3,66 ^a	317,67±3,34 ^b
105	332,11±4,52 ^a	356,04±3,80 ^b
120	378,47±4,71 ^a	446±4,01 ^b
135	429,47±5,91 ^a	478,7±6,22 ^b
150	466,03±5,06 ^a	506,78±4,73 ^b

Ghi chú: Các giá trị trung bình trong cùng một hàng có ký tự cùng nhau chỉ sự khác biệt không có ý nghĩa, ký hiệu khác nhau chỉ sự khác biệt có ý nghĩa (p<0,05)

- Theo dõi tăng trưởng chiều dài của cá măng trong các ao mô hình

Tăng trưởng chiều dài cá măng trong ao nuôi ghép được thể hiện tại **Bảng 16**. Tăng trưởng chiều dài trong quá trình nuôi ở mật độ 1con/5m² đạt 33,76±0,10 cm/con và mật độ 1con/3m² thấp hơn với chiều dài đạt được là 31,09±0,11 cm/con. Kết quả tăng trưởng chiều dài cho thấy mật độ nuôi ghép cá măng có ảnh hưởng tới tốc độ tăng trưởng của cá măng. Theo từng thời điểm nuôi cho thấy cá măng tăng trưởng nhanh ở những ngày nuôi 45-90 và tốc độ tăng trưởng chiều dài giảm dần theo thời gian nuôi về cuối.

Bảng 16. Kết quả theo dõi tăng trưởng chiều dài của cá măng trong các ao thử nghiệm.

Ngày nuôi	Mật độ 1 con/3m ²	Mật độ 1 con/5m ²
BĐ	7,49±0,03 ^a	7,44±0,03 ^a
15	11,91±0,1 ^a	13,15±0,10 ^b

30	14,31±0,18 ^a	15,22±0,14 ^b
45	17,87±0,19 ^a	17,68±0,20 ^a
60	21,65±0,08 ^a	22,08±0,08 ^b
75	24,12±0,05 ^a	24,01±0,05 ^a
90	26,38±0,18 ^a	26,68±0,17 ^a
105	27,99±0,05 ^a	28,62±0,04 ^b
120	28,87±0,05 ^a	30,06±0,05 ^b
135	30,48±0,12 ^a	32,01±0,12 ^b
150	31,09±0,11 ^a	33,76±0,10 ^b

Ghi chú: Các giá trị trung bình trong cùng một hàng có ký tự khác nhau thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$)

- *Tốc độ tăng trưởng tương đối khối lượng và chiều dài của cá măng trong các ao mô hình*

Sau thời gian 150 ngày nuôi tốc độ tăng trưởng tương đối trung bình khối lượng đạt 1,0 %/ngày và tốc độ tăng trưởng tương đối trung bình chiều dài đạt 3,2 %/ngày. Tăng trưởng tương đối về khối lượng và chiều dài của cá măng cao nhất là vào ngày nuôi thứ 15 và tăng trưởng tương đối khối lượng thấp nhất là vào ngày nuôi 150. Càng về cuối vụ nuôi thì tốc độ tăng trưởng sẽ giảm dần. Trung bình tốc độ tăng trưởng tương đối về khối lượng của cá măng ở ao nuôi ghép 1con/3m² là 0,9 %/ngày và ao nuôi ghép 1con/5m² là 1,0 %/ngày. Như vậy mật độ nuôi ghép cá măng cũng có ảnh hưởng đến tốc độ tăng trưởng tương đối của cá măng nuôi.

3.2.7.4. Tỷ lệ sống, năng suất của cá măng trong ao nuôi mô hình

Mật độ nuôi ghép của cá măng có ảnh hưởng đến tỷ lệ sống của cá măng nuôi thương phẩm. Tỷ lệ sống của tôm sú giảm dần so với sự tăng mật độ nuôi, tỷ lệ sống đạt cao nhất ở ao nuôi ghép cá măng mật độ 1con/5m² là 84,5% và ở mật độ cá măng 1con/3m² thấp hơn là 78,5%. Năng suất cá măng ở ao nuôi ghép mật độ 1 con/3m² đạt là năng suất 609,77kg/ha cao hơn ao nuôi ghép 1 con/5m² đạt 521,86kg/ha.

Tốc độ tăng trưởng tuyệt đối khối lượng của cá măng cũng khác nhau ở mật độ nuôi ghép, ở ao nuôi ghép cá măng mật độ 1con/5m² là 3,35 g/ngày cao hơn của cá măng ở mật độ cá măng 1con/3m² là 3,08 g/ngày. So sánh với kết quả nghiên cứu của Nguyễn Thị Kim Vân năm 2016 tại Trà Vinh thì thấy tốc độ tăng trưởng tuyệt đối g/ngày của cá măng nuôi trong ao nuôi ghép là 2,55g/ngày thấp hơn so với tốc độ tăng trưởng tuyệt đối của cá măng nuôi ghép tại Bến Tre.

Bảng 17. Tốc độ tăng trưởng, tỷ lệ sống của cá măng trong các ao mô hình

Chỉ tiêu	Mật độ 1 con/3m ²	Mật độ 1 con/5m ²
Thời gian nuôi (ngày)	150	150
KL đầu (g/con)	4,32± 0,06	4,21 ± 0,05
KL cuối (g/con)	466,03± 5,06	506,78 ± 4,73
DWG (g/ngày)	3,08 ± 0,03	3,35 ± 0,02
SGR (%/ngày)	3,10 ± 0,28	3,20 ± 0,33
TLS (%)	78,5 ± 0,63	84,5 ± 0,48
NS (kg/ha)	609,77 ± 21,0	521,86 ± 23,6

Năng suất của cá mang trong các ao mô hình nuôi ghép cá măng với tôm sú đạt 609,77kg/ha đối với ao nuôi ghép ở mật độ cá măng 1con/3m² và đạt 521,86kg/ha đối với ở mật độ cá măng 1con/5m². So sánh với năng suất bình quân của Nguyễn Thị Kim Vân (2016) đạt 2.143 kg/ha thì năng suất bình quân cá măng nuôi tại Bến Tre thấp hơn do nuôi ở mật độ thấp hơn và tỷ lệ sống của cá măng nuôi ghép đạt cao từ 82,5 - 92,5%. Tuy nhiên tỷ lệ sống cá măng

các ao nuôi ghép tại Bến Tre đạt 78,5 - 84,5 % cao hơn so với kết quả nuôi ghép tại Sóc Trăng của Nguyễn Thị Kim Vân năm 2009 đạt 78,3 - 80,6%.

3.2.8. Đánh giá hiệu quả của mô hình

Sau 150 ngày nuôi so sánh kết quả của các ao nuôi mô hình nuôi kết hợp cá măng với tôm sú thì thấy rằng các ao nuôi ghép mật độ 1 con/5m² về chi phí nhiều hơn ao nuôi ghép mật độ 1 con/3m² nhưng doanh thu thì lại đạt cao hơn. Với 1ha ao nuôi ghép mật độ 1 con/5m² chi phí hết 223 triệu đồng/ha thì 1ha ao nuôi ghép mật độ 1 con/3m² chi phí hết có 174,46 triệu đồng/ha. Có thể thấy chi phí thức ăn là chi phí biến đổi chiếm nhiều nhất nên ở ao 1ha ao nuôi ghép mật độ 1 con/5m² với tỷ lệ sống tôm sú cao hơn thì chi phí thức ăn sẽ cao hơn.

Bảng 18. Hạch toán kinh tế của các ao nuôi mô hình

(Đơn vị tính: Triệu đồng)

Nội dung	Mật độ 1 con/3m ²	Mật độ 1 con/5m ²	Nuôi đơn
Cải tạo ao	17,00	20,00	10,0
Tôm giống	10,00	10,00	9,0
Cá măng giống	8,33	5,00	-
Thức ăn	80,00	130,00	55,0
Vôi, Dolomite, khoáng	2,58	4,00	7,00
Thức ăn bổ sung (VTM, MTH)	11,88	10,00	30,0
Vi sinh, thuốc, hóa chất	9,50	8,00	23,0
Điện	19,17	20,00	20,0
Thuê mướn nhân công	16,00	16,00	16,0
Tổng chi phí	174,46	223,00	170,0
Doanh thu bán tôm	226,72	372,80	173,12
Doanh thu bán cá	48,72	41,68	-
Tổng thu (tôm+ cá)	275,44	414,48	173,12
Lợi nhuận:	100,98	191,48	3,12
Tỷ suất lợi nhuận (%)	57,88	85,87	1,84
Thời gian nuôi (ngày)	150	150	135

Doanh thu của các ao nuôi ghép cá măng với tôm sú bao gồm cả doanh thu bán tôm sú thương phẩm và doanh thu bán cá măng thương phẩm. Trong khi đó doanh thu của ao nuôi đơn chỉ có doanh thu của bán tôm. Doanh thu của ao nuôi ghép cá măng mật độ 1 con/5m² đạt 372,8 triệu đồng/ha cao hơn doanh thu của ao nuôi ghép cá măng mật độ 1 con/3m² đạt 275,44 triệu đồng/ha, vì tỷ lệ sống và năng suất tôm sú, cá măng thu hoạch của ao nuôi ghép cá măng mật độ 1 con/5m² đều cao hơn. Sau 135 ngày nuôi, thu hoạch từ bán tôm sú chỉ đạt 173,12 triệu đồng/ha. Từ doanh thu và chi phí các ao nuôi cho thấy lợi nhuận của các ao nuôi ghép cũng khác nhau lần lượt là 57,88% cá măng mật độ 1 con/3m² trong khi lợi nhuận các ao nuôi ghép cá măng mật độ 1 con/5m² đạt 85,87%.

3.2.9. Đề xuất mô hình nuôi tôm sinh thái phù hợp với điều kiện Bến Tre

3.2.9.1. Hiệu quả các mô hình nuôi tôm tại Bến Tre

Kết quả điều tra khảo sát tại ba huyện ven biển Bình Đại, Thạnh Phú và Ba Tri của tỉnh Bến Tre về các mô hình nuôi tôm hiện nay cho thấy có 5 mô hình nuôi tôm đang được triển khai áp dụng tại địa phương là: tôm sú thâm canh thâm canh và bán thâm canh, tôm sú quảng

canh và quảng canh cải tiến, tôm sú – lúa, tôm – rừng và tôm thẻ thâm canh và thực trạng kỹ thuật được tổng hợp đánh giá.

Với mô hình nuôi tôm sú thâm và bán thâm canh thì ưu điểm là hệ thống ao nuôi hoàn thiện, kênh cấp, kênh thoát chủ động và trại nuôi có đầy đủ phương tiện phụ trợ nên thuận lợi cho quản lý và vận hành. Còn mô hình nuôi tôm sú quảng canh và quảng canh cải tiến thì ưu điểm là hệ thống ao nuôi và kỹ thuật, mức độ đầu tư thấp hơn hình thức nuôi tôm sú thâm canh.

Mô hình nuôi tôm – lúa và mô hình tôm – rừng là hai mô hình nuôi tôm sinh thái có ưu điểm thả tôm nuôi mật độ thưa trên diện tích rộng, theo hình thức đánh tĩa, thả bù và đặc biệt không sử dụng thức ăn công nghiệp.

- Kết quả - hiệu quả kinh tế 1 ha nuôi tôm sú quảng canh tại Bến Tre

Bảng 19. Hiệu quả kinh tế 1 ha nuôi tôm sú quảng canh tại Bến Tre

Hạng mục	ĐVT	Giá trị
Sản lượng	Kg	150
Giá	Nghìn đồng	75
Doanh thu	Nghìn đồng	11.250
Chi phí sản xuất	Nghìn đồng	5.912
Lợi Nhuận	Nghìn đồng	5.338
LN/CPSX	Lần	0,9
Hiệu suất sử dụng 1 đồng vốn	Lần	1,9

Theo kết quả khảo sát với chi phí sản xuất là 5.912.000 đồng thì sản lượng của 1 ha nuôi tôm sú theo hình thức quảng canh thu được 150 kg. Giá trung bình 75 ngàn đồng/ kg (kg = 30 con). Doanh thu đạt được trên 11.250.000 đồng. Tỷ suất lợi nhuận trên chi (LN/CPSX) là 0,9 lần và tỷ suất doanh thu trên chi phí (DT/CPSX) là 1,9 lần. Điều này có nghĩa là khi hộ nuôi bỏ ra một đồng chi phí thì thu được 0,9 đồng lợi nhuận và doanh thu 1,9 đồng.

Nhìn chung, nuôi tôm theo hình thức quảng canh có ưu điểm là chi phí sản xuất thấp, có thể bổ sung bằng giống tự nhiên thu gom hay giống nhân tạo, kích cỡ tôm thu hoạch lớn, giá bán cao, tăng năng suất của đầm nuôi. Nhưng phải bổ sung giống lớn để tránh hao hụt do địch hại trong ao nhiều, hình dạng và kích cỡ ao theo dạng quảng canh nên quản lý khó khăn, năng suất và lợi nhuận vẫn còn thấp.

- Kết quả - hiệu quả kinh tế 1 ha nuôi tôm sú quảng canh cải tiến tại Bến Tre

Bảng 20. Hiệu quả kinh tế 1 ha nuôi tôm sú quảng canh cải tiến tại Bến Tre

Hạng mục	ĐVT	Giá trị
Sản lượng	Kg	700
Giá	Nghìn đồng	75
Doanh thu	Nghìn đồng	52.500
Chi phí sản xuất	Nghìn đồng	23.100
Lợi Nhuận	Nghìn đồng	29.400
LN/CPSX	Lần	1,27
Hiệu suất sử dụng 1 đồng vốn	Lần	2,27

Theo kết quả khảo sát thì chi phí cho 1 ha nuôi tôm sú quảng canh cải tiến là khá cao gấp 4 lần chi phí cho 1 ha nuôi tôm quảng canh. Nhưng có sự quản lý tốt hơn về thức ăn và nuôi với mật độ thích hợp nên làm cho sản lượng cao hơn và hàng năm đạt 700 kg/ha. Doanh thu mang lại khá cao là 52.500.000 đồng. Tỷ suất lợi nhuận trên chi (LN/CPSX) là 1,27 lần và tỷ suất doanh thu trên chi phí (DT/CPSX) là 2,27 lần. Điều này có nghĩa là khi hộ nuôi bỏ ra một đồng chi phí thì thu được 1,27 đồng lợi nhuận và doanh thu là 2,27 đồng.

- Kết quả - hiệu quả kinh tế 1 ha nuôi tôm thâm canh tại Bến Tre

Bảng 21. Hiệu quả kinh tế 1 ha nuôi tôm thâm canh tại Bến Tre

Hạng mục	ĐVT	Giá trị
Sản lượng	Kg	5.000
Giá	Nghìn đồng	75
Doanh thu	Nghìn đồng	375.000
Chi phí sản xuất	Nghìn đồng	247.500
Lợi Nhuận	Nghìn đồng	127.500
LN/CPSX	Lần	0,52
Hiệu suất sử dụng 1 đồng vốn	Lần	1,52

Nuôi tôm thẻ thâm canh nhìn chung quản lý và vận hành dễ dàng với hệ thống ao xây dựng rất hoàn chỉnh, cấp và tiêu nước hoàn toàn chủ động, có trang bị đầy đủ các phương tiện máy móc... nên tồn chi phí rất cao 247.500.000 đồng. Tuy kích cỡ tôm thu hoạch nhỏ (30 - 35 con/kg), giá bán thấp, nhưng doanh thu cũng khá cao 375.000.000 đồng lợi nhuận 127.500.000 đồng/ ha. Tỷ suất lợi nhuận trên chi (LN/CPSX) là 0,52 lần và tỷ suất doanh thu trên chi phí (DT/CPSX) là 1,52 lần. Có nghĩa là khi hộ nuôi bỏ ra một đồng chi phí thì thu được 0,52 đồng lợi nhuận và doanh thu là 1,52 đồng. Nhìn chung đây là hình thức nuôi mang lại hiệu quả kinh tế cao nhưng đồng thời chịu yếu tố rủi ro cao, môi trường ngày càng ô nhiễm. Chính vì vậy cần nghiên cứu nuôi tôm theo hình thức bền vững hơn.

- Kết quả - hiệu quả kinh tế 1 ha nuôi tôm – lúa tại Bến Tre

Bảng 22. Hiệu quả kinh tế 1 ha nuôi tôm – lúa tại Bến Tre

Hạng mục	ĐVT	Giá trị
Sản lượng	Kg	624
Giá	Nghìn đồng	140
Doanh thu	Nghìn đồng	87.350
Chi phí sản xuất	Nghìn đồng	44.650
Lợi Nhuận	Nghìn đồng	42.700
LN/CPSX	Lần	0,95
Hiệu suất sử dụng 1 đồng vốn	Lần	1,95

Mô hình nuôi tôm – lúa chủ yếu là áp dụng một vụ tôm trong mùa khô và cấy lúa trong mùa mưa, lợi nhuận hằng năm chỉ đạt khoảng 42,6 triệu đồng/ha/năm nên chi phí sản xuất 44.650.000 đồng và tỷ suất lợi nhuận trên chi phí sản xuất (LN/CPSX) là 0,95 lần và tỷ suất doanh thu trên chi phí (DT/CPSX) là 1,95 lần. Điều này có nghĩa là khi hộ nuôi bỏ ra một đồng chi phí thì thu được 0,95 đồng lợi nhuận và doanh thu là 1,95 đồng. Mô hình nuôi tôm – lúa đang được khuyến khích tại Bến Tre để nâng cao thu nhập cho người dân phù hợp với tình hình xâm nhập mặn của tỉnh.

- Kết quả - hiệu quả kinh tế 1 ha nuôi tôm sú – rừng tại Bến Tre

Bảng 23. Hiệu quả kinh tế 1 ha nuôi tôm sú – rừng tại Bến Tre

Hạng mục	ĐVT	Giá trị
Sản lượng	Kg	624
Giá	Nghìn đồng	140
Doanh thu	Nghìn đồng	56.108,79
Chi phí sản xuất	Nghìn đồng	17.816,42
Lợi Nhuận	Nghìn đồng	38.292,37
LN/CPSX	Lần	2,15

Hiệu suất sử dụng 1 đồng vốn	Lần	2,57
------------------------------	-----	------

Qua kết quả nghiên cứu cho thấy nuôi sinh thái là hình thức nuôi thả quanh năm, thu tỉa và thả bù nên chi phí sản xuất cho mỗi ha nuôi tôm chỉ tốn khoảng 17,8 triệu đồng, lợi nhuận thu được là 38,292 đồng/ ha. Tỷ suất lợi nhuận/chi phí sản xuất là 2,15 lần và hiệu suất sử dụng 1 đồng vốn sản xuất là 2,57 lần. Kết quả này nói lên rằng mô hình nuôi tôm sinh thái tôm – rừng đạt hiệu quả kinh tế.

- Kết quả - hiệu quả kinh tế 1 ha nuôi tôm sú ghép cá măng tại Bến Tre

Từ kết quả mô hình triển khai tại Bến Tre cho thấy hiệu quả kinh tế 1 ha nuôi ghép tôm sú với cá măng như sau:

Bảng 24. Hiệu quả kinh tế 1 ha nuôi tôm sú – rừng tại Bến Tre

Hạng mục	ĐVT	Giá trị
Sản lượng tôm sú	Kg	2.330
Giá	Nghìn đồng	160.000
Doanh thu bán tôm sú	Nghìn đồng	372.800.000
Sản lượng cá măng	Kg	530
Giá	Nghìn đồng	80.000
Doanh thu bán cá măng	Nghìn đồng	42.000.000
Lợi Nhuận	Nghìn đồng	191.480.000
LN/CPSX	Lần	0,9
Hiệu suất sử dụng 1 đồng vốn	Lần	1,9

Qua kết quả nghiên cứu cho thấy nuôi tôm sú – cá măng đem lại lợi nhuận cao cho người dân thu được là 191.480.000 đồng/ ha. Tỷ suất lợi nhuận/chi phí sản xuất là 0,9 lần và hiệu suất sử dụng 1 đồng vốn sản xuất là 1,9 lần. Kết quả này nói lên rằng mô hình nuôi tôm sinh thái tôm sú nuôi kết hợp với cá măng đạt hiệu quả kinh tế cao.

3.2.9.2. Đề xuất mô hình tôm sinh thái tại Bến Tre

Qua hiệu quả các mô hình nuôi tôm tại Bến Tre đã phân tích ở trên chúng ta thấy được mô hình nuôi tôm sinh thái nên được triển khai nhân rộng tại Bến Tre là mô hình nuôi tôm sú kết hợp với các đối tượng nuôi khác (như nuôi ghép với cá măng, cá rô phi...) để nhằm mục đích đối tượng nuôi ghép có tác dụng cải thiện môi trường nước ao nuôi và tận dụng được diện tích mặt nước, tăng doanh thu cho hộ nuôi.

Một số giải pháp đề xuất để phát triển nuôi tôm sinh thái tại Bến Tre

Giải pháp về vốn: Qua thực tế cho thấy đa số hộ nuôi gặp khó khăn về vốn vì vậy chính quyền địa phương cần kết hợp với UBND Huyện, UBND tỉnh chỉ đạo các ngân hàng chính sách hỗ trợ giảm lãi suất giúp đỡ vốn cho hộ nuôi. Những hộ nuôi có thể huy động vốn từ ngân hàng bằng cách thế chấp tài sản: nhà cửa, ao nuôi. Còn những hộ không có tài sản thế chấp thì Ngân hàng cần tiến hành khoan vùng nợ, cho trả chậm

Giải pháp về con giống: Thực trạng cho thấy chất lượng tôm giống chưa ổn định còn những tôm giống chất lượng kém. Vì vậy cần tăng cường kiểm tra chặt chẽ các cơ sở sản xuất giống. Khuyến khích người dân chọn giống thật kĩ và kiểm nghiệm trước khi thả, để đảm bảo nguồn tôm đạt chuẩn sinh thái. Cần nghiên cứu xây dựng cơ sở sản xuất tôm giống sinh thái để bà con nuôi tôm sinh thái an tâm hơn.

Giải pháp về diện tích canh tác: Để cho hộ nuôi có thể phát triển và nâng cấp ao nuôi để góp phần đạt năng suất cao hơn. Địa phương nên quy hoạch và thiết kế thích hợp tỷ lệ ao nuôi sinh thái nhằm vừa đảm bảo môi trường vừa tạo thuận lợi cho nông hộ canh tác để môi trường ngày càng bền vững hơn cho mô hình nuôi tôm sinh thái trong toàn tỉnh, đảm bảo giúp cải thiện

về môi trường và còn giúp cho người dân có được công ăn việc làm, góp phần nâng cao đời sống, xóa đói giảm nghèo.

Giải pháp về kỹ thuật: hướng dẫn kỹ thuật về nuôi tôm sinh thái, đổi mới công nghệ nuôi, công nghệ cho ăn, mang lại hiệu quả kinh tế cho người dân. Đồng thời trong thời gian tới các nhà khoa học, người nuôi tôm và doanh nghiệp nên tiếp tục nghiên cứu cải tiến công nghệ, và kỹ thuật nuôi tôm sinh thái, tập trung vào việc cải tiến kỹ thuật gây nuôi và tạo nguồn thức ăn tự nhiên hiệu quả cho tôm sú nuôi sinh thái. Đặc biệt mô hình nuôi cá măng kết hợp với tôm sú có thể nhân rộng khuyến khích người dân thả nuôi để vừa cải thiện được môi trường ao nuôi, vừa tận dụng diện tích mặt nước nuôi và mang lại giá trị kinh tế cao cho người dân.

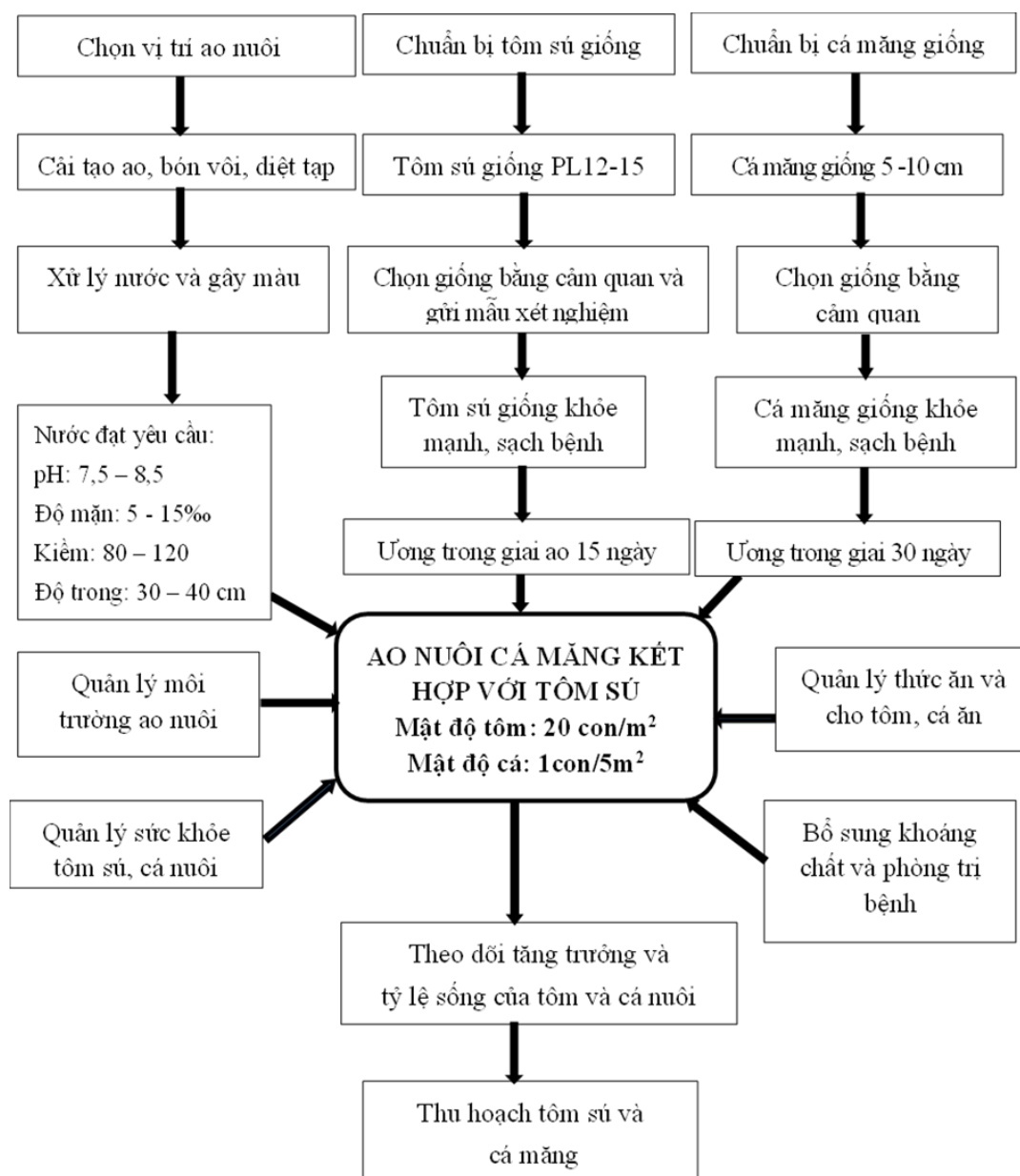
3.3. Xây dựng quy trình kỹ thuật nuôi cá măng kết hợp tôm sú tại Bến Tre

Dựa trên kết quả nghiên cứu của Phân viện Nghiên cứu Hải sản phía Nam thực hiện đề tài cấp tỉnh “Nghiên cứu xây dựng mô hình nuôi ghép cá măng (*Chanos chanos*) với tôm sú tại tỉnh Trà Vinh”.

Dựa trên kết quả nghiên cứu thực nghiệm mô hình nuôi cá măng kết hợp với tôm sú trong ao đất trên địa bàn xã An Nhơn, huyện Thạnh Phú, tỉnh Bến Tre.

Dựa trên đặc điểm sinh học cá măng và đặc điểm sinh học tôm sú.

Đề tài đã xây dựng: “*Quy trình kỹ thuật nuôi cá măng kết hợp với tôm sú trong ao đất tại Bến Tre*” (Chi tiết tại phụ lục 2)

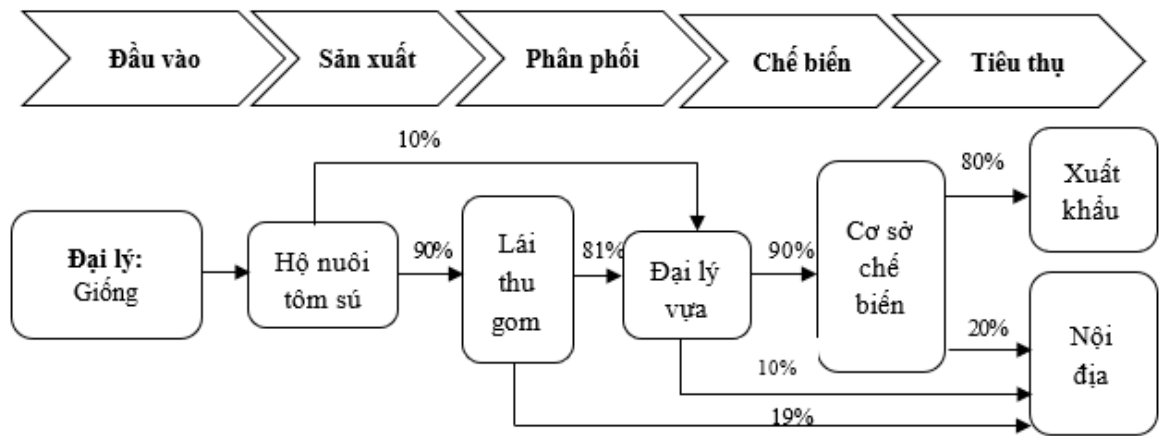


Hình 2. Sơ đồ Quy trình kỹ thuật nuôi cá măng kết hợp với tôm sú trong ao đất tại Bến Tre

3.5. Xây dựng chuỗi giá trị gắn với thị trường tiêu thụ cho tôm sú và cá măng, đăng ký chứng nhận OCOP cho sản phẩm.

3.5.1. Chuỗi giá trị gắn với thị trường tiêu thụ cho tôm sú

Chuỗi giá trị sản phẩm tôm sú nuôi tại Bến Tre bao gồm 6 tác nhân chính tham gia, kênh phân phối sản phẩm tôm sú dựa vào các yếu tố đầu vào thì có 4 kênh thị trường chính, sản phẩm tôm sú chủ yếu được tiêu thụ thị trường trong nước với 2 dạng chính là tôm sú tươi (90%) và chả tôm sú (10%). Trong tất cả các kênh, hộ nuôi đều bán 100% nguyên liệu cho thương lái để phân phối cho các tác nhân còn lại. Sơ đồ kênh phân phối sản phẩm tôm sú được thể hiện chi tiết ở hình sau.



Hình 3. Sơ đồ kênh phân phối sản phẩm tôm sú ở Bến Tre

Kênh 1: Hộ nuôi → Thương lái → Đại lý vừa → Người tiêu dùng

Trong kênh 1, 90% sản lượng tôm sú của mô hình thu hoạch bán cho thương lái với giá bình quân là 160.000 đồng/kg, tiếp đến thương lái phân phối đến Đại lý vừa, sản phẩm tiêu thụ ở kênh này chủ yếu là mặt hàng tôm sú tươi, chưa qua chế biến, chiếm 10% sản lượng được bán ra trên thị trường, thông qua đại lý vừa đến chợ đầu mối cuối cùng tới tay người tiêu dùng.

Kênh 2: Hộ nuôi → Thương lái → Đại lý vừa → Cơ sở chế biến → Người tiêu dùng

Tương tự như kênh 1, tại kênh 2 có khoảng 90% sản lượng tôm sú thu hoạch được bán cho thương lái. Trong số đó, 81% được thương lái phân phối tới các đại lý vừa, rồi tiếp tục đến các cơ sở chế biến. Sản phẩm chế biến, chủ yếu là tôm sú thành phẩm, được xuất khẩu (80%), trong khi 20% còn lại tiêu thụ nội địa. Cuối cùng, sản phẩm tôm chế biến sẽ đến tay người tiêu dùng.

Kênh 3: Hộ nuôi → Đại lý vừa → Cơ sở sơ chế và chế biến → Bán lẻ → Người tiêu dùng

Tại kênh 3 này, sản lượng tôm sú thu hoạch có 10% được bán trực tiếp cho chủ đại lý vừa. Sau đó, chúng được phân phối lại cho các cơ sở sơ chế và chế biến. Tôm sú thành phẩm sau đó được phân phối đến người bán lẻ và cuối cùng đến tay người tiêu dùng.

Kênh 4: Hộ nuôi → Đại lý vừa → Cơ sở sơ chế và chế biến → Xuất khẩu

Sản lượng tôm sú tại kênh 4 chiếm tỷ trọng cao nhất, khoảng 80% tổng sản lượng của toàn chuỗi. Các hộ nuôi bán 90% sản phẩm tôm sú thu hoạch cho thương lái, sau đó được phân phối lại cho đại lý vừa. Từ đại lý vừa, nguồn nguyên liệu tôm được chuyển đến các cơ sở chế biến, và tôm sú thành phẩm hoàn toàn được xuất khẩu ra nước ngoài.

3.5.2. Đăng ký chứng nhận OCOP cho sản phẩm chả tôm sú

Hội đồng đánh giá gồm những cán bộ chuyên môn trong các lĩnh vực liên quan như y tế, môi trường, thương mại, nông thôn mới, khoa học và công nghệ... Trong đó, hồ sơ sản phẩm chả tôm sú của chủ thể Công ty TNHH QT Hải Sản Xanh đều đạt chứng nhận OCOP 3 sao.

Đề tài đã giúp cho Công ty TNHH QT Hải Sản Xanh để đạt chứng nhận OCOP (One Commune One Product) 3 sao, trong công tác chuẩn bị hồ sơ như sau:

i) Nguồn gốc và xuất xứ: Sản phẩm phải có nguồn gốc rõ ràng và được sản xuất, chế biến hoặc nuôi trồng trên địa phương (tôm sú được nuôi tại huyện Thạnh Phú);

ii) Lợi thế cạnh tranh: Sản phẩm cần có lợi thế cạnh tranh trên thị trường, đặc biệt là so với các sản phẩm tương tự; (sản phẩm chả tôm sú chưa từng có doanh nghiệp nào sản xuất tại Bến Tre);

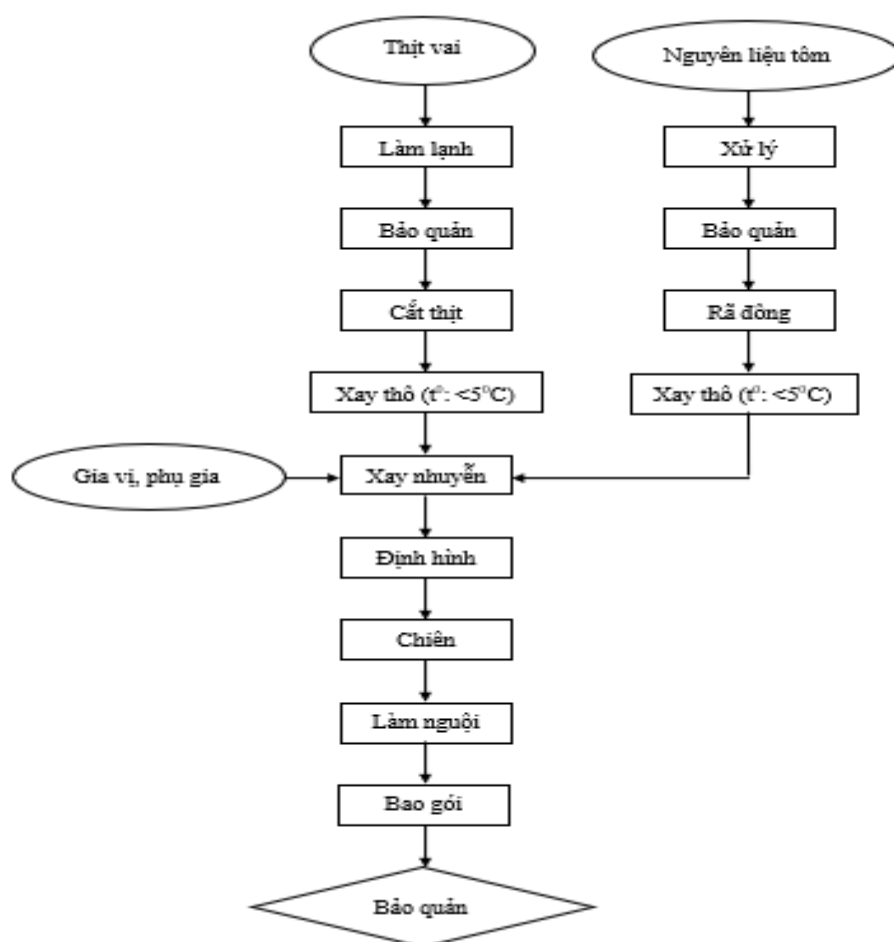
iii) An toàn thực phẩm: Sản phẩm phải tuân thủ các quy định về an toàn thực phẩm, đảm bảo không gây hại cho người sử dụng (sản phẩm chả tôm sú và chả cá măng đều được phân tích kiểm nghiệm đảm bảo VSATTP);

iv) Hồ sơ đăng ký đầy đủ và hợp lệ: Sản phẩm cần có hồ sơ đăng ký đầy đủ, đáng tin cậy để được công nhận.

Tôm sú đều được nuôi theo quy trình chuẩn sinh học, hoàn toàn không sử dụng thuốc kháng sinh và các hóa chất nằm trong danh mục thuốc và hóa chất cấm sử dụng trong nuôi trong thủy sản, chất lượng tôm sú được đảm bảo an toàn vệ sinh thực phẩm, không nhiễm kháng sinh, các kim loại nặng, các hóa chất ảnh hưởng đến sức khỏe của người tiêu dùng. Quy trình chế biến chả tôm sú đảm bảo vẫn giữ được giá trị dinh dưỡng tốt cho sức khỏe của con người.

3.5.3. Quy trình kỹ thuật chế biến chả tôm sú

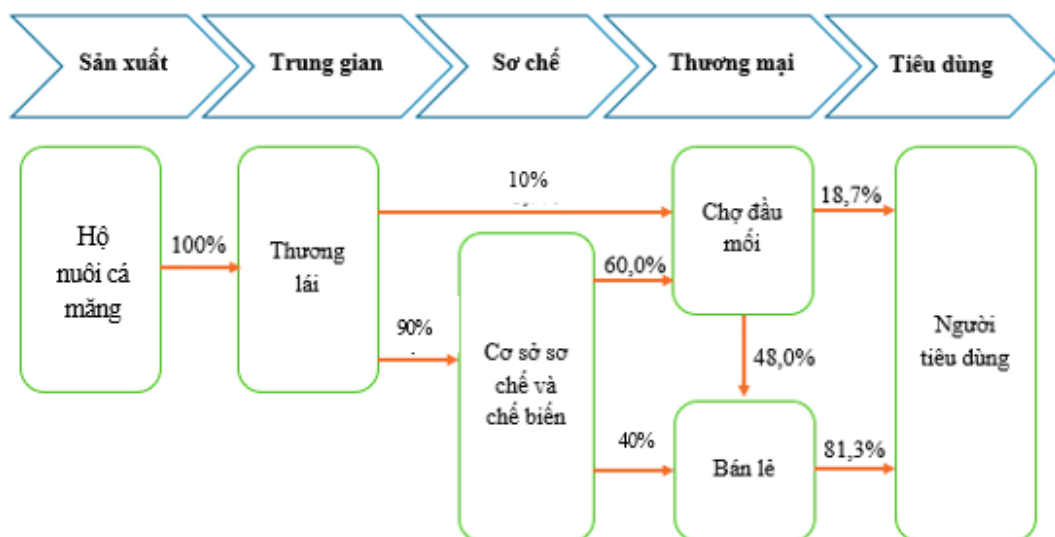
Dựa trên kết quả nghiên cứu sản xuất chả cá măng tại Công ty TNHH QT Hải Sản Xanh, Ấp Giao Thạnh B, xã Giao Thạnh, huyện Thạnh Phú, tỉnh Bến Tre.



Hình 4. Sơ đồ tóm tắt quy trình kỹ thuật chế biến chả tôm sú

3.5.4. Chuỗi giá trị gắn với thị trường tiêu thụ chả cá măng

Chuỗi giá trị sản phẩm cá măng bao gồm 6 tác nhân chính tham gia, kênh phân phối sản phẩm cá măng dựa vào các yếu tố đầu vào thì có 4 kênh thị trường chính, sản phẩm cá măng chủ yếu được tiêu thụ thị trường trong nước với 2 dạng chính là cá măng tươi (10%) và chả cá măng (90%). Trong tất cả các kênh, hộ nuôi đều bán 100% nguyên liệu cho thương lái để phân phối cho các tác nhân còn lại. Sơ đồ kênh phân phối sản phẩm cá măng được thể hiện chi tiết ở Hình 5.



Hình 5. Sơ đồ kênh phân phối sản phẩm cá măng ở Bến Tre

Kênh 1: Hộ nuôi → Thương lái → Chợ đầu mối → Người tiêu dùng

Trong kênh 1, 100% sản lượng cá măng thu hoạch đều bán cho thương lái với giá bình quân là 80.000 đồng/kg, tiếp đến thương lái phân phối đến chợ đầu mối, sản phẩm tiêu thụ ở kênh này chủ yếu là mặt hàng cá tươi, chưa qua chế biến, chỉ chiếm 10% sản lượng được bán ra trên thị trường, thông qua chợ đầu mối đến tay người tiêu dùng.

Kênh 2: Hộ nuôi → Thương lái → Cơ sở sơ chế và chế biến → Chợ đầu mối → Người tiêu dùng

Tương tự, ở kênh 2, 100% sản lượng cá măng thu hoạch đều bán cho thương lái, sau đó được phân phối lại cho cơ sở sơ chế và chế biến, sản phẩm chế biến chủ yếu là chả cá măng, tiếp đến cá măng thành phẩm được phân phối lại cho chợ đầu mối (60%), và cuối cùng đến tay người tiêu dùng là 12%.

Kênh 3: Hộ nuôi → Thương lái → Cơ sở sơ chế và chế biến → Bán lẻ → Người tiêu dùng

Sản lượng cá măng thu hoạch đều bán cho thương lái, sau đó được phân phối lại cho cơ sở sơ chế và chế biến, cá măng thành phẩm được phân phối lại cho người bán lẻ và đến tay người tiêu dùng. Tỷ trọng sản lượng cá măng ở kênh này khoảng 33,3%.

Kênh 4: Hộ nuôi → Thương lái → Cơ sở sơ chế và chế biến → Chợ đầu mối → Bán lẻ → Người tiêu dùng

Sản lượng cá măng ở kênh 4 chiếm tỷ trọng cao nhất, khoảng 48% tổng sản lượng của toàn chuỗi. Hộ nuôi bán 100% sản phẩm cá măng thu hoạch cho thương lái, sau đó được phân phối lại cho cơ sở sơ chế và chế biến, cá măng thành phẩm được phân phối lại cho người chợ đầu mối, thông qua người bán lẻ và đến tay người tiêu dùng.

3.5.5. Đăng ký chứng nhận OCOP cho sản phẩm chả cá măng

Ngày 15/12/2023, Căn cứ quyết định số 2187/QĐ-UBND ngày 05/6/2023 của Ủy ban nhân dân huyện Thạnh Phú về việc Thành lập Hội đồng đánh giá và phân hạng sản phẩm thuộc Chương trình mỗi xã một sản phẩm (OCOP) huyện Thạnh Phú, đã tiến hành đánh giá 1 hồ sơ của 01 chủ thể đăng ký tham gia đánh giá, phân hạng sản phẩm OCOP đợt 3 năm 2023. Hội đồng đánh giá gồm những cán bộ chuyên môn trong các lĩnh vực liên quan như y tế, môi trường, thương mại, nông thôn mới, khoa học và công nghệ... Trong đó, hồ sơ sản phẩm chả cá măng của chủ thể Công ty TNHH QT Hải Sản Xanh đều đạt chứng nhận OCOP 3 sao.

Đề tài đã giúp cho Công ty TNHH QT Hải Sản Xanh để đạt chứng nhận OCOP (One Commune One Product) 3 sao, trong công tác chuẩn bị hồ sơ như sau:

i) Nguồn gốc và xuất xứ: Sản phẩm phải có nguồn gốc rõ ràng và được sản xuất, chế biến hoặc nuôi trồng trên địa phương (cá măng được nuôi tại huyện Thạnh Phú);

ii) Lợi thế cạnh tranh: Sản phẩm cần có lợi thế cạnh tranh trên thị trường, đặc biệt là so với các sản phẩm tương tự; (sản phẩm chả cá măng chưa từng có doanh nghiệp nào sản xuất tại Bến Tre);

iii) An toàn thực phẩm: Sản phẩm phải tuân thủ các quy định về an toàn thực phẩm, đảm bảo không gây hại cho người sử dụng (sản phẩm chả cá măng được phân tích kiểm nghiệm đảm bảo VSATTP);

iv) Hồ sơ đăng ký đầy đủ và hợp lệ: Sản phẩm cần có hồ sơ đăng ký đầy đủ, đáng tin cậy để được công nhận.

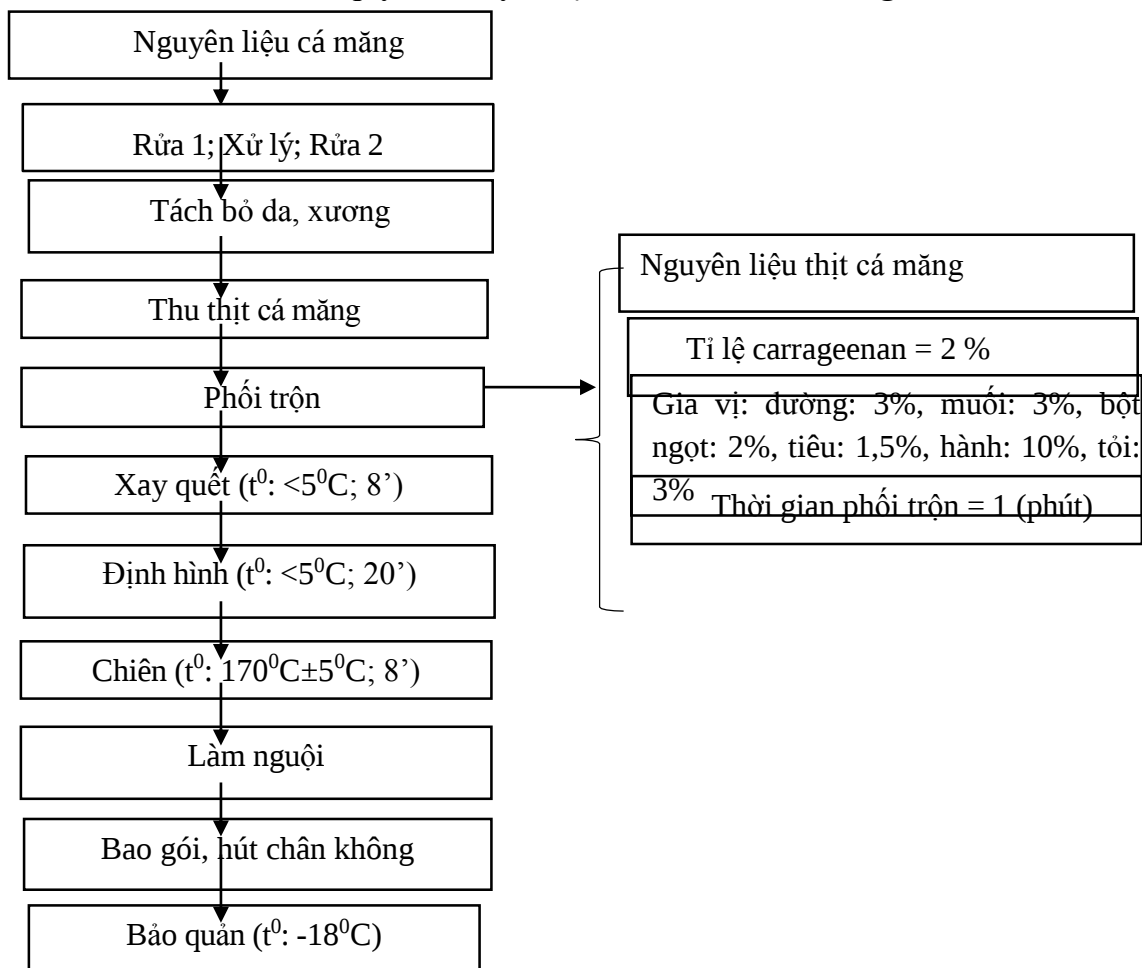
Cá măng được nuôi theo quy trình chuẩn sinh học, hoàn toàn không sử dụng thuốc kháng sinh và các hóa chất nằm trong danh mục thuốc và hóa chất cấm sử dụng trong nuôi trong thủy sản, chất lượng cá măng được đảm bảo an toàn vệ sinh thực phẩm, không nhiễm kháng sinh, các kim loại nặng, các hóa chất ảnh hưởng đến sức khỏe của người tiêu dùng. Quy trình chế biến chả cá măng đảm bảo vẫn giữ được giá trị dinh dưỡng tốt cho sức khỏe của con người.

Sản phẩm chả cá măng đạt chứng nhận OCOP 3 sao sẽ khơi dậy tiềm năng, thế mạnh về sản phẩm, vùng nguyên liệu và lao động địa phương; thúc đẩy ngành nuôi tôm sú, góp phần chuyển đổi sản xuất theo hướng tăng quy mô gắn với chuỗi giá trị, nâng cao thu nhập cho người dân. Cùng với đẩy mạnh xúc tiến thương mại, kết nối cung - cầu cho các sản phẩm OCOP gắn với với tư vấn, hỗ trợ tham gia các chương trình, hội chợ sản phẩm OCOP trong và ngoài tỉnh.

3.5.6. Quy trình kỹ thuật chế biến chả cá măng

Dựa trên kết quả nghiên cứu sản xuất chả cá măng tại Công ty TNHH QT Hải Sản Xanh, Ấp Giao Thạnh B, xã Giao Thạnh, huyện Thạnh Phú, tỉnh Bến Tre.

Sơ đồ quy trình kỹ thuật chế biến chả cá măng



Hình 6. Sơ đồ tóm tắt quy trình kỹ thuật chế biến chả cá măng

3.5.7. Kết quả tự công bố sản phẩm chả cá măng đưa ra thị trường

- Tên sản phẩm: Chả cá măng
- Thời hạn sử dụng sản phẩm: 12 tháng kể từ ngày sản xuất
- Quy cách đóng gói và chất liệu bao bì:
 - + Quy cách đóng gói: 500gram; 1,0 kg; hoặc theo yêu cầu của khách hàng
 - + Chất liệu bao bì: Nhựa PET, PE, hoặc theo yêu cầu của khách hàng
 - + Cơ sở và địa chỉ sản xuất sản phẩm: Công ty TNHH QT Hải sản Xanh, ấp Giao Hòa B, xã Giao Thạnh, huyện Thanh Phú, tỉnh Bến Tre

Kết quả phân tích các chỉ tiêu về an toàn vệ sinh thực phẩm: đều đạt chuẩn về an toàn vệ sinh thực phẩm theo QCVN 8-2:2011/BYT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia đối với giới hạn ô nhiễm kim loại nặng trong thực phẩm; Quyết định số 46/2007/QĐ-BYT: Quy định giới hạn tối đa ô nhiễm sinh học và hóa học trong thực phẩm.

3.5.8. Kết quả tự công bố sản phẩm chả tôm sú đưa ra thị trường

- Tên sản phẩm: Chả tôm sú
- Thời hạn sử dụng sản phẩm: 12 tháng kể từ ngày sản xuất
- Quy cách đóng gói và chất liệu bao bì:
 - + Quy cách đóng gói: 500gram; 1,0 kg; hoặc theo yêu cầu của khách hàng
 - + Chất liệu bao bì: Nhựa PET, PE, hoặc theo yêu cầu của khách hàng
- Cơ sở và địa chỉ sản xuất sản phẩm: Công ty TNHH QT Hải sản Xanh, ấp Giao Hòa B, xã Giao Thạnh, huyện Thanh Phú, tỉnh Bến Tre

Kết quả phân tích các chỉ tiêu về an toàn vệ sinh thực phẩm: đều đạt chuẩn về an toàn vệ sinh thực phẩm theo QCVN 8-2:2011/BYT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia đối với giới hạn ô nhiễm kim loại nặng trong thực phẩm; Quyết định số 46/2007/QĐ-BYT: Quy định giới hạn tối đa ô nhiễm sinh học và hóa học trong thực phẩm.

3.5.9. Các hoạt động xúc tiến thương mại cho sản phẩm chả tôm sú và chả cá măng

Sau khi sản phẩm chả tôm sú, chả cá măng đạt chứng nhận OCOP 3 sao thì việc xúc tiến thị trường tiêu thụ được tiến hành. Phân viện Nghiên cứu Hải sản phía Nam đã hỗ trợ Công ty TNHH QT Hải Sản Xanh trong việc quảng bá sản phẩm chả tôm sú, chả cá măng bằng cách thông qua các hội chợ, triển lãm và chào hàng tại các siêu thị trong và ngoài tỉnh Bến Tre. Mục đích của hoạt động xúc tiến thương mại nhằm thúc đẩy, tìm kiếm cơ hội mua bán hàng hoá và cung ứng dịch vụ, hỗ trợ cho hoạt động kinh doanh đạt hiệu quả hơn. Bước đầu, các sản phẩm đã được người dân, các doanh nghiệp biết đến và tiêu thụ sản phẩm rất nhiều.

Tại Hội chợ Công nghiệp – Thương mại tại Bến Tre tổ chức từ ngày 23/01-29/01/2024 với hơn 200 gian hàng của các tổ chức và doanh nghiệp trong và ngoài tỉnh Bến Tre tham gia. Sản phẩm chả cá măng và chả tôm sú của Công ty TNHH QT Hải Sản Xanh đã thu hút được lượng lớn khách hàng tới thăm quan gian hàng và mua chả cá măng, chả tôm sú để thưởng thức.

Tại triển lãm sản phẩm ở Quảng Ninh có rất nhiều doanh nghiệp quan tâm tới sản phẩm chả cá măng và chả tôm sú. Với hương vị chả cá măng và chả tôm sú sản xuất khác với hương vị chả miền Bắc nên tạo ra một sản phẩm đặc trưng cho tỉnh Bến Tre. Đặc biệt Hộ kinh doanh Vũ Thị Loan, xã Thanh Lâm, huyện Cô Tô rất mong muốn được hợp tác với Công ty TNHH QT Hải Sản Xanh để được là nhà phân phối sản phẩm chả cá măng và chả tôm sú.

Đặc biệt trong cuộc thi Đổi mới sáng tạo ngành thủy sản tổ chức tại tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu vào 8/12/2024 thì Phân Viện Nghiên cứu Hải sản phía Nam có đưa sản phẩm chả cá măng và chả tôm sú giới thiệu tới các doanh nghiệp và khách hàng về tham quan. Với hương vị chả

cá măng và chả tôm sú được sản xuất từ Bến Tre nên tạo ra một sản phẩm đặc trưng và rất nhiều người muốn thưởng thức. Chợ Hải sản Vũng Tàu mong muốn được hợp tác với Công ty TNHH QT Hải Sản Xanh để được là nhà phân phối sản phẩm chả cá măng và chả tôm sú tại Bà Rịa – Vũng Tàu.

Mục đích của hoạt động xúc tiến thương mại nhằm thúc đẩy, tìm kiếm cơ hội mua bán hàng hoá và cung ứng dịch vụ, hỗ trợ cho hoạt động kinh doanh đạt hiệu quả hơn. Bước đầu, các sản phẩm đã được người dân và doanh nghiệp biết đến và trao đổi, chia sẻ về kỹ thuật và kinh nghiệm chế biến, sản xuất.

3.6. Kết quả đào tạo tập huấn kỹ thuật nuôi cá măng kết hợp với tôm sú trong ao đất tại Bến Tre.

3.6.1. Kết quả đào tạo tập huấn kỹ thuật cho hộ dân

Sau khi mô hình nuôi đạt kết quả như ở trên, Phân viện Nghiên cứu Hải sản phía Nam đã kết hợp với Phòng Nông nghiệp và Phát triển nông thôn huyện Thạnh Phú đã tiến hành tổ chức 1 đợt tập huấn lý thuyết về Quy trình kỹ thuật nuôi cá măng kết hợp với tôm sú trong ao đất tại Bến Tre cho 30 người dân là các hộ đang nuôi trồng thủy sản và ngư dân. Hộ nuôi tham gia lớp tập huấn đã rất quan tâm tới mô hình nuôi ghép cá măng với tôm sú và hy vọng có nguồn giống cá măng sản xuất nhân tạo để cung cấp cho người nuôi.

Phân viện Nghiên cứu Hải sản phía Nam phối kết hợp với Phòng Kinh tế hạ tầng và Phòng Nông nghiệp và Phát triển nông thôn huyện Bình Đại đã tiến hành tổ chức 2 đợt tập huấn lý thuyết về Quy trình kỹ thuật nuôi cá măng kết hợp với tôm sú trong ao đất tại Bến Tre cho 54 người dân (1 đợt là 33 người dân và 1 đợt là 21 người dân) là các hộ đang nuôi trồng thủy sản và ngư dân của huyện Bình Đại. Hộ nuôi tham gia lớp tập huấn đã thảo luận về vấn đề đầu ra cho cá măng, quan tâm tới chế biến sản phẩm cá măng và đặc biệt mong muốn có nguồn cá măng giống sản xuất nhân tạo để cung cấp cho người nuôi.

3.6.2. Kết quả đào tạo tập huấn kỹ thuật cho cán bộ

Từ thành công của mô hình nuôi, đề tài xây dựng “Quy trình kỹ thuật nuôi cá măng kết hợp với tôm sú trong ao đất tại Bến Tre” và quy trình kỹ thuật đã được nghiệm thu và biên soạn thành tài liệu tập huấn. Sau đó Phân viện Nghiên cứu Hải sản phía Nam đã tổ chức 2 lớp đào tạo tập huấn cán bộ kỹ thuật của hai huyện Thạnh Phú và Bình Đại và tổng số cán bộ tham gia tập huấn là 20 người.

IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

4.1. Kết luận

Kết quả thực hiện đề tài đã đạt được các mục tiêu đề ra, cụ thể như sau:

- Đã thử nghiệm mô hình nuôi cá măng kết hợp với tôm sú tại ấp An Hoà, xã An Nhơn, huyện Thạnh Phú đạt sản lượng cá măng thương phẩm thu hoạch là 1.245 kg và sản lượng tôm sú thương phẩm thu hoạch là 5.428kg.

- Đã xây dựng thành công Quy trình kỹ thuật nuôi cá măng kết hợp với tôm sú trong ao đất tại Bến Tre đạt các chỉ tiêu kỹ thuật và được thông qua hội đồng thẩm định của Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn tỉnh Bến Tre công nhận:

- + Mật độ tôm sú tốt nhất là 20 con/m², thời gian nuôi 5 tháng; kích cỡ tôm sú thu hoạch là 40-50g/con; tỷ lệ sống tôm sú >60%; sản lượng tôm sú 5.428kg; FCR 1,6;

- + Mật độ cá măng tốt nhất là 1con/5m²; kích cỡ cá măng thu hoạch 300-500g/con, tỷ lệ sống cá măng >70%; sản lượng cá măng: 1.245kg.

- Đã xây dựng thành công quy trình chế biến chả cá măng, chả tôm sú đạt các chỉ tiêu kỹ thuật để sản phẩm chả tôm sú, chả cá măng đạt chứng nhận OCOP 3 sao.

- Sản phẩm tôm sú được định hướng đưa ra thị trường bao gồm sản phẩm tôm sú tươi, tôm sú khô, chả tôm sú..

- Sản phẩm cá măng được định hướng đưa ra thị trường bao gồm sản phẩm cá măng tươi, chả cá măng.

- Đã tập huấn “Quy trình kỹ thuật nuôi cá măng kết hợp với tôm sú trong ao đất tại Bến Tre” cho 84 hộ dân.

- Đã đào tạo cho 20 cán bộ kỹ thuật địa phương của hai huyện Bình Đại và Thạnh Phú về “Quy trình kỹ thuật nuôi cá măng kết hợp với tôm sú trong ao đất tại Bến Tre”.

4.2. Đề xuất

Cần tiếp tục triển khai các dự án nhân rộng mô hình nuôi cá măng kết hợp với tôm sú trong ao đất tại tỉnh Bến Tre.

Tăng cường nghiên cứu và phát triển sản xuất giống nhân tạo cho cá măng, chuyển giao công nghệ sản xuất giống cho người dân, nhằm đảm bảo nguồn cung giống nhân tạo và bảo vệ nguồn lợi cá giống tự nhiên.

Xây dựng chuỗi liên kết từ hộ nuôi, cơ sở chế biến, thị trường tiêu thụ nhằm đảm bảo đầu ra, nâng cao giá trị cho sản phẩm cá măng, tôm sú và tăng thu nhập cho hộ nuôi.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

TÀI LIỆU TIẾNG VIỆT

1. Bộ NN và PTNN, 2010. Thông tư quy định điều kiện cơ sở, vùng nuôi tôm sú và tôm chân trắng thâm canh đảm bảo an toàn vệ sinh thực phẩm. Số: 44/2010/TT-BNNPTNT.
2. Vũ Ngọc Bội, 2006. Nghiên cứu quá trình thủy phân protein cá bằng enzyme protease từ *B. Subtilis* S5. Luận án tiến sĩ Trường Đại học Tự nhiên TP HCM.
3. Đào Trọng Hiếu, Nguyễn Thị Hương Thảo, Nguyễn Thị Mỹ Thuận, Huỳnh Như Thủy Tiên, “Nghiên cứu quy trình công nghệ chế biến chả cá thác lát”, Bản tin quý số 18, Tạp chí online của Viện Nghiên cứu Hải sản, Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn Việt Nam, Hải Phòng, 2010.
4. Lê Văn Cát và Đỗ Thị Hồng Nhung, 2006. Nước nuôi thủy sản chất lượng và giải pháp cải thiện chất lượng. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, trang 347 – 365.
5. Lâm Ngọc Châu và Huỳnh Hữu Ngãi, 2009. Mô hình quản lý dựa vào cộng đồng nuôi cá trên ruộng lúa trong mùa lũ ở đồng bằng sông Cửu Long. Trong Tuyển tập nghề cá đồng bằng sông Cửu Long. Nhà xuất bản Nông Nghiệp, Tp.HCM, trang 237-246.
6. Thẩm Ngọc Diệp, Tường Phi Lai, Phạm Hoàng Tâm, Nguyễn Thị Diệu Thủy và Flavio Corsin, 2009. Chia sẻ kinh nghiệm về đồng quản lý nghề cá và nuôi trồng thủy sản qui mô nhỏ tại Quảng Nam, Việt Nam. Hội thảo khu vực về đồng quản lý nghề cá qui mô nhỏ tại Việt Nam, Đà Nẵng 26-27/10/2009, 8 trang.
7. Nguyễn Thùy Dương, 2010. Tổng quan về khung pháp lý và chính sách hỗ trợ thực hiện đồng quản lý nghề cá ở Việt Nam. Khóa đào tạo áp dụng đồng quản lý nghề cá tại Việt Nam từ ngày 10 – 12/5/2010, 10 trang.
8. Nguyễn Thị Mỹ Dung, Nguyễn Phú Hòa, Nguyễn Văn Trai, 2020. Tiềm năng của vùng ven biển Đông nam Việt Nam trong phát triển nghề nuôi cá măng sữa (*Chanos chanos*). Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, kỳ 1 (06/2020): 74 – 82.
9. Nguyễn Thị Mỹ Dung, Nguyễn Phú Hòa, Phan Quỳnh Trâm, 2020. Nghiên cứu đặc điểm hình thái quần thể cá măng sữa *Chanos chanos* (Forsskal, 1775) ở vùng ven biển Đông nam Việt Nam. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam, số 9B (2020)
10. Nguyễn Thị Mỹ Dung, Nguyễn Phú Hòa, 2020. Đánh giá hiệu quả kinh tế, kỹ thuật của nghề nuôi cá măng sữa *Chanos chanos* (Forsskal, 1775) tại vùng ven biển Đông nam Việt Nam. Tạp chí Khoa học – Công nghệ thủy sản. Ngày chấp nhận đăng: 16/07/2020.
11. Nguyễn Thị Mỹ Dung, Nguyễn Phú Hòa, Nguyễn Văn Trai, 2020. Hiện trạng khai thác và phát triển nuôi cá măng sữa (*Chanos chanos*) ở vùng biển Đông nam Việt Nam. Tạp chí nghề cá Sông Cửu Long, số 17/2020: 58 – 69.
12. Đào Trọng Hiếu, 2010. Nghiên cứu qui trình công nghệ sản xuất chả cá Thác Lát. Bản tin Quý Số 18 - Tháng 10/2010. Viện nghiên cứu Thủy sản.
13. Lê Thị Thảo Sương, 2011. Nghiên cứu sử dụng vi sinh vật phân hủy xác cá tra để chế biến thành phân hữu cơ sinh học phục vụ nông nghiệp. Luận văn thạc sĩ.
14. Nguyễn Minh Thủy, 2010. Sản xuất và nâng cao chất lượng sản phẩm surimi từ cá tạp Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ, ISSN: 1859-2333, 14: 87- 96.
15. Nguyễn Thị Thanh Hương, Nguyễn Công Khẩn, Hà Thị Anh Đào, Nguyễn Thị Hải Hòa, 2012. Đánh giá thực trạng việc sử dụng phẩm màu, hàn the acid benzoic và acid sorbic trong chế biến thực phẩm tại Quảng Bình năm 2009. Tạp chí Y học thực hành, ISSN :1923-4163, 826: 119
16. Nguyễn Thị Thu Thủy và Lê văn Phương, 2014. Khảo sát thực trạng sử dụng hàn the trong một số loại thực phẩm trên địa bàn thành phố Cần Thơ. Hội nghị Sinh viên Nghiên cứu khoa

học các trường Đại học Sư phạm Toàn quốc lần thứ VII năm 2014, trường Đại học Sư phạm Đà Nẵng, pp. 281-285.

17. Nguyễn Thu Hồng, Ngô Thị Ty Na, Lê Thị Thu Thảo, Phan Bảo Vy, Đoàn Thị Thiết, Nguyễn Phương Anh, Lê Hồ Khánh Hỷ, Phạm Xuân Kỳ và Đào Việt Hà, 2015. Ảnh hưởng của thời gian đến sự hoạt động của protein myosin tạo dai của thịt cá đồ củ *Pterocaesio digramma* (Bleeker, 1864) xay nhuyễn tại nhiệt độ phòng. Tuyển tập nghiên cứu biển, ISSN :1859-2120, 21:41-49.

18. Nguyễn Thu Ngọc Diệp, Nguyễn Thị Thoan, Cao Thị Kim Hòa, Vương Thuận An, Bùi Thị Kiều Anh, Mai Thùy Linh, Đinh Thanh Bình, Bùi Sơn Lâm, 2009. Đánh giá thực trạng sử dụng hàn the, formol, chất tẩy trắng, phẩm màu trong thực phẩm tại các chợ bán lẻ trên thị trường thành phố Hồ Chí Minh năm 2008. Kỷ yếu hội nghị khoa học An toàn thực phẩm lần thứ 5-2009. Nhà xuất Y Học TP. Hồ Chí Minh, 12(4): 320-324.

19. Nguyễn Văn Hạnh, Vũ Thị Tuyền, Nguyễn Trọng Hùng, Nguyễn Khắc Từ. 2005. Khảo sát tình hình sử dụng hàn the trong sản xuất, kinh doanh thực phẩm tại Bắc Ninh từ tháng 11/2002 - 8/2003. Kỷ yếu Hội nghị khoa học ATVSTP lần thứ 3.2005, Cục An toàn thực phẩm- Bộ y tế, Nhà xuất bản Y học, pp. 170 – 176.

20. Nguyễn Thanh Hiền, 1998. Thành phần dinh dưỡng của cá basa, cá tra. Thông tin Khoa Học Công Nghệ - Kinh Tế Thủy Sản. Nhà Xuất Bản Nông Nghiệp, pp. 65-73

21. Thái Văn Đức (2014), Nghiên cứu sử dụng tinh bột biến tính nhằm nâng cao độ dẻo, độ dai và độ bền đông kết của sản phẩm tôm surimi cá hổ, luận văn tiến sĩ kỹ thuật, Đại học Nha Trang.

22. Thông tư 27/2012/TT-BYT, "Hướng dẫn việc xử lý phụ gia thực phẩm".

23. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 3215-79, "Sản phẩm thực phẩm phân tích cảm quan, phương pháp cho điểm".

24. Tiêu chuẩn TCVN 8682:2011 (2011), "Tiêu Chuẩn Surimi Đông Làm, Bộ Nông Nghiệp và Phát Triển Nông Thôn".

25. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 5276-90 (1990), "Thủy sản – Lấy mẫu và chuẩn bị mẫu".

26. Lê Hữu Thọ, 2024. Nghiên cứu xây dựng các giải pháp phát triển sản phẩm tiềm năng để được công nhận sản phẩm OCOP trên địa bàn tỉnh Bến Tre. Báo cáo tổng kết đề tài cấp Tỉnh.

27. Trần Lê Nguyên Hùng, 2009. Tổng quan mô hình quản lý nghề cá ở Việt Nam. Hội thảo khu vực về đồng quản lý nghề cá qui mô nhỏ tại Việt Nam, Đà Nẵng 26-27/10/2009, 22 trang.

28. Trương Quốc Phú, 2010. Thực trạng, xu hướng nuôi trồng thủy sản ở vùng đệm ven biển, những đề xuất nuôi trồng thủy sản bền vững, phát triển và bảo tồn nguồn lợi thủy sản. Báo cáo tham luận diễn đàn Bảo tồn đồng bằng sông Cửu Long, 9 trang.

29. Phạm Bá Vũ Tùng, Nguyễn Văn Hảo, Phan Thanh Lâm, Trần Quốc Chương, Nguyễn Thị Hoài Ân, Phạm Văn Nam và Lê Văn Huy, 2009. Bài học kinh nghiệm từ sáu năm thực hiện dự án tăng cường tham gia quản lý nước tỉnh Sóc Trăng, Việt Nam, 14 trang.

30. Nguyễn Văn Việt, 1998. Giáo trình kỹ thuật nuôi tôm cá nước lợ. Nhà xuất bản Nông Nghiệp Hà Nội, Việt Nam, 129 trang.

31. Nguyễn Thị Kim Vân, 2009. Thử nghiệm nuôi cá Măng trong ao nuôi tôm ở Đồng bằng sông Cửu Long. Báo cáo khoa học. Viện Nghiên cứu NTTS II, TPHCM, 51 trang.

32. Nguyễn Thị Kim Vân, 2016. Nghiên cứu xây dựng mô hình nuôi ghép cá Măng (*Chanos chanos*) với Tôm sú tại tỉnh Trà Vinh. Phân Viện Nghiên cứu Hải sản miền Nam, Kết quả đề tài, dự án khoa học và Công nghệ cấp tỉnh, tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu, 130 trang.

TÀI LIỆU TIẾNG ANH.

1. Almendras J. M. E., 1982. Changes in the osmotic and ionic content of milkfish fry and

fingerlings during transfer to different test salinities. M.Sc. Thesis, University of the Philippines, Diliman, Quezon City, 29.

2. Anderson J. C. and Gerbing D. W., 1988. Structural equation modeling in practice: A review and recommended two-step approach. *Psychological Bulletin*, 103 (3): 411-423.

3. APHA, 2012. Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water. 22nd Edition, American Public Health Association, American Water Works Association, Water Environment Federation.

4. Ashley C. and Carney D., 1999. Sustainable livelihoods: Lessons from early experience. DFID, London.

5. Bagarinao T., 1998. Economic value of the milkfish industry. *SEAFDEC Asian Aquaculture*, 20 (1): 5 - 6.

6. Bagarinao T., 1994. Systematics, distribution, genetics and life history of Milkfish (*Chanos chanos*). *Environmental Biology of Fishes*, 39(1):23-41.

7. Bagarinao T. and La Jolla, 1991. Biology Of Milkfish (*Chanos Chanos* Forsskal). Aquaculture Department Southeast Asian Fisheries Development Center (SEAFDEC) Tigbauan, Iloilo, Philippines

8. Barbara M. B., 2013. Structural Equation Modeling With AMOS: Basic Concepts, Applications, and Programming, 2nd Ed., p. cm. (Multivariate Applications Series). Taylor & Francis Group, 421.

9. Bhaskar B. R. and Rao K. S., 1990. Use of haematological parameters as diagnostic tools in determining the health of milkfish, *Chanos chanos* (Forsskal), in brackishwater culture. *Aquaculture and Fisheries Management*, 21(1): 125 - 129.

10. Beardmore J. A., Mair G. C. and Lewis R. I., 1997. Biodiversity in aquatic systems in relation to aquaculture. *Aquaculture Research*, 28: 829-839.

11. Boyd C. E., Tucker C., McNevin A., Bostick K. and Clay J., 2007. Indicators of Resource Use Efficiency and Environmental Performance in Fish and Crustacean Aquaculture. *Reviews in Fisheries Science*, 15: 327-360.

12. Brown T. A., 2006. Confirmatory factor analysis for applied research, New York: Guilford.

13. CAE (California Environmental Associates), 2018. Trends in Marine Resources and Fisheries Management in Indonesia: A 2018 Review. Prepared with the support of the David and Lucile Packard Foundation, 146p

14. Chen T. P., 1952. Milkfish culture in Taiwan. Chinese-American Joint Commission for Rural Reconstruction Fisheries Service, 1: 17.

15. Chin W. C. and Todd P. A., 1995. On the Use, Usefulness and Ease of Use of Structural Equation Modelling in MIS Research: A Note of Caution. *Management Information System Quarterly* 19: 237-246.

16. Chirichigno F. N., 1978. Nuevas adiciones a la ictiofauna marina del Peru. Inst, del Mar del Peru Informe, 46: 109.

17. Chiu Y. N., Macahilig M. P. S. and Sastrillo M. A. S., 1986. Factors affecting the feeding rhythm of Milkfish (*Chanos chanos*). Abstract of paper presented at the 1st Asian Fisheries Forum; 25-31 May 1986; Manila, Philippines; Asian Fisheries Society

18. Chong K. C., Smith I. R. and Lizarondo M.S., 1982. Economics of the Philippine milkfish resource system. Resource Systems Theory and Methodology Series, United Nations University, 4: 66.

19. COA, 2019. Số liệu giao dịch thủy sản. Ủy ban Nông nghiệp Đài Bắc, 22/05/2019, <<https://m.coa.gov.tw/outside/AquaticTrans/Search.aspx>>

20. Crear D., 1980. Observations on the reproductive state of milkfish populations (*Chanos chanos*) from hypersaline ponds on Christmas Island (Pacific Ocean). Proc. 11th Annual Meeting World Marine Society. 11: 548 - 556.
21. FAO, 2015. Analysis of the Fishery and Aquaculture Sector in Bosnia and Herzegovina. EU funded project "Preparation of IPARD Forest and Fisheries Sector Reviews in Bosnia and Herzegovina". Regional Office for Europe and Central Asia Food and Agriculture Organization of the United Nations. 168.
22. FAO, 2006. The state of world aquaculture. FAO Fisheries technical paper No. 500. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, FAO.
23. Jana S. N., Garg S. K. and Patra B. C., 2006. Effect of inland water salinity on growth performance and nutritional physiology in growing milkfish, *Chanos chanos* (Forsskal): field and laboratory studies. Journal of Applied Ichthyology 22 (1): 25 - 34.
24. Juario J. V. and Duray M. N., 1983. A guide to induced spawning and larval rearing of Milkfish (*Chanos chanos* Forsskal). (Technical Report No. 10) (2nd ed.). Tigbauan, Iloilo, Philippines: Aquaculture Department, Southeast Asian Fisheries Development Center.
25. Kumagai S., 1990. Reproduction and early life history of milkfish *Chanos chanos* in the waters around Panay Island, Philippines. Ph.D. Dissertation, Kyushu University, 189.
26. Kumagai S., 1981. Ecology of milkfish with emphasis on reproductive periodicity. Terminal report to the SEAFDEC Aquaculture Department and the Japan International Cooperation Agency
27. Kuntiyo and Baliao D., 1987. Comparative study between mono and polyculture systems on the production of prawn and Milkfish in brackishwater ponds. Network of Aquaculture Centres in Asia Bangkok, Thailand.
28. Kuhlmann K., 1998. The contribution of natural food and supplemental feed to the dry matter intake, growth and energy utilisation of semiintensively culture milkfish, *Chanos chanos* (Forsskal, 1775) during the wet and dry season in the Philippines. Shaker, Aachen.
29. Lee C. S. and Chin F. L., 2010. Milkfish (Family: Chanidae). In: Finfish Aquaculture Diversification, pp. 200 - 215 (ed. Francois N. L., Jobling M. , Carter C. and Blier P.). Center for Agriculture and Bioscience International.
30. Lee C. S., Leung P. S. and Su M. S., 1997. Bioeconomic evaluation of different fry production systems for milkfish (*Chanos chanos*). Aquaculture, 155 (1 - 4): 367 - 376.
31. Lim C., Borlongan I. G. and Pascual F. P., 2002. Milkfish, *Chanos chanos*. In Webster C. D. and Lim C. (Eds.), Nutrient requirements and feeding of finfish for aquaculture (pp. 172 – 183). Wallingford, Oxon ; New York: CABI.
32. Luckstadt C. and Reiti T., 2002. Investigations on the feeding behavior of juvenile milkfish (*Chanos chanos* Forsskal) in brackishwater lagoons on South Tarawa, Kiribati. Verhandlungen der Gesellschaft fur Ichthyologie, 3: 37 - 43.
33. Magondu E. W., Mokaya M., Ototo A., Nyakeya K. and Nyamora J., 2016. Growth performance of milkfish (*Chanos chanos* Forsskal) fed on formulated and non-formulated diets made from locally available ingredients in South Coast region, Kenya. International Journal of Fisheries and Aquatic Studies, 4 (1): 288 - 293.

