

පාලන

KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

TRONG AO ĐẤT

ĐƠN VỊ CHỦ TRÌ:

CHỦ NHIỆM ĐỀ TÀI:

Bà Rịa - Vũng Tàu, Năm 2024

DANH SÁCH NHỮNG NGƯỜI THỰC HIỆN

TT	Họ và tên, học hàm học vị	Chức danh thực hiện đề tài	Tổ chức công tác
1	ThS. Nguyễn Phước Triệu	Chủ nhiệm đề tài	Phân Viện Nghiên cứu Hải sản phía Nam
2	ThS. Nguyễn Thị Phương Thảo	Thư kí 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. Phạm Xuân Thái	Thành viên chính	Phân Viện Nghiên cứu Hải sản phía Nam
6	KS. Trịnh Thị Trà	Thành viên chính	Phân Viện Nghiên cứu Hải sản phía Nam
7	KS. Huỳnh Văn Cung	Thành viên chính	Chi cục thủy sản Bến Tre
8	KS. Đỗ Hoàng Anh	Thành viên chính	Chi cục thủy sản Bến Tre
9	KS. Võ Thành Con	Thành viên chính	Trung tâm Khuyến nông và Tư vấn dịch vụ nông nghiệp Bến Tre
10	KS. Cao Nguyệt Yến Linh	Thành viên chính	Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn Bến Tre
11	ThS. Trịnh Thị Ngọc Hiện	Thành viên chính	Công ty Cổ phần Anfoods

MỤC LỤC

LỜI MỞ ĐẦU	6
CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN TÀI LIỆU	9
1.1. Diện tích và sản lượng nuôi trồng thủy sản tỉnh Bến Tre	9
1.2. Một số đặc điểm sinh học và sinh thái của cá bông lau	9
1.2.1. Hệ thống phân loại và đặc điểm hình thái	9
1.2.2. Đặc điểm về sinh thái	10
1.2.3. Đặc điểm sinh trưởng	10
1.2.4. Đặc điểm về dinh dưỡng.....	10
1.2.5. Đặc điểm sinh sản	10
1.3. Nghiên cứu về sinh sản nhân tạo cá bông lau	11
1.4. Nghiên cứu về ương và nuôi thương phẩm cá bông lau	11
1.4.1. Hiện trạng về ương cá bông lau giống	11
1.4.2. Hiện trạng về nuôi cá bông lau thương phẩm.....	12
1.4.3. Các yếu tố môi trường ương và nuôi cá bông lau.....	12
1.4.4. Nhu cầu dinh dưỡng của cá bông lau.....	12
1.4.5. Bệnh cá bông lau.....	13
CHƯƠNG 2: PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU	14
2.1. Phương pháp điều tra nguồn cá giống, cá bố mẹ và vùng nuôi.....	14
2.1.1. Khảo sát vùng nuôi để lựa chọn ao mô hình	14
2.2. Phương pháp nghiên cứu cải tiến quy trình ương thuần dưỡng.....	14
2.3. Phương pháp nghiên cứu cải tiến quy trình nuôi thương phẩm.....	15
2.4. Phương pháp đánh giá hiệu quả kinh tế và xây dựng chuỗi giá trị.....	15
2.4.1. Phương pháp xây dựng quy trình kỹ thuật và tập huấn.....	16
2.4.2. Phương pháp nghiên cứu chuỗi giá trị sản phẩm cá bông lau	16
2.4.3. Phương pháp định hướng sản phẩm đưa ra thị trường.....	16
2.4.4. Xây dựng sản phẩm OCOP và chuỗi giá trị gắn với thị trường tiêu thụ.....	16
CHƯƠNG 3: KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU	17
3.1. Kết quả điều tra hiện trạng nguồn cá giống, cá bố mẹ và vùng nuôi.....	17
3.1.1. Hiện trạng khai thác giống cá bông lau tự nhiên	17
3.1.2. Hiện trạng khai thác cá bông lau bố mẹ	17
3.1.3. Hiện trạng nghề nuôi cá bông lau tại Bến Tre	17
3.1.4. Kết quả khảo sát và lựa chọn vị trí triển khai mô hình	18

3.2. Kết quả ương thuần dưỡng cá bông lau giống.....	19
3.2.1. Biến động môi trường ao ương.....	19
3.2.2. Sự tăng trưởng của cá ương.....	19
3.2.3. Sự phân đàn của cá ương.....	20
3.2.4. Tỷ lệ sống cá ương.....	20
3.2.5. Các bệnh thường gặp của cá ương.....	20
3.2.6. Kết quả phòng và trị bệnh cá ương.....	20
3.3. Kết quả nuôi thương phẩm cá bông lau.....	20
3.3.1. Biến động các yếu tố môi trường ao nuôi thương phẩm.....	20
3.3.2. Sự tăng trưởng của cá nuôi thương phẩm.....	21
3.3.3. Tỷ lệ sống của cá nuôi thương phẩm.....	22
3.3.4. Các bệnh thường gặp trong quá trình nuôi thương phẩm.....	22
3.3.5. Kết quả phòng và trị bệnh cá nuôi thương phẩm.....	22
3.4. Kết quả đánh giá hiệu quả kinh tế và xây dựng chuỗi giá trị.....	22
3.4.1. Hiệu quả kinh tế của mô hình nuôi.....	22
3.4.2. Nội dung quy trình kỹ thuật.....	24
3.4.3. Kết quả đào tạo, tập huấn kỹ thuật.....	25
3.4.4. Phân tích chuỗi giá trị sản phẩm cá bông lau.....	26
3.4.5. Định hướng sản phẩm cá bông lau đưa ra thị trường.....	27
3.4.6. Kết quả xây dựng hồ sơ đăng ký sản phẩm OCOP.....	27
3.4.7. Định hướng chuỗi giá trị cho mô hình nuôi cá bông lau tại Bến Tre.....	27
3.5. Hiệu quả về môi trường và xã hội của mô hình nuôi.....	28
CHƯƠNG 4: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ.....	29
4.1. Kết luận.....	29
4.2. Kiến nghị.....	29
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	30

DANH MỤC BẢNG

Bảng 1. Diện tích nuôi trồng thủy sản tỉnh Bến Tre năm 2010-2021 (ĐVT: ha).....	9
Bảng 2. Sản lượng nuôi trồng thủy sản tỉnh Bến Tre giai đoạn 2010-2021 (ĐVT: tấn).9	
Bảng 3. Số lượng giống bố trí thí nghiệm ương và thuần dưỡng	14
Bảng 4. Số lượng con giống thả nuôi thương phẩm.....	15
Bảng 5. Phương pháp cho ăn giai đoạn nuôi thương phẩm.....	15
Bảng 6. Thông tin về kỹ thuật của mô hình nuôi cá bông lau	18
Bảng 7. Hiệu quả tài chính mô hình nuôi cá bông lau	18
Bảng 8. Tốc độ tăng trưởng về chiều dài của cá bông lau sau 35 ngày ương	19
Bảng 9. Tốc độ tăng trưởng về khối lượng của cá bông lau sau 35 ngày ương	19
Bảng 10. Biến động các yếu tố môi trường trong các ao nuôi.....	21
Bảng 11. Hiệu quả kinh tế giai đoạn ương thuần dưỡng	23
Bảng 12. Các chỉ tiêu tài chính của mô hình nuôi cá bông lau.....	23

DANH MỤC HÌNH

Hình 1. Cá bông lau (<i>Pangasius krempfi</i>) (Trần Đắc Định và ctv., 2013).....	10
Hình 2. Sơ đồ định hướng chuỗi giá trị cá bông lau tại Bến Tre.....	27

TÓM TẮT

Đề tài: ***“Nghiên cứu cải tiến quy trình ương và nuôi cá bông lau thương phẩm trong ao đất”***, được thực hiện từ tháng 6/2022 đến tháng 5/2024 trên địa bàn tỉnh Bến Tre. Các nội dung chính bao gồm: (1) Điều tra khảo sát hiện trạng nguồn giống tự nhiên và cá bố mẹ, xác định vùng có tiềm năng ương và nuôi cá bông lau thương phẩm; (2) Nghiên cứu cải tiến quy trình ương thuần dưỡng cá bông lau giống tại tỉnh Bến Tre; (3) Nghiên cứu cải tiến quy trình nuôi thương phẩm cá bông lau tại tỉnh Bến Tre; (4) Đánh giá hiệu quả kinh tế của mô hình và xây dựng chuỗi giá trị gắn với thị trường tiêu thụ nhằm phát triển ổn định và bền vững nghề nuôi cá bông lau. Kết quả nghiên cứu cho thấy, nghề khai thác cá bông lau giống bao gồm nghề lưới đáy và nghề lưới te, mùa vụ khai thác từ tháng 9 đến tháng 12, ở vùng cửa sông ven biển tỉnh Bến Tre. Số lượng cá giống ước tính 29,2-31,5 ngàn con/năm, kích cỡ con giống 2-6 cm; Nghề nuôi cá bông lau ở tỉnh Bến Tre chủ sử dụng con giống có nguồn gốc tự nhiên, mùa vụ từ tháng 9-12. Thời gian nuôi 16,8-18,5 tháng, khối lượng thu hoạch 1,5 kg/con, tỷ lệ sống 36,1-63,7%, năng suất 7,8-12,9 tấn/ha/vụ và FCR 2,47-2,52 lần; Các yếu tố môi trường ao nuôi ở các khu vực thuộc huyện Bình Đại, Ba Tri và Thạnh Phú đều thích hợp cho sự phát triển của cá bông lau; Giai đoạn ương thuần dưỡng mật độ ương tốt nhất là 20 con/m², thời gian ương 35 ngày, kích cỡ con giống sau ương 9,3 cm, tỷ lệ sống 91,0%, FCR 1,2 lần và TSLN 30%; Giai đoạn nuôi thương phẩm mật độ nuôi tốt nhất từ 1-2 con/m², thời gian nuôi 12 tháng, khối lượng thu hoạch 1,0-1,2 kg, tỷ lệ sống 84,7-89,7%, năng suất 10,3-17,8 tấn/ha, FCR 1,96-2,02 lần, TSLN 12,9-14,6%; Cá bông lau được tiêu thụ chủ yếu ở thị trường trong nước ở dạng cá tươi (6,7%) và cá một nắng (93,3%), được phân phối ra thị trường chủ yếu qua kênh bán lẻ (81,3%) và chợ đầu mối (18,7%). Sản phẩm cá bông lau một nắng và cá bông lau tươi đưa ra thị trường đều đạt chứng nhận OCOP 3 sao. Chuỗi giá trị cho sản phẩm cá bông lau tại Bến Tre được định hướng xây dựng khép kín, liên kết từ sản xuất đến tiêu thụ.

Từ khóa: cá bông lau, ương thuần dưỡng, nuôi thương phẩm, Bến Tre

LỜI MỞ ĐẦU

Tỉnh Bến Tre là một tỉnh có thế mạnh về ngành thủy sản ở Đồng bằng sông Cửu Long. Đến cuối năm 2023, diện tích nuôi trồng thủy sản ước đạt 47.818 ha và tổng sản lượng nuôi ước đạt 336.281 tấn, trong đó các đối tượng chủ lực gồm tôm nước lợ (96.621 tấn), nhuyễn thể (14.802 tấn) và cá tra thâm canh (195.000 tấn). Hơn 90% sản lượng nuôi có giá trị kinh tế cao, phục vụ chế biến xuất khẩu (Thủy sản Việt Nam, 2023). Hiện nay, tình hình dịch bệnh trên tôm đang phức tạp, nhiều diện tích nuôi trồng thủy sản bị bỏ hoang do sản xuất không hiệu quả và thiếu giải pháp. Do đó, cần tìm kiếm các đối tượng nuôi mới, hiệu quả kinh tế cao, để chuyển đổi và đa dạng hóa đối tượng nuôi phù hợp với điều kiện sản xuất..

Cá bông lau (*Pangasius krempfi* Fang & Chaux, 1949) thuộc họ cá tra (Pangasiidae), là loài đặc hữu của sông Mekong, có giá trị kinh tế cao, chất lượng thịt thơm ngon và có giá trị dinh dưỡng cao, là một trong những đối tượng khai thác quan trọng đối với nghề đánh cá ở các vực nước sâu trên sông Tiền, sông Hậu và vùng ven biển (Nguyễn Văn Thường và ctv., 2009; Võ Thành Toàn & Mai Viết Văn, 2019). Cá bông lau được đánh giá là loài có tiềm năng về nuôi trồng thủy sản, đặc biệt là nuôi nước lợ trong bối cảnh ĐBSCL đang bị xâm nhập mặn ngày càng tăng (Tran et al., 2019; Trinh et al., 2005). Cá bông lau là loài rộng muối, có thể phát triển tốt trước sự biến đổi về độ mặn (Cacot & Lazard, 2004). Tuy nhiên ở môi trường nước lợ mặn (0-8‰) cá bông lau phát triển tốt hơn so với môi trường nước ngọt hoàn toàn (0‰) (Nguyễn Văn Hiệp và ctv., 2020).

Ở các huyện ven biển tỉnh Bến Tre bao gồm 03 vùng sinh thái phân theo độ mặn, trong đó, vùng sinh thái nước ngọt chiếm diện tích 41.715 ha (41,2%) chỉ phân bố ở huyện Ba Tri và huyện Thạnh Phú với độ mặn dao động từ 0-4‰. Vùng sinh thái nước lợ chiếm diện tích 30.257 ha (29,6%), độ mặn thay đổi từ 4-10‰ và kéo dài từ 6-8 tháng và vùng đất mặn chiếm diện tích 29.390 ha (28,2%), có độ mặn từ lớn hơn 10‰ đến 30‰ (Lê Văn Khoa và ctv., 2013). Do đó, việc phát triển nuôi cá bông lau ở Bến Tre là phù hợp, đặc biệt là ở các vùng sinh thái nước lợ thuộc các huyện ven biển và thích ứng với điều kiện xâm nhập mặn ở Bến Tre (Lê Anh Tuấn và ctv., 2012; Nguyễn Thị Thúy Vy và ctv., 2021).

Mặc dù cá bông lau đã được sản xuất giống thành công trong điều kiện nuôi nhốt (Huỳnh Hữu Ngãi và ctv., 2011, 2014; Huỳnh Văn Mừng và ctv., 2019), tuy nhiên nghề nuôi cá bông lau chưa thực sự phát triển do nguồn giống chưa được sản xuất đại trà và phụ thuộc con giống tự nhiên ngày càng khan hiếm. Tỉnh Bến Tre với lợi thế là nằm trên vùng hạ lưu sông Tiền (cửa Cổ Chiên, cửa Đại, cửa Hàm Luông) có nguồn lợi cá bông lau tương đối phong phú, hoạt động khai thác cá bông lau giống diễn ra từ tháng 9-12 hàng năm đã cung cấp con giống cho nghề nuôi ở địa phương (Nguyễn Phước Triệu và ctv., 2023). Kỹ thuật nuôi của hộ nuôi chủ yếu dựa vào kinh nghiệm nuôi các đối tượng khác áp dụng vào nuôi cá bông lau, vì vậy hiệu quả sản xuất đạt được là chưa cao và chưa ổn định, tỷ lệ sống trung bình ương và nuôi thương phẩm dao động từ 36,1-63,7%.

Vì vậy, trước những thực trạng trên đề tài: “**Nghiên cứu cải tiến quy trình ương và nuôi cá Bông lau thương phẩm trong ao đất**” được thực hiện nhằm đề xuất các bước kỹ thuật của quy trình ương và nuôi thương phẩm trong ao đất, nâng cao tỷ lệ sống, hiệu quả kỹ thuật, làm cơ sở nhân rộng mô hình nuôi. Bên cạnh đó, đa dạng hóa các đối tượng nuôi giúp tăng thêm thu nhập trên diện tích đất, đặc biệt là tận dụng được các ao nuôi tôm sản xuất không hiệu quả, góp phần phát triển nuôi thủy sản bền vững tại địa phương.

1. Mục tiêu của đề tài

Mục tiêu chung: Nhằm xây dựng và cải tiến quy trình mô hình ương thuần dưỡng và nuôi thương phẩm cá bông lau trong ao đất, để đa dạng hóa đối tượng giúp người nuôi tăng thêm thu nhập trên diện tích đất.

Mục tiêu cụ thể:

- Xây dựng quy trình ương thuần dưỡng và nuôi thương phẩm cá bông lau trong ao đất (được hội đồng Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn tỉnh Bến Tre công nhận).
- + Giai đoạn ương thuần dưỡng: tỷ lệ sống đạt $\geq 90\%$, thời gian ương từ 30-45 ngày, hệ số thức ăn 1,3, chiều dài toàn thân khi thu hoạch từ 8-10 cm.
- + Giai đoạn nuôi thương phẩm: tỷ lệ sống $\geq 80\%$, thời gian nuôi 12 tháng, hệ số thức ăn 2,0, khối lượng thân khi thu hoạch từ 1,0-1,2 kg/con.
- Đào tạo, tập huấn cho 60 học viên về kỹ thuật ương và nuôi thương phẩm cá bông lau trong ao đất tại Bến Tre.
- Xây dựng sản phẩm OCOP 3 sao cho sản phẩm cá bông lau tươi sống (nguyên con) và sản phẩm khô cá bông lau một nắng.

2. Nội dung nghiên cứu của đề tài

Nội dung 1: Điều tra khảo sát hiện trạng nguồn giống tự nhiên và cá bố mẹ, xác định vùng có tiềm năng ương và nuôi cá bông lau thương phẩm

Nội dung 2: Nghiên cứu cải tiến quy trình ương thuần dưỡng cá bông lau giống tại tỉnh Bến Tre

Nội dung 3: Nghiên cứu cải tiến quy trình nuôi thương phẩm cá bông lau tại tỉnh Bến Tre

Nội dung 4: Đánh giá hiệu quả kinh tế của mô hình và xây dựng chuỗi giá trị gắn với thị trường tiêu thụ nhằm phát triển ổn định và bền vững nghề nuôi cá bông lau.

3. Cách tiếp cận

Cách tiếp cận nghiên cứu của đề tài được thực hiện dựa trên cơ sở tiếp cận khoa học, tiếp cận thực tiễn và tiếp cận với thị trường, theo trình tự các bước thực hiện và nội dung nghiên cứu như sau:

(1) Nghiên cứu tổng quan tài liệu liên quan đến vấn đề nghiên cứu, chọn lọc các phương pháp nghiên cứu, kết quả nghiên cứu ứng dụng vào điều kiện nghiên cứu thực tiễn của đề tài.

(2) Điều tra khảo sát hiện trạng nguồn giống cá bông lau tự nhiên, nghề nuôi cá bông lau tại địa phương nhằm đánh giá được quy trình, kỹ thuật nuôi hiện tại của người dân, từ đó là cơ sở để cải tiến quy trình nuôi.

(3) Khảo sát các vị trí và phân tích các yếu tố môi trường ao nuôi để lựa chọn triển khai mô hình, đánh giá các vùng có tiềm năng ương và nuôi cá bông lau thương phẩm.

(4) Tiến hành bố trí thí nghiệm ương và nuôi các mật độ khác nhau để xác định mật độ phù hợp với sự phát triển của cá bông lau ở các giai đoạn. Trong đó:

- Các yếu tố thí nghiệm: mật độ ương và thuần dưỡng (20 con/m², 30 con/m² và 40 con/m²); mật độ nuôi thương phẩm (1 con/m², 2 con/m² và 3 con/m²);

- Các yếu tố phi thí nghiệm: môi trường ao nuôi (nhiệt độ, độ mặn, pH, Oxy hòa tan,...), thức ăn sử dụng trong quá trình nuôi.

- Các tiêu chí đánh giá để lựa chọn mật độ phù hợp với sự phát triển của cá bông lau, mang lại hiệu quả cho người dân khi áp dụng vào điều kiện thực tế, bao gồm:

i) Mật độ ương và nuôi có tỷ lệ sống đạt cao nhất

ii) Mật độ ương và nuôi có tốc độ tăng trưởng của cá cao nhất

iii) Mật độ ương và nuôi có hiệu quả đạt cao nhất (FCR, lợi nhuận, tỷ suất lợi nhuận)

(5) Khảo sát thị trường tiêu thụ, phân tích chuỗi giá trị, xây dựng sản phẩm OCOP và xúc tiến thương mại.

4. Cơ sở pháp lý của đề tài

Quyết định số 1044/QĐ-UBND ngày 19/05/2022 của Ủy ban nhân dân tỉnh Bến Tre về việc cho phép triển khai thực hiện đề tài nghiên cứu khoa học và công nghệ cấp tỉnh: “Nghiên cứu cải tiến quy trình ương và nuôi cá Bông lau thương phẩm trong ao đất”;

Hợp đồng thực hiện đề tài nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ cấp tỉnh số 740/HĐ-SKHCN ngày 02/6/2022 giữa Sở Khoa học công nghệ tỉnh Bến Tre với Phân Viện Nghiên cứu Hải sản phía Nam về việc thực hiện đề tài: “Nghiên cứu cải tiến quy trình ương và nuôi cá Bông lau thương phẩm trong ao đất”.

5. Thời gian thực hiện: từ tháng 06/2022 đến tháng 05/2024

6. Kinh phí thực hiện: Tổng kinh phí thực hiện: 3.641.632.000 đồng (bằng chữ: *Ba tỷ, sáu trăm bốn mươi một triệu, sáu trăm ba mươi hai nghìn đồng./.*). Trong đó:

- Từ Ngân sách nhà nước: 1.889.047.000 đồng

- Từ nguồn ngoài ngân sách nhà nước: 1.752.585.000 đồng

7. Tổ chức phối hợp thực hiện:

- Trung tâm Khuyến nông và Tư vấn dịch vụ nông nghiệp tỉnh Bến Tre, Địa chỉ: Số 95/7 đường 30/4, Phường An Hội, Tp.Bến Tre, tỉnh Bến Tre.

- Chi cục Thủy sản tỉnh Bến Tre, Địa chỉ: Số 87 Đường 30/4, Phường An Hội, Thành phố Bến Tre, Bến Tre.

- Công ty Cổ phần Anfoods, Địa chỉ: Ấp Phước Hòa, xã Thạnh Phước, Bình Đại, Bến Tre.

- Cty TNHH SX DV TM Ngọc Thanh, Địa chỉ: Số 333, đường Nguyễn Thị Định, phường Phú Hưng, TP Bến Tre.

CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN TÀI LIỆU

1.1. Diện tích và sản lượng nuôi trồng thủy sản tỉnh Bến Tre

Giai đoạn 2010-2015 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%) (Bảng 1).

Bảng 1. Diện tích nuôi trồng thủy sản tỉnh Bến Tre năm 2010-2021 (ĐVT: ha)

Năm Khu vực	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Thành phố Bến Tre	120	49	48	29	25	21	19	18
Huyện Châu Thành	1.122	1.008	899	826	735	547	492	450
Huyện Chợ Lách	392	338	340	273	207	179	135	130
Huyện Mỏ Cày Nam	1.452	1.049	870	864	819	615	509	480
Huyện Mỏ Cày Bắc	493	309	247	221	202	171	149	135
Huyện Giồng Trôm	730	1.032	1.028	782	748	723	701	650
Huyện Bình Đại	16.803	18.151	18.099	19.178	19.226	19.896	19.691	19.650
Huyện Ba Tri	5.001	5.945	6.292	5.167	5.294	5.307	5.157	5.140
Huyện Thạnh Phú	16.377	18.577	17.355	17.902	18.132	18.466	18.234	18.210
Tổng	42.490	46.458	45.178	45.242	45.388	45.925	45.087	44.863

(Nguồn tổng hợp: Tổng cục Thống kê, 2021)

Sản lượng NTTS tỉnh Bến Tre năm 2021 ước tính đạt 290.774 tấn tăng gấp 1,7 lần so với năm 2010 và tăng không đáng kể so với năm 2015 (tăng gấp 1,2 lần), tập trung chủ yếu ở huyện Bình Đại (chiếm 31%), huyện Chợ Lách (chiếm 18,9%), huyện Thạnh Phú (chiếm 12,6%) (Bảng 2).

Bảng 2. Sản lượng nuôi trồng thủy sản tỉnh Bến Tre giai đoạn 2010-2021 (ĐVT: tấn)

Năm Khu vực	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
TP Bến Tre	169	87	28	20	17	16	27	16
Châu Thành	28.785	46.789	45.445	47.384	48.189	49.022	45.938	38.290
Chợ Lách	24.646	58.470	56.996	56.529	57.644	59.156	50.498	54.917
Mỏ Cày Nam	13.221	19.517	27.584	27.440	27.757	28.695	24.519	24.935
Mỏ Cày Bắc	1.480	366	329	348	352	342	323	358
Giồng Trôm	28.737	29.827	27.652	27.890	29.483	30.606	26.085	19.449
Bình Đại	46.408	55.623	57.886	61.210	65.317	71.019	81.107	90.237
Ba Tri	13.707	12.862	16.562	16.445	17.599	18.576	22.099	26.063
Thạnh Phú	12.420	18.942	18.409	22.388	24.687	27.612	31.311	36.509
Tổng	169.571	242.483	250.890	259.653	271.045	285.044	281.907	290.774

(Nguồn tổng hợp: Tổng cục Thống kê, 2021)

1.2. Một số đặc điểm sinh học và sinh thái của cá bông lau

1.2.1. Hệ thống phân loại và đặc điểm hình thái

Cá bông lau là một trong 21 loài cá da trơn thuộc giống *Pangasius* phân bố ở Châu Á với hệ thống phân loại như sau (Eschmeyer, 2021; Gustiano et al., 2018):

Ngành: Chordata

Lớp: Teleostei

Bộ: Siluriformes

Họ: Pangasiidae

Giống: Pangasius

Loài: *Pangasius krempfi* Fang & Chaux, 1949

Tên tiếng anh: bong-lao catfish

Tên tiếng Việt: cá bông lau



Hình 1. Cá bông lau (*Pangasius krempfi*) (Trần Đắc Định và ctv., 2013)

1.2.2. Đặc điểm về sinh thái

Cá bông lau là loài rộng muối có thể chịu được các biến đổi về độ mặn (Cacot & Lazard, 2004). Môi trường sống của loài cá này chủ yếu là tầng đáy và chúng phân bố khá rộng ở các thủy vực nước ngọt, lợ và mặn (Nguyễn Bạch Loan, 1998; Trần Đắc Định và ctv., 2013). Phần lớn vòng đời cá sống ở biển, khi chưa trưởng thành sống ở ven biển, cửa sông Mekong. Khi trưởng thành, chúng quay lại sông, di cư lên vùng ngập nước, ngược sông Mekong để sinh sản ở nước ngọt. Tuy nhiên, đường di cư và bãi đẻ vẫn chưa rõ (Poulsen et al., 2004; Rainboth, 1996).

1.2.3. Đặc điểm sinh trưởng

Phương trình tương quan sinh trưởng về chiều dài và khối lượng của cá bông lau là $W = 0.0054L^{3.0649}$, $R^2 = 0.9367$ (Nguyễn Bạch Loan, 1998); $W = 0.0068L^{3.081}$, $R^2 = 0.984$ (Dương Nhật Long & Phạm Hữu Lai, 2010). Ở kích thước $L \leq 30$ cm tương đương với khối lượng $W \leq 250$ g cá vẫn còn tăng trưởng nhanh về chiều dài. Kích thước $L \geq 30$ cm, tương đương với khối lượng ≥ 250 g cá bắt đầu tăng trưởng nhanh về khối lượng (Nguyễn Bạch Loan, 1998).

1.2.4. Đặc điểm về dinh dưỡng

Tính ăn của cá bông lau cũng có xu hướng thay đổi từ ăn tạp thiên về động vật khi cá còn nhỏ, đến ăn tạp thiên về thực vật khi cá trưởng thành. Ở giai đoạn nhỏ thức ăn chủ yếu của cá là các loại giáp xác, động vật thân mềm và cá, trong đó giáp xác là loại thức ăn có khối lượng và tăng suất xuất hiện cao nhất (Dương Nhật Long & Phạm Hữu Lai, 2010; Nguyễn Văn Thường và ctv., 2009). Cá trưởng thành ăn chủ yếu là quả (bần, sung), lá, tảo sợi và giáp xác (Cacot, 2004; Poulsen et al., 2004).

1.2.5. Đặc điểm sinh sản

Kích cỡ cá thành thực nhỏ nhất trong các mẫu thu được ngoài tự nhiên đối với cá cái là 190 g và cá đực là 240 g (Cacot et al., 2002). Hoạt động sinh sản của cá bông lau thể

hiện tính mùa vụ khá rõ ràng, thường tập trung vào các tháng 4, 5, 6 và tháng 7 hàng năm. Hệ số thành thực sinh dục (GSI) ở cá bông lau cái cao nhất đạt 3,6%, khi buồng trứng đạt giai đoạn IV dao động trong khoảng 1,1-6,3%. Sức sinh sản tuyệt đối cao nhất là 464.765 trứng/cá cái (dao động từ 97.352-297.680 trứng) và sức sinh sản tương đối cao nhất 85.037 trứng/kg đối với cá cái có khối lượng thân 3 kg (dao động 22.640-79.191 trứng/kg cá cái) (Dương Nhật Long & Phạm Hữu Lai, 2010; Phạm Thanh Liêm, 2005).

Kích thước đường kính trứng trung bình ở cá thành thực sinh dục giai đoạn III là 0,87 mm (0,52-1,24); giai đoạn IV là 1,05 mm (0,62-1,43) (Dương Nhật Long & Phạm Hữu Lai, 2010). So sánh các chỉ tiêu về đặc điểm sinh sản của cá bông lau với một số loài khác trong họ cá tra, cho thấy sức sinh sản của cá bông lau tương đối lớn, cá bông lau có sức sinh sản từ 32.000-87.000 trứng/kg cá cái với đường kính trứng trung bình 1,3 mm (Huỳnh Hữu Ngãi và ctv., 2014).

1.3. Nghiên cứu về sinh sản nhân tạo cá bông lau

Từ năm 2002 đến nay thông qua chương trình hợp tác giữa Viện Nghiên cứu NTTS II và Chương trình Thủy sản Ủy hội sông Mekong, các dự án Cấp Bộ đã bước đầu nghiên cứu sinh sản nhân tạo thành công cá bông lau từ năm 2008, các chỉ tiêu kỹ thuật có được cải tiến thông qua các quy trình hoàn thiện hơn ở giai đoạn 2008-2010. Năm 2011 cá bông lau sinh sản nhân tạo có thể cung cấp con giống chủ động cho người nuôi thương phẩm (Huỳnh Hữu Ngãi và ctv., 2011). Tuy nhiên, kết quả sinh sản và ương nuôi vẫn chưa ổn định, có sự biến động lớn giữa các lần thực nghiệm nghiên cứu, cụ thể:

Kích thích sinh sản nhân tạo cho cá cái bằng phương pháp tiêm nhiều liều, bao gồm 4 liều dẫn (500 UI HCG/kg hoặc não thùy tươi cá chép), 1 liều sơ bộ (1.500 UI HCG/kg) và 1 liều quyết định (6.000 UI HCG/kg). Cá được chỉ tiêm 1 liều (2.000 UI HCG/kg) cùng thời điểm với liều quyết định của cá cái. Hiệu ứng kích thích tổ kéo dài từ 9 giờ 30 đến 16 giờ 30 phút. Tỷ lệ rụng trứng với HCG là 35,4% và HCG kết hợp não thùy là 71,2%. Tỷ lệ thụ tinh từ 0 đến 96,4% và tỷ lệ nở từ 0 đến 93%, với thời gian nở từ 24 đến 36 giờ ở nhiệt độ 27-30°C (Huỳnh Hữu Ngãi và ctv., 2014).

Nghiên cứu của Huỳnh Văn Mừng và ctv., (2019) đã thành công trong việc sinh sản cá bông lau với ba liều lượng thăm dò: 6.000 UI, 6.500 UI và 7.000 UI cho mỗi kg cá cái. Kết quả cho thấy, liều 6.000 UI/kg có thời gian hiệu ứng 13 giờ, tỷ lệ rụng trứng không hoàn toàn là 33%, tỷ lệ thụ tinh 75-80%, tỷ lệ nở 80-85%. Liều 6.500 UI/kg và 7.000 UI/kg có thời gian hiệu ứng 10-12 giờ, tỷ lệ rụng trứng hoàn toàn 100%, tỷ lệ thụ tinh 88-91%, tỷ lệ nở 91-94%. Như vậy, liều 6.500 UI/kg đủ để kích thích cá cái rụng trứng hiệu quả.

1.4. Nghiên cứu về ương và nuôi thương phẩm cá bông lau

1.4.1. Hiện trạng về ương cá bông lau giống

Giai đoạn ương từ 1-30 ngày tuổi với mật độ 300 con/m³ và các loại thức ăn khác nhau, tỷ lệ sống từ 48,4-90,6%. Giai đoạn 1-10 ngày tuổi, cá bột ăn Artemia + Moina + bột đậu nành + lòng đỏ trứng, tỷ lệ sống cao nhất 90,6%. Giai đoạn 31-60 ngày tuổi, mật độ nuôi 50-200 con/m³, ăn thức ăn viên đậm 35-40%, tỷ lệ sống từ 10,9-98%, mật độ

50-100 con/m³ phù hợp nhất, tỷ lệ sống trung bình 98%. Cá 30 ngày tuổi dài 44,3-45,4 mm và 60 ngày tuổi dài 72,2-76,9 mm (Huỳnh Hữu Ngãi và ctv., 2013).

Nghiên cứu của Huỳnh Văn Mừng và ctv., (2019) cho thấy khi ương cá hương (30 ngày tuổi) với mật độ 40-100 con/m², tỷ lệ sống đạt 88,2-90%, với mật độ 100 con/m² có tỷ lệ sống cao nhất, mật độ 40 con/m² có tốc độ tăng trưởng nhanh nhất. Giai đoạn cá giống (31-60 ngày tuổi) với mật độ 20-40 con/m² trong bể, tỷ lệ sống đạt 85,1-88,2%, với mật độ 30 con/m² có tỷ lệ sống cao nhất (88,2%) và mật độ 20 con/m² có tốc độ tăng trưởng nhanh nhất. Trong điều kiện ao đất, ở mật độ 10-20 con/m², tỷ lệ sống đạt 45,9-62,5%, với mật độ 15 con/m² đạt tỷ lệ sống cao nhất và mật độ 10 con/m² có tốc độ tăng trưởng nhanh nhất.

1.4.2. Hiện trạng về nuôi cá bông lau thương phẩm

Các nghiên cứu thuần dưỡng cá bông lau lần đầu tiên được thử nghiệm từ năm 2003-2005 với kết quả bước đầu cho thấy cá bông lau chỉ có thể được nuôi trong lồng và tỷ lệ chết 100% khi thực hiện nuôi trong ao đất, nhưng kết quả nghiên cứu đã cho thấy rằng cá bông lau có thể sử dụng được thức ăn viên công nghiệp (Trinh et al., 2005).

Năm 2018, Trường Cao đẳng Kinh tế-Kỹ thuật Cần Thơ thực hiện mô hình nuôi cá bông lau trong ao đất ở Sóc Trăng với mật độ 1-2 con/m². Sau 11 tháng, cá ở Kế Sách nặng 319-345 g/con, thấp hơn nhiều so với Cù Lao Dung (970-995 g/con). FCR ở Cù Lao Dung là 2,5-2,8. Tỷ lệ sống ở Kế Sách là 22,3%, Cù Lao Dung là 77,5%. Năng suất ở Kế Sách đạt 0,81 tấn/ha, Cù Lao Dung đạt 16,43 tấn/ha. Lợi nhuận đạt 38 triệu đồng/1.000 m² ao (Nguyễn Văn Hiệp và ctv., 2020).

1.4.3. Các yếu tố môi trường ương và nuôi cá bông lau

Điều kiện nuôi cá bông lau tương tự như nuôi tôm thẻ nước lợ và cá tra. Các yếu tố thủy lý hóa tại vùng nuôi thích hợp cho sự phát triển của cá bông lau, ngoại trừ pH, NH₃ và NO₂ cao ở một số thời điểm. Tại vùng nuôi Cù Lao Dung, độ mặn đạt 7-8‰ vào tháng 4-5 và 16-17, giảm còn 0‰ vào các tháng 9, 10, 11. Nhiệt độ từ 27,3-31,5°C; pH từ 7,5-9,0; DO từ 4-6 mg/l, NH₃ từ 0-0,37 mg/l; NO₂ từ 0-3 mg/l; NO₃ từ 0-7 mg/l. (Nguyễn Văn Hiệp và ctv., 2020). Ở các huyện ven biển tỉnh Bến Tre bao gồm 03 vùng sinh thái phân theo độ mặn (Lê Văn Khoa và ctv., 2013). Việc phát triển nuôi cá bông lau ở Bến Tre là phù hợp, đặc biệt là các vùng sinh thái nước lợ ở các huyện ven biển.

1.4.4. Nhu cầu dinh dưỡng của cá bông lau

Giai đoạn ương cá bông lau từ 30-60 ngày tuổi trong bể tại Trung Tâm Quốc Gia Giống Thủy Sản Nước Ngọt Nam Bộ (Cái Bè, Tiền Giang) thức ăn được sử dụng có độ đậm từ 35-40% (Huỳnh Hữu Ngãi và ctv., 2013). Đối với nghiên cứu ương cá bông lau ở Đồng Tháp, cá bông lau từ 30-60 ngày tuổi được sử dụng thức ăn có độ đậm 35%, kích cỡ viên thức ăn dao động từ 0,6-1,5 mm (Huỳnh Văn Mừng và ctv., 2019).

Ở giai đoạn nuôi thương phẩm đối với mô hình nuôi cá bông lau trong ao đất tại Sóc Trăng sử dụng thức ăn công nghiệp có độ đậm từ 26-40%, ở giai đoạn nhỏ thức ăn sử dụng có độ đậm cao hơn so với giai đoạn cá lớn với hệ số tiêu tốn thức ăn FCR dao động từ 2,5-2,8 (Nguyễn Văn Hiệp và ctv., 2020).

1.4.5. Bệnh cá bông lau

Trong quá trình ương giống trên bể, theo nghiên cứu của (Huỳnh Hữu Ngãi và ctv., 2013) khi ương cá bông lau ở mật độ 150-200 con/m³ sau 40-50 ngày, cá bị trùng bánh xe ký sinh gây chết hàng loạt. Ở giai đoạn nuôi thương phẩm, cá ở vùng Cù Lao Dung bị sán lá mang vào tháng nuôi thứ 3-4. Tại vùng nuôi Kế Sách, bệnh gan thận mủ xuất hiện vào tháng nuôi thứ 6 và thứ 10, bệnh xuất huyết vào tháng thứ 8, với hiệu quả điều trị thấp trong tháng thứ 10, dẫn đến hao hụt và ảnh hưởng đến tăng trưởng. Cá cũng bị nhiễm ký sinh trùng rải rác suốt vụ nuôi (Nguyễn Văn Hiệp và ctv., 2020). Ở ngoài tự nhiên thì loài ký sinh trên cá bông lau (*P. kempfi*) chủ yếu là loài sán lá đơn chủ *Thaparocleidus phuongi phuongi* (Pariselle et al., 2002).

Nhìn chung, các kết quả nghiên cứu về ương và nuôi thương phẩm cá bông lau trước đây tập trung nghiên cứu về cá bông lau giống có nguồn gốc sinh sản nhân tạo, và được ương trong môi trường nước ngọt (0‰), các nghiên cứu về ương thuần dưỡng và nuôi thương phẩm cá bông lau giống có nguồn gốc tự nhiên chưa có nghiên cứu cụ thể, đặc biệt là trên địa bàn tỉnh Bến Tre có điều kiện môi trường nước lợ mặn (0-22‰). Dựa trên kết quả tổng hợp cho thấy:

Ở giai đoạn ương: trong điều kiện ương trong bể, mật độ ương 20-40 con/m² có tỷ lệ sống 85,1-88,2%, với mật độ 30 con/m² sống cao nhất (88,2%) và mật độ 20 con/m² tăng trưởng nhanh nhất. Trong ao đất, mật độ 10-20 con/m² có tỷ lệ sống 45,9-62,5%, với mật độ 15 con/m² sống cao nhất (62,5%) và mật độ 10 con/m² tăng trưởng nhanh nhất. Chọn mật độ ương thuần dưỡng trong ao đất từ 20-40 con/m² với tỷ lệ sống >80%. Thức ăn phù hợp cho từng giai đoạn phát triển của cá, giai đoạn thuần dưỡng cần 55% protein, sau đó >44% protein, để cung cấp dinh dưỡng cho cá trong môi trường nước lợ mặn.

Ở giai đoạn nuôi thương phẩm: Mật độ nuôi từ 1-2 con/m² có tỷ lệ sống từ 72,4-84,8%, độ mặn 3-8‰ giúp cá phát triển tốt hơn nước ngọt 0‰. FCR từ 2,5-2,8 với thức ăn chứa 26-40% đạm. Thử nghiệm mật độ nuôi thương phẩm từ 1-3 con/m² và thức ăn phù hợp với từng giai đoạn phát triển, chứa 26 đến >40% đạm, trong môi trường nước lợ mặn 0-22‰.

** Một số vấn đề còn tồn tại và hạn chế trong nghề nuôi cá bông lau hiện nay:*

i) Nguồn cung giống nhân tạo còn khan hiếm, nguồn giống sử dụng chủ yếu là khai thác từ tự nhiên nên nguồn giống có tính mùa vụ và tính ổn định không cao.

ii) Nguồn giống khai thác từ tự nhiên có tỷ lệ hao hụt cao do cá giống còn mang đặc tính hoang dã, chưa quen với thức ăn nhân tạo và dễ bị trầy xước trong quá trình đánh bắt và vận chuyển.

iii) Đầu ra của cá bông lau thương phẩm chưa ổn định, chất lượng thịt cá nuôi còn biến động, sản phẩm chế biến từ cá nuôi chưa có sức cạnh tranh trên thị trường do hay bị nhầm lẫn với sản phẩm chế biến từ các loài cá khác như: cá dứa, cá tra bần.

Do đó, cần cải tiến kỹ thuật thuần dưỡng, vận chuyển giống, chăm sóc để tăng tỷ lệ sống, giá trị và ổn định đầu ra của cá bông lau, nâng cao hiệu quả sử dụng nguồn giống tự nhiên địa phương.

CHƯƠNG 2: PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Phương pháp điều tra nguồn cá giống, cá bố mẹ và vùng nuôi

Khảo sát được tiến hành từ tháng 6/2022 đến tháng 12/2022 tại các huyện Bình Đại, Ba Tri và Thạnh Phú. Đối tượng nghiên cứu là các hộ ngư dân hoạt động nghề khai thác cá bông lau giống, cá bông lau bố mẹ, hộ ương và nuôi cá bông lau.

Số liệu thứ cấp: 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.

Số liệu sơ cấp: Thu thập số liệu sơ cấp qua phỏng vấn trực tiếp với biểu mẫu soạn sẵn, các hộ được khảo sát ngẫu nhiên, gồm: 61 mẫu phỏng vấn hộ khai thác; và 60 mẫu hộ nuôi. Trong đó 41 hộ sử dụng giống khai thác tự nhiên chưa thuần dưỡng (Mô hình 1) và 19 hộ sử dụng giống khai thác tự nhiên đã qua thuần dưỡng (Mô hình 2).

2.1.1. Khảo sát vùng nuôi để lựa chọn ao mô hình

Khảo sát về vị trí, thổ nhưỡng, nguồn nước và môi trường vùng nuôi được thực hiện trong tháng 7/2022. Các địa điểm khảo sát được lựa chọn ngẫu nhiên, bao gồm 12 vị trí thuộc các huyện Bình Đại, Ba Tri và Thạnh Phú tỉnh Bến Tre, mỗi ao tiến hành thu 3 mẫu môi trường nước và 3 mẫu bùn đáy ao. Các tiêu chí đánh giá, lựa chọn vị trí triển khai mô hình, gồm: Ao nuôi nằm trong vùng quy hoạch cho nuôi trồng thủy sản; số lượng ao nuôi: 3 ao x 1.500 m²; môi trường ao nuôi thích hợp để nuôi trồng thủy sản, nằm trong giới hạn cho phép theo tiêu chuẩn chất lượng nước quy định tại QCVN 02-19: 2014/BNNPTNT và QCVN 08-MT:2023/BTNMT.

2.2. Phương pháp nghiên cứu cải tiến quy trình ương thuần dưỡng

Cá giống bông lau tự nhiên được thu gom từ các hộ khai thác. Sau khi lựa chọn, cá được đo chiều dài (trung bình 46,0±7,0 mm) và cân khối lượng (trung bình 1,4±0,6 g), bố trí ngẫu nhiên vào các giai với 3 mật độ: NT1 (20 con/m²), NT2 (30 con/m²) và NT3 (40 con/m²). Mỗi nghiệm thức lặp lại 3 lần, trong ao diện tích 1.500 m², sâu 1,5 m, ương 35 ngày (Bảng 3).

Bảng 3. Số lượng giống bố trí thí nghiệm ương và thuần dưỡng

Nghiệm thức	Mật độ	Số lần lặp	Diện tích giai ương	Số lượng con giống (con)
NT1	20 con/m ²	3	60 m ² (6x10 m)	3.600
NT2	30 con/m ²	3	60 m ² (6x10 m)	5.400
NT3	40 con/m ²	3	60 m ² (6x10 m)	7.200
Tổng cộng				16.200

Giai đoạn thuần dưỡng tuần đầu, cá ăn thức ăn tổng hợp INVE của NRD, hạt 0,3-0,5 mm, protein 55%, lipid 9%, chất xơ 1,9%, cho ăn theo nhu cầu. Từ tuần thứ 2, cá ăn thức ăn công nghiệp, protein 44%, hạt 0,8-1,0 mm, khẩu phần 2-5%/ngày. Các yếu tố môi trường nước trong ao nuôi được kiểm soát theo khuyến cáo của Boyd & Tucker, (2012) pH 7,0-9,0, DO >3,5 mg/l, NH₃ < 0,1 mg/l, H₂S < 0,01 mg/l, độ trong 30-45 cm. Nếu các chỉ tiêu vượt ngưỡng, thay nước từ 10-30% lượng nước trong ao.

2.3. Phương pháp nghiên cứu cải tiến quy trình nuôi thương phẩm

Nguồn cá giống cho giai đoạn nuôi thương phẩm là cá thu hoạch từ giai đoạn ương thuần dưỡng. Cá giống được đo chiều dài trung bình $9,1 \pm 1,5$ cm/con và khối lượng trung bình $10,6 \pm 4,9$ g/con. Ao nuôi thương phẩm bố trí 3 mật độ khác nhau (1 con/m², 2 con/m² và 3 con/m²) trong 3 ao, diện tích 1.500 m²/ao, độ sâu 1,5-2,0 m (Bảng 4).

Bảng 4. Số lượng con giống thả nuôi thương phẩm

Ao nuôi	Mật độ (con/m ²)	Diện tích nuôi (m ²)	Số lượng cá giống (con)
Ao 1	1	1.500	1.500
Ao 2	2	1.500	3.000
Ao 3	3	1.500	4.500
Tổng số lượng con giống thả:			9.000

Thức ăn sử dụng trong nuôi thương phẩm cá bông lau là thức ăn công nghiệp, dạng viên nổi phù hợp với từng giai đoạn phát triển của cá, có độ đạm từ 26% đến >40% protein, khẩu phần ăn từ 1-5%/ngày với tần suất cho ăn 2 lần/ngày vào buổi sáng từ 5-6 giờ, buổi chiều từ 17-18 giờ (Bảng 5).

Bảng 5. Phương pháp cho ăn giai đoạn nuôi thương phẩm

Giai đoạn	Thời gian nuôi	Độ đạm (%)	Khẩu phần ăn (%)	Tần suất cho ăn (lần/ngày)
< 200 g	1-3 tháng	> 40	4-5	2
200 - 500 g	4-6 tháng	30-35	3-4	2
500 - 1.000 g	7-10 tháng	28-30	2-3	2
>1.000 g	> 10 tháng	26	1-2	2

Cá nuôi thương phẩm được theo dõi định kỳ mỗi tháng một lần, mỗi ao nuôi thu ngẫu nhiên 30 con. Các yếu tố môi trường như pH, nhiệt độ, DO được đo 2 lần/ngày vào lúc 6h00 và 14h00. Các chỉ tiêu như độ kiềm, độ mặn, độ trong, COD, NH₃, N-NO₃⁻, N-NO₂⁻, H₂S, TSS, P-PO₄³⁻, TN được đo định kỳ 2 lần/tháng. Thực vật phù du được thu mẫu định kỳ 2 lần/tháng với 3 mẫu/ao. Bùn đáy ao được thu mẫu định kỳ 1 lần/tháng, 1 mẫu/ao. Mẫu bệnh cá được thu định kỳ 1 lần/tháng với 15-20 cá thể/ao.

Bổ sung vitamin C, B, D, E mỗi 10 ngày với liều 2 g/kg thức ăn để tăng sức đề kháng cho cá. Sử dụng thuốc chứa praziquantel mỗi tháng để phòng bệnh ký sinh trùng, theo hướng dẫn trên bao bì. Chọn thuốc và hóa chất phù hợp, không nằm trong danh sách cấm.

2.4. Phương pháp đánh giá hiệu quả kinh tế và xây dựng chuỗi giá trị

Các chỉ tiêu tài chính của mô hình được ghi chép riêng biệt cho từng ao nuôi, bao gồm chi phí cố định (công trình, nhà kho, hệ thống điện, quạt nước, máy bơm nước) và chi phí biến đổi (cải tạo ao, con giống, thức ăn, thuốc và hóa chất, điện, sửa chữa nhỏ). Giai đoạn nuôi thương phẩm, các chỉ tiêu tài chính được tính trên đơn vị diện tích 1 ha. Một số công thức tính để đánh giá hiệu quả của mô hình nuôi như sau:

- Năng suất (tấn/ha) = sản lượng/diện tích sản xuất
- Tổng chi phí (triệu đồng/ha) = tổng chi phí biến đổi + chi phí khấu hao
- Tổng doanh thu (triệu đồng/ha) = giá bán x sản lượng

- Tổng lợi nhuận (triệu đồng/ha) = tổng doanh thu - tổng chi phí
- Tỷ suất lợi nhuận (%) = (tổng lợi nhuận/tổng chi phí) x 100
- Giá thành sản xuất (đồng/kg) = tổng chi phí/sản lượng

Hệ số thức ăn được tính theo công thức: $FCR = \frac{M_F}{M_{th} - M_{bd}}$

Trong đó: M_F là khối lượng thức ăn cá; M_{th} là khối lượng cá thu hoạch; M_{bd} là khối lượng cá ban đầu

2.4.1. Phương pháp xây dựng quy trình kỹ thuật và tập huấn

Xây dựng quy trình dựa trên: tổng quan tài liệu, khảo sát nghề nuôi và thực nghiệm ương thuần dưỡng, nuôi thương phẩm cá bông lau với mật độ khác nhau. Tiêu chí đánh giá: i) mật độ tỷ lệ sống cao nhất, ii) mật độ tăng trưởng cá cao nhất, iii) mật độ hiệu quả kinh tế cao nhất (FCR, lợi nhuận, tỷ suất lợi nhuận).

Dựa trên kết quả hoàn thiện quy trình: i) Quy trình ương và thuần dưỡng cá giống bông lau trong ao đất và ii) Quy trình nuôi thương phẩm cá bông lau trong ao đất, từ đó xây dựng bộ tài liệu hướng dẫn kỹ thuật và tiến hành tổ chức lớp tập huấn cho người dân với số lượng lớp tổ chức tập huấn là 02 với 60 học viên (30 học viên/lớp).

2.4.2. Phương pháp nghiên cứu chuỗi giá trị sản phẩm cá bông lau

Đối tượng nghiên cứu: hộ nuôi cá bông lau, thương lái, công ty CBXKTS, nhà phân phối (sỉ/buôn, lẻ), nhà hàng, siêu thị tại tỉnh Bến Tre. Thời gian: 6/2023 - 12/2023. Thu thập số liệu qua phỏng vấn trực tiếp 60 cơ sở sản xuất, kinh doanh và tiêu thụ sản phẩm cá bông lau, gồm: thương lái, công ty CBXKTS, nhà bán sỉ/buôn, bán lẻ ở tỉnh Bến Tre. Phương pháp phân tích chuỗi giá trị sản phẩm: lý thuyết chuỗi giá trị theo cách tiếp cận của GTZ được ứng dụng để phân tích cùng với số liệu thu thập tất cả các tác nhân tham gia chuỗi (GTZ Eschoborn, 2007). Từ đó mô tả được các tác nhân, lập sơ đồ chuỗi giá trị sản phẩm cá bông lau (Võ Thị Thanh Lộc & Nguyễn Phú Sơn, 2013).

2.4.3. Phương pháp định hướng sản phẩm đưa ra thị trường

Sản phẩm cá bông lau đưa ra thị trường có nguồn gốc từ mô hình nuôi cá bông lau tại xã Thạnh Phước, huyện Bình Đại, tỉnh Bến Tre. Định hướng các sản phẩm đưa ra thị trường dựa trên cơ sở: kết quả điều tra thị trường; kết quả so sánh chi phí sản xuất và giá trị gia tăng giữa sản phẩm cá bông lau một nắng và cá bông lau tươi nguyên con.

2.4.4. Xây dựng sản phẩm OCOP và chuỗi giá trị gắn với thị trường tiêu thụ

Hồ sơ đăng ký sản phẩm OCOP được quy định tại Quyết định số 1048/QĐ-TTg ngày 21/8/2019 và Quyết định số 781/QĐ-TTg ngày 08/06/2020 của Thủ tướng Chính phủ. Sau khi sản phẩm cá bông lau đạt chứng nhận OCOP thì tiến hành xúc tiến thương mại, sản phẩm cá bông lau được quảng bá thông qua các hội chợ, triển lãm và chào hàng tại các siêu thị trong và ngoài tỉnh Bến Tre.

CHƯƠNG 3: KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Kết quả điều tra hiện trạng nguồn cá giống, cá bố mẹ và vùng nuôi

3.1.1. Hiện trạng khai thác giống cá bông lau tự nhiên

Kết quả khảo sát cho thấy, nghề khai thác cá bông lau giống ở Bến Tre gồm nghề lưới te và lưới đáy. Trong đó, nghề lưới te sử dụng tàu có công suất bình quân $97,1 \pm 21,5$ CV và chiều dài là $11,2 \pm 1,1$ m và nghề lưới đáy sử dụng tàu với công suất và chiều dài trung bình lần lượt là $47,3 \pm 22,8$ CV và $10,4 \pm 1,3$ m.

Mùa khai thác cá giống từ tháng 9 đến tháng 12, khi độ mặn giảm, phù hợp cho cá bông lau giống phát triển. Khu vực khai thác ở cửa sông hoặc trong sông (cách cửa sông 2-5 km), độ mặn 4-5‰. Các khu vực chính là cửa Đại, cửa Hàm Luông và cửa Cổ Chiên, với mật độ tàu khai thác cao nhất ở cửa Đại và cửa Cổ Chiên.

Số lượng cá bông lau giống khai thác trong ngày trên mỗi loại ngư cụ ở nghề lưới đáy (461 ± 258 con/ngày/tàu) cao hơn so với nghề lưới te (421 ± 249 con/ngày/tàu). Tổng lượng cá bông lau giống khai thác mỗi năm ở nghề lưới đáy ước tính khoảng 29,2 ngàn con/năm/tàu, thấp hơn so với tổng lượng cá giống đánh bắt bởi nghề lưới te, do nghề lưới te có số ngày khai thác trong tháng cao hơn nghề lưới đáy.

Chi phí khai thác cá bông lau giống ở Bến Tre bằng nghề lưới đáy thấp hơn lưới te (1,66 triệu đồng/chuyến so với 3,05 triệu đồng/chuyến). Nghề lưới te có doanh thu 4,35 triệu đồng/ngày và lợi nhuận 1,3 triệu đồng/ngày. Nghề lưới đáy có doanh thu 3,13 triệu đồng/ngày và lợi nhuận 1,51 triệu đồng/ngày. Hiệu quả kinh tế của nghề lưới đáy cao hơn lưới te với tỷ suất lợi nhuận 91,0% so với 42,6%.

3.1.2. Hiện trạng khai thác cá bông lau bố mẹ

Những năm gần đây, do cá bông lau khan hiếm, số hộ dân tham gia khai thác giảm. Ở cửa sông tỉnh Bến Tre, chủ yếu có hộ hoạt động nghề câu từ tháng 4 đến tháng 9, nhưng số ngày khai thác ít và không gặp cá bông lau mang trứng. Kết quả khảo sát tương đồng với nghiên cứu trước đây, cho thấy ngư cụ chính là lưới rê, câu đường và câu cần, mùa vụ cao điểm từ tháng 3-4 và 9-10. Kích cỡ cá khai thác từ 0,1 đến 15 kg/con, phổ biến 4-5 kg/con. Không khai thác được cá mang trứng (Lê Dương Ngọc Quyền & Dương Thúy Yên, 2018).

Theo Võ Thành Toàn & Mai Viết Văn (2019), nghề khai thác cá bông lau ở vùng cửa sông ven biển chủ yếu là lưới rê và câu. Mùa vụ lưới rê từ tháng 11-5 và câu quanh năm, nhưng tập trung từ tháng 11-12. Số hộ và sản lượng khai thác giảm. theo kết quả nghiên cứu của Đinh Trang Điềm ctv., (2020) cũng ghi nhận số lượng cá thể cá bông lau giảm đáng kể từ 26.462 (2017) còn 16.827 (2018) và chỉ 2 cá thể (2019).

3.1.3. Hiện trạng nghề nuôi cá bông lau tại Bến Tre

3.1.3.1. Khía cạnh về kỹ thuật của nghề nuôi cá bông lau

Nguồn cá bông lau giống được khai thác tự nhiên từ cửa sông Bến Tre (cửa Đại, cửa Hàm Luông và cửa Cổ Chiên) và các tỉnh Trà Vinh, Sóc Trăng. Mùa vụ thả giống từ tháng 9-12 hàng năm, trùng với mùa mưa, khi độ mặn giảm thấp.

Mô hình 1 có tổng diện tích sản xuất ở là 0,92 ha, trong đó diện tích nuôi cá bông lau là 0,39 ha (chiếm 43,2%), mô hình 2 là 1,11 ha, diện tích nuôi cá bông lau là 0,41 ha (chiếm 37,3%). Đa phần các ao nuôi cá bông lau được tận dụng từ các ao nuôi tôm, số lượng ao nuôi từ 1-2 ao/hộ, diện tích 1.983-2.366 m²/ao, độ sâu 1,58-1,65 m. Ao đất được sử dụng chủ yếu, ao lót bạt bờ chỉ chiếm 2,4% ở mô hình 1.

Hầu hết các hộ nuôi đều thực hiện tốt việc cải tạo đáy ao (94,7-95,1%). Sau khi chuẩn bị ao, các hộ thả giống ở độ mặn trung bình 3,5-3,6‰. Mô hình 1 sử dụng con giống mua trực tiếp từ hộ khai thác, kích cỡ nhỏ (3,6 cm/con) và tỷ lệ hao hụt cao, nên số lượng con giống thả vào nhiều hơn ($p < 0,05$) so với mô hình 2, sử dụng con giống đã được ương thuần dưỡng với kích cỡ lớn hơn (8,7 cm/con) (Bảng 6).

Bảng 6. Thông tin về kỹ thuật của mô hình nuôi cá bông lau

Nội dung	Mô hình 1 (n=41)	Mô hình 2 (n=19)
Độ mặn lúc thả giống (‰)	3,6±1,4 ^a	3,5±1,2 ^a
Kích cỡ con giống lúc thả (cm/con)	3,6±0,7 ^a	8,7±1,2 ^b
Mật độ thả (con/m ²)	3,0±1,1 ^a	1,8±0,4 ^b
Thời gian nuôi (tháng)	18,5±1,9 ^a	16,8±2,3 ^b
Kích cỡ thu hoạch (kg/con)	1,53±0,16 ^a	1,54±0,23 ^a
Tỷ lệ sống (%)	36,1±10,1 ^a	63,7±15,08 ^b
Sản lượng (tấn/hộ/vụ)	3,0±1,2 ^a	5,2±2,3 ^b
Năng suất (tấn/ha/vụ)	7,8±2,4 ^a	12,8±4,6 ^b
Lượng thức ăn sử dụng (tấn/ha/vụ)	19,7±6,48 ^a	31,7±11,7 ^b
Hệ số thức ăn (FCR)	2,52±0,17 ^a	2,47±0,12 ^a

**Ghi chú: Các giá trị trong cùng 1 hàng có ký hiệu mũ khác nhau, khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức $p < 0,05$.*

3.1.3.2. Hiệu quả tài chính của nghề nuôi cá bông lau

Mô hình 1 có chi phí sản xuất trung bình 685,5 triệu đồng/ha/vụ thấp hơn so với mô hình 2 trung bình 1.064,3 triệu đồng/ha/vụ. Doanh thu mô hình 1 trung bình 992,6 triệu đồng/ha/vụ, lợi nhuận đạt 344,1 triệu đồng/ha/vụ thấp hơn so với mô hình 2 với tổng doanh thu và lợi nhuận lần lượt là 1.597,2 triệu đồng/ha/vụ và 532,8 triệu đồng/ha/vụ (Bảng 7).

Bảng 7. Hiệu quả tài chính mô hình nuôi cá bông lau

Nội dung	Mô hình 1 (n=41)	Mô hình 2 (n=19)
Giá bán (nghìn đồng/kg)	127,9±10,3 ^a	125,2±7,7 ^a
Giá thành sản xuất (nghìn đồng/kg)	84,7±10,5 ^a	86,6±13,5 ^a
Tổng chi phí sản xuất (triệu đồng/ha/vụ)	648,5±184,3 ^a	1.064,3±289,1 ^b
Tổng doanh thu (triệu đồng/ha/vụ)	992,6±286,0 ^a	1.597,2±576,7 ^b
Lợi nhuận (triệu đồng/ha/vụ)	344,1±153,6 ^a	532,8±349,5 ^b
Tỷ suất lợi nhuận (%)	53,0%	50,0%

**Ghi chú: Các giá trị trong cùng 1 hàng có ký hiệu mũ khác nhau, khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức $p < 0,05$.*

3.1.4. Kết quả khảo sát và lựa chọn vị trí triển khai mô hình

Các yếu tố môi trường nước ao nuôi ở các địa điểm khảo sát đều phù hợp cho mô hình nuôi cá bông lau. Tuy nhiên, đa số các ao không sản xuất có sự tích lũy dinh dưỡng cao. Do đó, cần thực hiện tốt các bước cải tạo ao và xử lý nước trước khi triển khai mô hình. Thông tin về vị trí triển khai mô hình như sau:

- Vị trí triển khai mô hình: tận dụng ao nuôi tôm sản xuất kém hiệu quả tại ấp Tân Long, xã Thanh Phước, huyện Bình Đại (tọa độ: 10°07'54.8"N; 106°41'06.1"E);

- Số lượng ao nuôi: 3 ao x diện tích 1.500 m²; Độ sâu: từ 1,5 - 2,0 m; ao lắng x 01 ao x diện tích 3.000 m²; Nền đáy ao: bùn và bùn cát.

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

Các yếu tố môi trường ao nuôi ở địa điểm lựa chọn triển khai mô hình cho thấy, nước ao nuôi đều đảm bảo tiêu chuẩn chất lượng nước quy định tại QCVN 02-19:2014/BNNT; QCVN 08-MT:2023/BTNMT. Do đó, môi trường ao nuôi ở khu vực được lựa chọn đáp ứng được các yêu cầu để triển khai mô hình nuôi cá bông lau.

3.2. Kết quả ương thuần dưỡng cá bông lau giống

3.2.1. Biến động môi trường ao ương

Thời gian ương cá thuộc vào mùa mưa và giai ương đặt trong ao đất nên môi trường dễ biến động, tuy nhiên các yếu tố môi trường ở các ao nuôi thí nghiệm đều được kiểm soát nằm trong khoảng thích hợp cho cá thích nghi và phát triển (Boyd & Tucker, 2012), hàm lượng các khí độc N-NH₃, N-NO₂⁻ và H₂S đều ở mức thấp dưới 0,01 mg/l.

3.2.2. Sự tăng trưởng của cá ương

3.2.2.1. Sự tăng trưởng về chiều dài

Sau 35 ngày ương, cá bông lau giống ở mật độ thấp (20 con/m²) tăng trưởng chiều dài nhanh hơn so với mật độ cao hơn (30 và 40 con/m²), nhưng sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Ở mật độ 20 con/m² cá có chiều dài cao nhất là 93,0±14,7 mm, mật độ 40 con/m² là 91,2±14,5 mm và mật độ 30 con/m² là 90,0±15,0 mm (Bảng 8).

Bảng 8. Tốc độ tăng trưởng về chiều dài của cá bông lau sau 35 ngày ương

Nghiệm thức	L _d (mm)	L _c (mm)	DGR _L (mm/ngày)	SGR _L (%/ngày)
NT1 (20 con/m ²)	46,0±7,0	93,0±14,7 ^a	1,33±0,07 ^a	1,99±0,06 ^a
NT2 (30 con/m ²)	46,0±7,0	90,0±15,0 ^a	1,30±0,09 ^a	2,01±0,13 ^a
NT3 (40 con/m ²)	46,0±7,0	91,2±14,5 ^a	1,28±0,11 ^a	1,94±0,09 ^a

***Ghi chú:** Các giá trị trong cùng 1 cột có ký hiệu mũ khác nhau, khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức $p < 0,05$.

3.2.2.2. Sự tăng trưởng về khối lượng

Tăng trưởng khối lượng của cá bông lau giống giảm dần theo sự tăng mật độ ương. Sau 35 ngày ương, ở mật độ 20 con/m² cá có khối lượng cao nhất là 11,4±4,9 g/con, tiếp đến ở mật độ 30 con/m², 10,4±4,9 g/con và mật độ 40 con/m² đạt 10,1±4,8 g/con, tuy nhiên sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) (Bảng 9).

Bảng 9. Tốc độ tăng trưởng về khối lượng của cá bông lau sau 35 ngày ương

Nghiệm thức	W _d (g)	W _c (g)	DGR _w (mg/ngày)	SGR _w (%/ngày)
NT1 (20 con/m ²)	1,4±0,6	11,4±4,9 ^a	281,6±17,5 ^a	5,84±0,12 ^a
NT2 (30 con/m ²)	1,4±0,6	10,4±4,9 ^a	257,9±30,6 ^a	5,83±0,32 ^a
NT3 (40 con/m ²)	1,4±0,6	10,1±4,8 ^a	242,6±52,9 ^a	5,45±0,31 ^a

***Ghi chú:** Các giá trị trong cùng 1 cột có ký hiệu mũ khác nhau, khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức $p < 0,05$

3.2.3. Sự phân đàn của cá ương

Cá bông lau giống sau 35 ngày ương, chiều dài của cá tập trung chủ yếu từ 80-100 mm, hệ số phân đàn theo chiều dài cao nhất ở mật độ 30 con/m² là 17,6±2,8%, tiếp đến là mật độ 20 con/m², 15,8±1,0% và thấp nhất ở mật độ 40 con/m², 15,4±1,3%. Tuy nhiên, có sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức ($p>0,05$).

Tương tự, sự phân đàn về khối lượng tương đối cao ở các nghiệm thức, tuy nhiên, có sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p>0,05$). Sự phân đàn cao nhất ở mật độ 30 con/m² với hệ số phân đàn 49,1±8,4%, tiếp đến là mật độ 40 con/m² là 46,5±6,3% và thấp nhất ở mật độ 20 con/m² là 42,9±3,2%, khối lượng tập trung từ 8-15g.

3.2.4. Tỷ lệ sống cá ương

Mật độ ương có ảnh hưởng rõ ràng đến tỷ lệ sống của cá bông lau. Tỷ lệ sống của cá đạt cao nhất 91,0±4,0% ở nghiệm thức ương với mật độ thấp (20 con/m²), tiếp đến là 55,1±7,5% ở nghiệm thức ương với mật độ 30 con/m² và tỷ lệ sống thấp nhất 39,6±3,8% ở nghiệm thức ương với mật độ cao nhất (40 con/m²), sai khác có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức ($p<0,05$).

3.2.5. Các bệnh thường gặp của cá ương

Ở giai đoạn ương giống chỉ phát hiện ngoại ký sinh trùng, chủ yếu là *Trichodina* sp. Mật độ cao (30-40 con/m²) có cường độ và tỷ lệ nhiễm cao hơn mật độ thấp (20 con/m²). Phát hiện vi khuẩn *Vibrio* spp. ở tuần đầu sau thả giống và *Aeromonas hydrophila* từ tuần thứ 2, không phát hiện bệnh virus. Tỷ lệ nhiễm vi khuẩn tương tự ở các nghiệm thức.

3.2.6. Kết quả phòng và trị bệnh cá ương

Bệnh nhiễm ký sinh trùng: Sau khi phát hiện cá nhiễm ký sinh trùng ở tuần đầu, điều trị bằng praziquantel trộn thức ăn (5 g/kg) liên tục 3-5 ngày, kết hợp diệt khuẩn bằng BKC (1 lít/3.000 m³ nước). Tỷ lệ nhiễm trùng giảm dần ở các tuần tiếp theo. Sử dụng định kỳ praziquantel 1 lần/tuần giúp kiểm soát KST, không ảnh hưởng đến sức khỏe của cá.

Bệnh do vi khuẩn: Nghiên cứu không sử dụng kháng sinh để phòng và trị bệnh cá ương, thay vào đó bổ sung Premix khoáng, vitamin tổng hợp vào thức ăn hàng ngày tăng sức đề kháng cho cá. Diệt khuẩn ao ương bằng BKC (1 lít/3.000 m³ nước) khi phát hiện cá nhiễm bệnh. Cá nguồn gốc tự nhiên, hệ tiêu hóa chưa thích ứng với thức ăn nhân tạo, cần bổ sung men tiêu hóa để tăng vi sinh có lợi, thúc đẩy hấp thụ thức ăn.

3.3. Kết quả nuôi thương phẩm cá bông lau

3.3.1. Biến động các yếu tố môi trường ao nuôi thương phẩm

3.3.1.1. Các yếu tố môi trường nước

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 QCVN 02 - 19 : 2014/BNNPTNT (Bộ NN&PTNN, 2014); QCVN 08-MT:2023/BTNMT (Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2023). Một số chỉ tiêu như: N-NO₂⁻, S-H₂S, TSS, P-PO₄³⁻, TN đều vượt ngưỡng, tuy

nhiên ảnh hưởng không đáng kể đến sự sinh trưởng của cá bông lau. Kết quả được thể hiện chi tiết ở Bảng 10.

Bảng 10. Biến động các yếu tố môi trường trong các ao nuôi

Các chỉ tiêu phân tích	Đơn vị tính	Giá trị cho phép	Mật độ 1 con/m ²	Mật độ 2 con/m ²	Mật độ 3 con/m ²
Nhiệt độ	°C	25-32*	25,5-32,2	25,6-32,5	25,5-32,2
pH	-	7-9*	7,5-8,5	7,5-8,5	7,6-8,6
DO	mg/l	> 3,5*	3,6-7,5	3,5-7,2	3,4-7,8
Độ mặn	‰	-	4,2-10,1	4,2-10,4	4,5- 10,2
Độ kiềm	mgCaCO ₃ /l	60-180*	69,0-137,8	115,0-191,7	88,3-156,0
Độ trong	cm	20-50*	22,5-35,0	22,0-40,0	21,7- 39,0
COD	mg/l	< 10**	4,6-9,0	5,2-11,8	5,3-12,0
N-NH ₃	mg/l	< 0,3*	0- 0,16	0- 0,15	0,01-0,16
N-NO ₃ ⁻	mg/l	< 5***	0,03-2,88	0,01-2,98	0,01-3,90
N-NO ₂ ⁻	mg/l	<0,05**	0-0,63	0-1,30	0-3,75
S-H ₂ S	mg/l	< 0,05*	0-0,06	0-0,07	0-0,08
TSS	mg/l	< 100**	87,5-203,3	89,2-240,0	101,7-258,3
P-PO ₄ ³⁻	mg/l	< 0,1**	0,12-0,90	0,05-0,81	0,11-1,16
TN	mg/l	< 3**	1,54-5,98	1,74-6,53	1,78- 7,60
TC bùn	%	-	0,5-3,9	1,5-6,34	0,8-5,89
TN bùn	%	-	0,1-1,39	0,2-4,25	0,2-3,55
TP bùn	%	-	0,04-0,28	0,02-0,43	0,04-0,55

Ghi chú:** (*) QCVN 02 - 19 : 2014/BNNPTNT; (**) QCVN 08-MT:2023/BTNMT; () Boyd & Tucker (2012)

3.3.1.2. Thực vật phù du

Thành phần loài thực vật phù du không có sự khác biệt giữa các ao nuôi, kết quả phân tích đã bắt gặp 33 loài tảo, trong đó tảo khuê (Bacillariophyta) chiếm ưu thế là 12 loài (36,4%), tiếp đến là tảo lục (Chlorophyta) 10 loài (30,3%), tảo lam (Cyanophyta) 7 loài (21,2%), tảo giáp (Dinophyta) 2 loài (6,1%) và tảo mắt (Euglenophyta) 2 loài (chiếm 6,1%). Mật độ tảo trong các ao nuôi cá bông lau có sự biến động theo thời gian nuôi, mật độ tảo giảm thấp ở những tháng mùa mưa (tháng 5-10) và tăng cao ở những tháng mùa khô (tháng 11-4).

3.3.1.3. Sự tích tụ dinh dưỡng trong bùn đáy ao

Sự tích tụ dinh dưỡng trong bùn đáy ao có xu hướng tăng dần theo thời gian nuôi, có thể thấy khi nuôi cá bông lau ở mật độ cao có sự tích lũy vật chất hữu cơ trong bùn đáy ao cao hơn so với mật độ thấp. Đối với ao nuôi ở mật độ 2 con/m² và 3 con/m² có mật độ cá, lượng thức ăn tiêu thụ và lượng chất thải ra môi trường nước cao hơn so với ao nuôi ở mật độ 1 con/m², do đó mà lượng chất hữu cơ tích lũy cuối vụ nuôi cao hơn.

3.3.2. Sự tăng trưởng của cá nuôi thương phẩm

Sau 12 tháng nuôi, cá bông lau đạt khối lượng trung bình 1.067±77 g và chiều dài trung bình 45,2±1,0 cm. Mật độ 1 con/m² có khối lượng và chiều dài trung bình cao nhất, lần lượt là 1.151±87 g và 46,3±2,2 cm. Tiếp theo là mật độ 2 con/m² với 1.049±94 g và 45,2±1,9 cm. Mật độ 3 con/m² thấp nhất với 1.000±87 g và 44,2±2,7 cm.

Sự tăng trưởng về khối lượng: giảm dần theo mật độ nuôi, cụ thể ở mật độ 1 con/m² có sự tăng trưởng về khối lượng cao nhất với tốc độ tăng trưởng tuyệt đối (DGR_w) và tương đối (SGR_w) lần lượt là 3,17 g/ngày và 1,30%/ngày, tiếp đến là mật độ 2 con/m² 2,88 g/ngày và 1,28%/ngày, thấp nhất ở mật độ 3 con/m² 2,75 g/ngày và 1,26%/ngày.

Sự tăng trưởng về chiều dài: giảm dần theo mật độ nuôi, tuy nhiên khác biệt không lớn. Tốc độ tăng trưởng tuyệt đối (DGR_L) và tương đối (SGR_L) về chiều dài cao nhất ở mật độ 1 con/m² lần lượt là 1,03 mm/ngày và 0,45%/ngày, tiếp đến là mật độ 2 con/m² 1,0 mm/ngày và 0,45%/ngày, thấp nhất ở mật độ 3 con/m² 0,97 mm/ngày và 0,44%.

3.3.3. Tỷ lệ sống của cá nuôi thương phẩm

Mật độ nuôi có ảnh hưởng rõ rệt đến tỷ lệ sống của cá nuôi thương phẩm, tỷ lệ sống của cá giảm dần so với sự tăng mật độ nuôi, tỷ lệ sống đạt cao nhất ở mật độ 1 con/m² 89,7%, tiếp đến là mật độ 2 con/m² 84,7% và thấp nhất ở mật độ 3 con/m² 73,7%. Tỷ lệ sống trung bình cả 3 mật độ nuôi là 82,7%.

3.3.4. Các bệnh thường gặp trong quá trình nuôi thương phẩm

Kết quả phân tích cho thấy ký sinh trùng chủ yếu trên cá bông lau là trùng bánh xe (*Trichodina sp.*), với tỷ lệ nhiễm tăng dần theo mật độ nuôi: 42,0% ở mật độ 3 con/m², 36,0% ở mật độ 2 con/m² và 34,7% ở mật độ 1 con/m². Các loại ký sinh khác như sán lá mang xuất hiện ở mật độ 2 và 3 con/m² với tỷ lệ thấp lần lượt là 2,4% và 4,0%. Bệnh đốm trắng do ký sinh trùng trùng quả dưa (*Ichthyophthirius multifiliis*) chỉ phát hiện ở mật độ 3 con/m² với tỷ lệ rất thấp 0,7%. Không phát hiện cá bị nhiễm virus, các vi khuẩn chủ yếu là *Vibrio spp.* và *Aeromonas hydrophila* gây bệnh xuất huyết, lở loét. Mật độ 3 con/m² có tỷ lệ nhiễm cao nhất, với *Vibrio spp.* là 28,0% và *A. hydrophila* 10,0%. Mật độ 2 con/m², tỷ lệ nhiễm *Vibrio spp.* là 24,8% và *A. hydrophila* 4,0%. Mật độ 1 con/m², chỉ phát hiện nhiễm *Vibrio spp.* với tỷ lệ 19,8%.

3.3.5. Kết quả phòng và trị bệnh cá nuôi thương phẩm

Đối với bệnh ký sinh trùng, cá nhiễm bệnh rải rác trong suốt vụ nuôi và tỷ lệ nhiễm giảm sau điều trị. Sử dụng BKC (1 lít/3.000 m³ nước), thay 30% nước sau 2 ngày, sau đó bổ sung vi sinh. Nếu cá chưa hết bệnh, có thể xử lý BKC lần nữa. Sử dụng praziquantel mỗi tháng một lần để xổ ký sinh trùng. Tương tự, tỷ lệ cá nhiễm khuẩn giảm sau các đợt điều trị. Nhiễm khuẩn *Vibrio spp.* không ảnh hưởng nghiêm trọng đến sức khỏe của cá, nhưng nhiễm *A. hydrophila* có thể gây chết rải rác. Khi phát hiện bệnh, thay ½ lượng nước trong ao, 2 ngày/lần, bón vôi 20-40 kg/1.000 m³ nước, bổ sung vitamin C (5 g/kg thức ăn) và giảm ½ lượng thức ăn bình thường. Không sử dụng kháng sinh trong quá trình nuôi để phòng và trị bệnh.

3.4. Kết quả đánh giá hiệu quả kinh tế và xây dựng chuỗi giá trị

3.4.1. Hiệu quả kinh tế của mô hình nuôi

3.4.1.1. Hiệu quả kinh tế giai đoạn ương thuần dưỡng

Tổng số lượng con giống thu hoạch là 9.100 con. Trong đó, mật độ 20 con/m² cao nhất (3.275 con), tiếp đến là mật độ 30 con/m² (2.976 con) và thấp nhất ở mật độ 40 con/m²

(2.849 con). Tương tự, doanh thu giảm dần theo số lượng con giống thu hoạch ở các mật độ, lần lượt là 68,8 triệu đồng (mật độ 20 con/m²); 62,5 triệu đồng (mật độ 30 con/m²) và 59,8 triệu đồng (mật độ 40 con/m²). Hệ số FCR ở mật độ 20 con/m² đạt thấp nhất 1,2 lần, mật độ 30-40 con/m² lần lượt là 1,4 và 1,5 lần (Bảng 11).

Bảng 11. Hiệu quả kinh tế giai đoạn ương thuần dưỡng

Chỉ tiêu	Mật độ 20 con/m ²	Mật độ 30 con/m ²	Mật độ 40 con/m ²
Tổng con giống thu hoạch (con)	3.275	2.976	2.849
Kích cỡ thu hoạch (mm/con)	93,0±14,7	90,0±15,0	91,2±14,5
Giá bán (nghìn đồng/con)	21	21	21
Tổng doanh thu (triệu đồng)	68,8	62,5	59,8
Tổng chi phí (triệu đồng)	53,1	75,0	96,6
Tổng lợi nhuận (triệu đồng)	15,7	-12,5	-36,8
Tỷ suất lợi nhuận (%)	30%	-	-
Giá thành sản xuất (đồng/con)	16.214	25.202	33.907
Hệ số thức ăn (FCR)	1,2	1,4	1,5

Chi phí con giống cao và tỷ lệ sống thấp ở mật độ 30 con/m² (55,1%) và 40 con/m² (39,6%) làm tăng giá thành sản xuất. Mật độ 40 con/m² có giá thành 33.907 đồng/con, mật độ 30 con/m² là 25.202 đồng/con. Mật độ 20 con/m² đạt tỷ lệ sống 91,0%, giá thành 16.214 đồng/con, lợi nhuận 15,7 triệu đồng, TSLN 30%. Với giá bán trung bình 21.000 đồng/con, mật độ 30 và 40 con/m² lỗ lần lượt 12,5 và 36,8 triệu đồng (Bảng 11).

3.4.1.2. Hiệu quả kinh tế giai đoạn nuôi thương phẩm

Tổng sản lượng của mô hình nuôi đạt 7.532 kg. Trong đó, mật độ 1 con/m² là 1.547 kg, mật độ 2 con là 2.667 kg, mật độ 3 con/m² là 3.318 kg. Năng suất ở mật độ 3 con/m² cao nhất 22,1 tấn/ha cao gấp 1,24 lần mật độ 2 con/m² (17,8 tấn/ha), 2,15 lần mật độ 1 con/m² (10,3 tấn/ha). Hệ số FCR đạt thấp nhất ở mật độ 1 con/m² (1,96 lần), tiếp đến là mật độ 2 con/m² (2,02 lần) và cao nhất ở mật độ 3 con/m² (2,15 lần) (Bảng 12).

Bảng 12. Các chỉ tiêu tài chính của mô hình nuôi cá bông lau

Nội dung	Mật độ 1 con/m ²	Mật độ 2 con/m ²	Mật độ 3 con/m ²	Trung bình
Sản lượng thu hoạch (kg)	1.547	2.667	3.318	2.510,7
Khối lượng thu hoạch (kg/con)	1,2	1,1	1,0	1,1
Hệ số thức ăn (FCR)	1,96	2,02	2,15	2,04
Năng suất (tấn/ha/vụ)	10,3	17,8	22,1	16,7
Giá bán (đồng/kg)	100.000	100.000	100.000	100.000
Doanh thu (triệu đồng/ha/vụ)	1.031	1.778	2.212	1.673,8
Tổng chi phí (triệu đồng/ha/vụ)	913,7	1.551,1	2.115,6	1.526,8
Lợi nhuận (triệu đồng/ha/vụ)	117,6	226,9	96,4	147,0
Tỷ suất lợi nhuận (%)	12,9%	14,6%	4,6%	10,7%
Giá thành sản xuất (nghìn đồng/kg)	88,6	87,2	95,6	90,5

Doanh thu cao nhất ở mật độ 3 con/m² (2.212 triệu đồng/ha/vụ), tiếp theo là mật độ 2 con/m² (1.778 triệu đồng/ha/vụ) và thấp nhất ở mật độ 1 con/m² (1.031 triệu

đồng/ha/vụ). Mật độ 2 con/m² hiệu quả cao nhất với lợi nhuận 226,9 triệu đồng/ha/vụ, gấp 2,3 lần mật độ 3 con/m² (96,4 triệu đồng/ha/vụ) và gấp 1,93 lần mật độ 1 con/m² (117,6 triệu đồng/ha/vụ). Về hiệu quả kinh tế, mật độ 2 con/m² đạt TSLN 14,6%, gấp 3,17 lần mật độ 3 con/m² (4,6%) và 1,13 lần mật độ 1 con/m² (12,9%).

3.4.2. Nội dung quy trình kỹ thuật

3.4.2.1. Quy trình kỹ thuật ương và thuần dưỡng

Dựa trên các tiêu chí đánh giá, mật độ 20 con/m² được chọn cho quy trình ương và thuần dưỡng cá bông lau trong ao đất. Mật độ này có tỷ lệ sống cao nhất (91,0%), tốc độ tăng trưởng nhanh (9,3 cm sau 35 ngày), hiệu quả kinh tế cao nhất với FCR 1,2 và lợi nhuận 15,7 triệu đồng (TSLN 30%). Mật độ 30-40 con/m² có tỷ lệ sống thấp hơn (39,6-55,1%), kích cỡ thu hoạch 9,0-9,1 cm, FCR 1,4-1,5 và lợi nhuận âm (12,5-36,8 triệu đồng). Những cải tiến của quy trình ương thuần dưỡng, bao gồm:

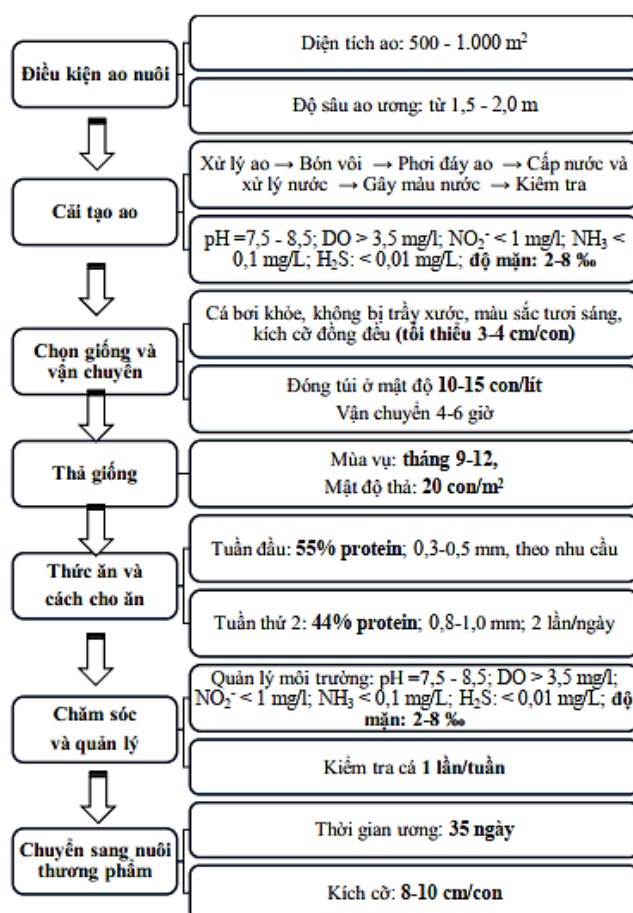
i) Quy trình được xây dựng đầy đủ và chi tiết các bước kỹ thuật để người dân dễ dàng áp dụng vào vụ nuôi.

ii) Quy trình thể hiện được mật độ ương và thuần dưỡng thích hợp nhất cho cá bông lau giống, góp phần nâng cao tỷ lệ sống lên đến 90%;

iii) Quy trình thể hiện được các ngưỡng yếu tố môi trường thích hợp cho sự phát triển của cá bông lau giai đoạn giống;

iv) Quy trình thể hiện được cách phòng bệnh tổng hợp và biện pháp phòng trị một số bệnh thường gặp trong quá trình ương và thuần dưỡng.

Sơ đồ tóm tắt quy trình:

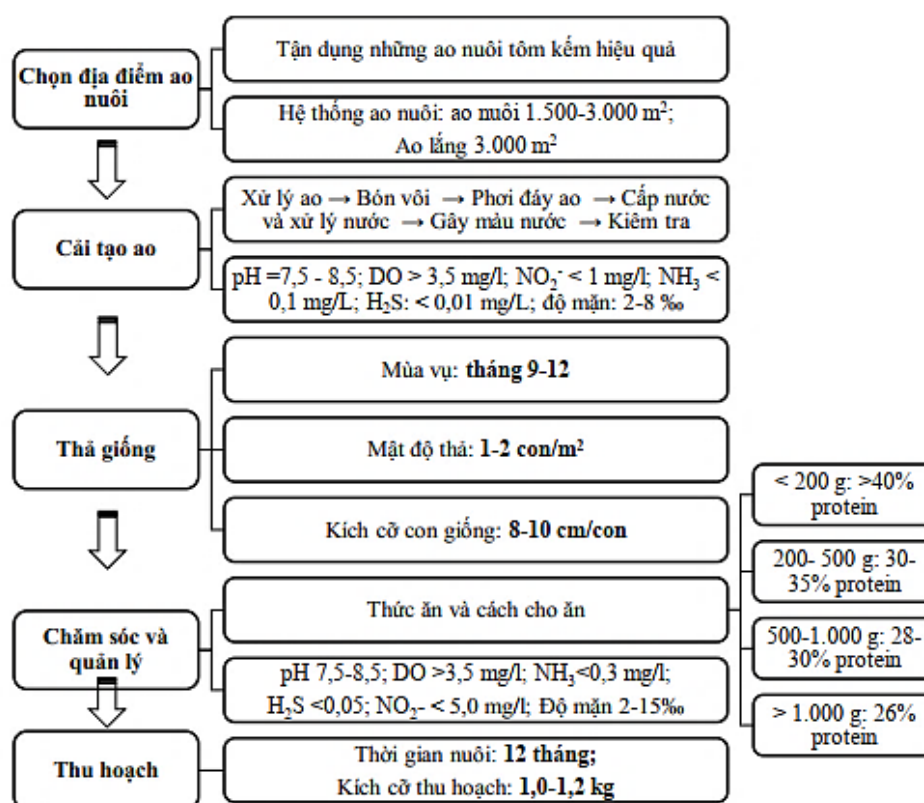


3.4.2.2. Quy trình kỹ thuật nuôi thương phẩm

Dựa trên tiêu chí đánh giá, mật độ nuôi thương phẩm tốt nhất là 2 con/m², nhưng tùy theo mức đầu tư có thể thả từ 1-2 con/m². Thời gian nuôi 12 tháng, tỷ lệ sống 84,7-89,7%, khối lượng thu hoạch 1,1-1,2 kg/con, FCR 1,96-2,02, lợi nhuận 117,6-226,9 triệu đồng/ha (TSLN 12,9-14,6%). Mật độ 3 con/m² có tỷ lệ sống thấp hơn 73,7%, khối lượng thu hoạch 1,0 kg/con, FCR 2,15, lợi nhuận 96,4 triệu đồng/ha, TSLN 4,6%. Những cải tiến của quy trình nuôi thương phẩm cá bông lau trong ao đất, bao gồm:

- Quy trình được xây dựng đầy đủ và chi tiết các bước kỹ thuật để người dân dễ dàng áp dụng vào vụ nuôi.
- Quy trình thể hiện được mật độ nuôi thương phẩm thích hợp nhất cho cá bông lau, góp phần nâng cao tỷ lệ sống lên đến >80%;
- Quy trình thể hiện được các ngưỡng yếu tố môi trường thích hợp cho sự phát triển của cá bông lau giai đoạn nuôi thương phẩm;
- Quy trình thể hiện được cách phòng bệnh tổng hợp và biện pháp phòng trị một số bệnh thường gặp trong quá trình nuôi thương phẩm cá bông lau trong ao đất.

Sơ đồ tóm tắt quy trình:



3.4.3. Kết quả đào tạo, tập huấn kỹ thuật

Sau khi hoàn thiện quy trình kỹ thuật ương thuần dưỡng và nuôi thương phẩm cá bông lau trong ao đất, tài liệu tập huấn đã được biên soạn và tổ chức hai lớp tập huấn kỹ thuật cho 63 hộ nuôi tại xã Thạnh Phước và xã An Nhơn. Nội dung trao đổi bao gồm: 1) Kỹ thuật ương và thuần dưỡng cá giống; 2) Kỹ thuật nuôi thương phẩm; 3) Biện pháp phòng và trị bệnh cho cá.

3.4.4. Phân tích chuỗi giá trị sản phẩm cá bông lau

3.4.4.1. Kênh phân phối của sản phẩm cá bông lau

Chuỗi giá trị cá bông lau gồm 6 tác nhân: hộ nuôi, thương lái, cơ sở sơ chế và chế biến, chợ đầu mối, bán lẻ và người tiêu dùng. Có 4 kênh thị trường chính dựa trên yếu tố đầu vào, hộ nuôi bán 100% nguyên liệu cho thương lái để phân phối. Cá bông lau chủ yếu tiêu thụ trong nước dưới dạng cá tươi (6,7%) và cá một nắng (93,3%). Cụ thể:

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

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

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

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

3.4.4.2. Phân tích giá trị gia tăng của các tác nhân tham gia chuỗi

Kênh 1: Hộ nuôi bán cá bông lau cho thương lái với giá 105 nghìn đồng/kg, giá thành sản xuất là 85,7 nghìn đồng/kg, GTGT 28,3%. Thương lái bán lại cho thương lái khác với giá 128,1 nghìn đồng/kg, GTGT 24,7%. Chợ đầu mối bán cá tươi đến tay người tiêu dùng khoảng 179,3 nghìn đồng/kg, GTGT 54,7%. TSLN của hộ nuôi cá bông lau là 22,5%, thương lái 8,9% và chợ đầu mối cao nhất 27,3%.

Kênh 2: Khác với kênh 1, thương lái phân phối sản phẩm từ hộ nuôi cho cơ sở sơ chế, chế biến với giá 126,0 nghìn đồng/kg, chủ yếu là cá bông lau một nắng, GTGT 18,4%. Sản phẩm sau khi sơ chế và chế biến có GTGT cao nhất 45,2%, bán cho người tiêu dùng với giá 200 nghìn đồng/kg, GTGT 19,5%. TSLN của cơ sở chế biến thấp nhất, chỉ 4,5% do chi phí cao.

Kênh 3: Tương tự với kênh 2, sau khi nhập nguyên liệu từ thương lái, cơ sở sơ chế và chế biến nguyên liệu thành phẩm được phân phối cho người bán lẻ với giá 182,7 nghìn đồng, GTGT 42,4%, tiếp theo người bán lẻ bán lại cho người tiêu dùng với giá bán 219,3 nghìn đồng/kg, GTGT chiếm 27,4%. TSLN của cơ sở sơ chế và người bán lẻ lần lượt là 7,4% và 13,2%.

Kênh 4: Tổng GTGT ở kênh phân phối này là 156,3 nghìn đồng, cao nhất trong các kênh. GTGT cao nhất là ở cơ sở sơ chế và chế biến (33,1%), tiếp theo là người bán lẻ (26,9%) và chợ đầu mối (14,3%). Chi phí tăng thêm là 77,3 nghìn đồng do phân phối qua nhiều trung gian, giá bán ra thị trường là 242 nghìn đồng. TSLN của cơ sở chế biến và chợ đầu mối lần lượt là 4,5% và 6,2%, trong khi người bán lẻ là 14,2%.

Như vậy, thương lái là mắt xích quan trọng trong chuỗi giá trị, nối liền hộ nuôi với các kênh phân phối. Toàn bộ sản phẩm từ hộ nuôi đều qua tay thương lái. Cơ sở sơ chế và chế biến tạo ra giá trị gia tăng cao nhất nhưng có TSLN thấp do chi phí cao. Cá bông lau được phân phối chủ yếu qua chợ đầu mối và kênh bán lẻ, trong đó kênh bán lẻ chiếm 81,3% sản lượng tiêu thụ.

3.4.5. Định hướng sản phẩm cá bông lau đưa ra thị trường

Sản phẩm cá bông lau chủ yếu là cá bông lau một nắng và cá bông lau tươi nguyên con. Với 1 kg cá bông lau tươi cần 1,3 kg nguyên liệu, tỷ lệ hao hụt 23%. Cá một nắng cần 1,8 kg nguyên liệu, tỷ lệ hao hụt 44%. Giá nguyên liệu cá tươi là 117.650 đồng/kg, thấp hơn cá một nắng là 162.900 đồng/kg. Cá bông lau một nắng có giá trị gia tăng và tỷ suất lợi nhuận cao, thời gian bảo quản lâu hơn.

3.4.6. Kết quả xây dựng hồ sơ đăng ký sản phẩm OCOP

Tên chủ thể: CÔNG TY CỔ PHẦN ANFOODS, Địa chỉ: ấp Phước Hòa, xã Thạnh Phước, huyện Bình Đại, Bến Tre. Ngày thành lập/đăng ký kinh doanh: 29/05/2017; Số giấy đăng ký: 1301030031.

Sản phẩm đăng ký: Cá bông lau một nắng và cá bông lau tươi nguyên con.

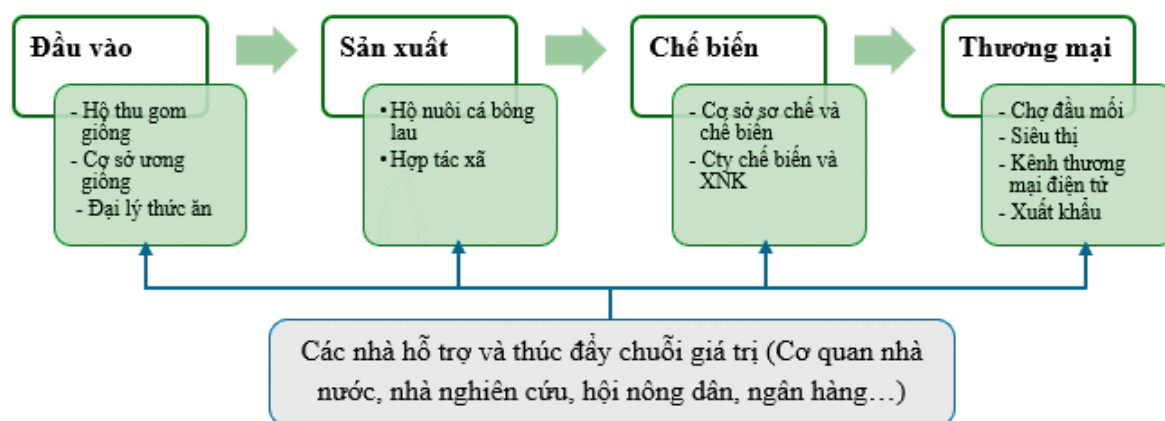
Kết quả phân tích các chỉ tiêu về an toàn vệ sinh thực phẩm: đều đạt chuẩn về an toàn vệ sinh thực phẩm theo QCVN 8-2:2011/BYT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia đối với giới hạn ô nhiễm kim loại nặng trong thực phẩm; Quyết định số 46/2007/QĐ-BYT: Quy định giới hạn tối đa ô nhiễm sinh học và hóa học trong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

Ngày 9/01/2024, theo Kế hoạch số 581/KH-UBND ngày 13/3/2023 của Ủy ban nhân dân huyện Bình Đại về thực hiện Chương trình Mỗi xã một sản phẩm (OCOP) huyện Bình Đại năm 2023. Hồ sơ sản phẩm cá bông lau của chủ thể Công ty Cổ phần Anfoods đều đạt chứng nhận OCOP 3 sao.

Sau khi sản phẩm cá bông lau đạt chứng nhận OCOP thì việc xúc tiến thương mại được tiến hành, Phân viện Nghiên cứu Hải sản phía Nam đã hỗ trợ Công ty Cổ phần Anfoods trong việc quản bá sản phẩm cá bông lau được thông qua các hội chợ, triển lãm và chào hàng tại các siêu thị trong và ngoài tỉnh Bến Tre.

3.4.7. Định hướng chuỗi giá trị cho mô hình nuôi cá bông lau tại Bến Tre

Chuỗi giá trị cá bông lau tại Bến Tre được xây dựng dưới hình thức sản xuất liên kết, từ cung cấp đầu vào đến tiêu thụ sản phẩm. Các tác nhân tham gia bao gồm: hộ thu gom giống, cơ sở ương giống, đại lý cung cấp thức ăn, các hộ nuôi hoặc hợp tác xã nuôi, cơ sở sơ chế, công ty chế biến và xuất nhập khẩu, chợ đầu mối, siêu thị, kênh thương mại điện tử và các thị trường xuất khẩu (Hình 2).



Hình 2. Sơ đồ định hướng chuỗi giá trị cá bông lau tại Bến Tre

3.5. Hiệu quả về môi trường và xã hội của mô hình nuôi

Quy trình ương thuần dưỡng và nuôi thương phẩm cá bông lau được hoàn thiện, là cơ sở để người dân áp dụng, nhân rộng mô hình nuôi, nâng cao hiệu quả sản xuất, góp phần đa dạng hóa đối tượng nuôi, tăng thu nhập trên diện tích đất và tận dụng những ao nuôi tôm kém hiệu quả để sản xuất.

Cá bông lau 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 thịt cá 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.

Chứng nhận OCOP cho sản phẩm cá bông lau sẽ phát huy tiềm năng, thế mạnh của sản phẩm, vùng nguyên liệu và lao động địa phương. Điều này thúc đẩy ngành nuôi cá bông lau, chuyển đổi sản xuất theo chuỗi giá trị và nâng cao thu nhập cho người dân. Đồng thời, tăng cường xúc tiến thương mại, kết nối cung - cầu và hỗ trợ tham gia các chương trình, hội chợ sản phẩm OCOP.

Chuỗi giá trị cho sản phẩm cá bông lau tại Bến Tre được xây dựng theo hình thức sản xuất liên kết với các kênh phân phối, được thực hiện từ sản xuất đến thị trường tiêu thụ, nhằm đảm bảo cho các chủ thể tham gia chia sẻ quyền lợi, trách nhiệm với nhau, điều tiết cung cầu thị trường và truy xuất nguồn gốc sản phẩm, đáp ứng yêu cầu phát triển nông nghiệp bền vững, nâng cao hiệu quả sản xuất và thu nhập cho người nuôi và doanh nghiệp.

CHƯƠNG 4: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

4.1. Kết luận

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

- Đã ương và thuần dưỡng được 9.100 con giống cá bông lau phục vụ cho mô hình nuôi thương phẩm, sản lượng cá thương phẩm thu hoạch đạt 7.532 kg.

- Đã hoàn thiện quy trình ương thuần dưỡng và nuôi thương phẩm cá bông lau trong ao đất và được thông qua hội đồng thẩm định của Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn tỉnh Bến Tre công nhận.

+ Giai đoạn ương thuần dưỡng: mật độ ương tốt nhất là 20 con/m², thời gian ương 35 ngày, kích cỡ con giống sau ương 9,3 cm, tỷ lệ sống 91,0%, FCR 1,2 lần và tỷ suất lợi nhuận 30%.

+ Giai đoạn nuôi thương phẩm: mật độ nuôi tốt nhất từ 1-2 con/m², thời gian nuôi 12 tháng, khối lượng thu hoạch 1,0-1,2 kg, tỷ lệ sống 84,7-89,7%, năng suất 10,3-17,8 tấn/ha, FCR 1,96-2,02 lần, tỷ suất lợi nhuận 12,9-14,6%.

- Đã đào tạo tập huấn cho 63 hộ nuôi ở địa bàn xã Thạnh Phước, huyện Bình Đại và xã An Nhơn, huyện Thạnh Phú về kỹ thuật ương và nuôi thương phẩm cá bông lau trong ao đất.

- Đã xây dựng thành công sản phẩm OCOP 3 sao cho sản phẩm cá bông lau tươi sống (nguyên con) và sản phẩm cá bông lau một nắng.

4.2. Kiến nghị

Tiếp tục triển khai các dự án nhân rộng mô hình nuôi cá bông lau tại tỉnh Bến Tre.

Tiếp tục thực hiện thử nghiệm ảnh hưởng sự ảnh hưởng độ mặn đến tỷ lệ sống và tốc độ tăng trưởng của cá bông lau giai đoạn ương và nuôi thương phẩm.

Đẩy mạnh sản xuất giống nhân tạo cá bông lau, chuyển giao công nghệ sản xuất giống, 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 và tăng thu nhập.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tài liệu Tiếng Việt

1. Bộ NN&PTNN. (2014). QCVN 02-19:2014/BNNPTNT-Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về cơ sở nuôi tôm nước lợ-Điều kiện bảo đảm vệ sinh thú y, bảo vệ môi trường và an toàn thực phẩm.
2. Bộ Tài nguyên và Môi trường. (2023). QCVN 08:2023/BTNMT-Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt. Bộ Tài nguyên và Môi trường.
3. Đinh Trang Diễm, Nguyễn Nguyễn Du, Trần Thúy Vy, & Huỳnh Hoàng Huy. (2020). Đánh giá hiện trạng các loài cá thuộc họ Pangasiidae khu vực hạ lưu sông Mekong giai đoạn 2017-2019. *Tạp Chí Nghề Cá Sông Cửu Long* - Viện Nghiên Cứu Nuôi Trồng Thủy Sản II, số 17-Tháng 9/2020, 70–81.
4. Dương Nhứt Long & Phạm Hữu Lai. (2010). Nghiên cứu đặc điểm sinh học và kỹ thuật sinh sản nhân tạo cá bông lau (*Pangasius krempfi*). Đề tài khoa học công nghệ tỉnh Sóc Trăng.
5. GTZ Eschoborn. (2007). Phương pháp luận để thúc đẩy chuỗi giá trị. Cẩm Nang ValueLinks.http://valuelinks.org/wpcontent/uploads/2015/09/valuelinks_manual_vn.pdf.
6. Huỳnh Hữu Ngãi, Thi Thanh Vinh, Đặng Văn Trường, Nguyễn Thanh Nhân, Trịnh Quốc Trọng, & Lê Trung Đình. (2011). Kết quả sinh sản nhân tạo cá bông lau. *Tuyển Tập Nghề Cá Sông Cửu Long*, Số 2/2011, 113–122.
7. Huỳnh Hữu Ngãi, Trịnh Quốc Trọng, Thi Thanh Vinh, Đặng Văn Trường, Nguyễn Thanh Nhân, Hà Ngọc Nga, Lê Hiền Khả Lê Trung Đình, Phạm Đình Khôi Tri, & Nguyễn Văn Hào. (2013). Nghiên cứu kỹ thuật ương cá bông lau (*Pangasius krempfi*) trong giai đoạn từ một đến 60 ngày tuổi. Khoa Thủy Sản, Trường ĐH Nông Lâm TPHCM.
8. Huỳnh Hữu Ngãi, Trịnh Quốc Trọng, Thi Thanh Vinh, Đặng Văn Trường, Nguyễn Thanh Phương, & Nguyễn Văn Hào. (2014). Nghiên cứu ứng dụng kích dục tố để kích thích sinh sản nhân tạo cá bông lau (*Pangasius krempfi*). *Tạp Chí Nông Nghiệp & Phát Triển Nông Thôn* Số 19/2014, 105–110.
9. Huỳnh Văn Mừng, Phạm Văn Khánh, Nguyễn Thị Nga, & Ngô Văn Tuấn. (2019). Nghiên cứu sản xuất giống cá bông lau (*Pangasius krempfi* Fang & Chaux 1949) tại Đồng Tháp. *Tạp Chí Khoa Học Trường Đại Học Quốc Tế Hồng Bàng*, 8, 7–13.
10. Lê Anh Tuấn, Lê Văn Dũ, & Tristan Skinner. (2012). *Đánh giá nhanh, tổng hợp tính tổn thương và khả năng thích ứng với biến đổi khí hậu-Bến Tre, Việt Nam*. dự án “Hợp tác Toàn cầu về Quản lý Nguồn nước” (WWF và Coca-Cola) và dự án “Xây dựng Năng lực và Sản xuất bền vững” (WWF – DANIDA) bởi WWF.
11. Lê Dương Ngọc Quyên & Dương Thúy Yên. (2018). Hiện trạng khai thác cá bông lau (*Pangasius krempfi*) và cá tra bần (*Pangasius mekongensis*) ở cửa sông

- Tiền. *Tạp Chí Khoa Học Trường Đại Học Cần Thơ*, 54(9), 82. <https://doi.org/10.22144/ctu.jvn.2018.184>
12. Lê Văn Khoa, Nguyễn Thị Cẩm Sứ, Võ Quang Minh, & Phạm Thanh Vũ. (2013). Phân vùng sinh thái nông nghiệp theo thủy văn, thổ nhưỡng và hiện trạng canh tác cho các huyện ven biển tỉnh Bến Tre. *Tạp Chí Khoa Học Trường Đại Học Cần Thơ*, 26, 227–236.
 13. Nguyễn Bạch Loan. (1998). *Đặc điểm phân loại và sinh học của một số loài cá họ cá tra (Pangasiidae) ở hạ lưu sông Mekong, Việt Nam*. Luận Án Thạc Sĩ, 108.
 14. Nguyễn Phước Triệu, Phạm Xuân Thái, & Đặng Thị Phượng. (2023). Hiện trạng khai thác con giống cá bông lau (*Pangasius krempfi* Fang & Chaux, 1949) ở vùng cửa sông tỉnh Bến Tre. *Tạp Chí Khoa Học - Công Nghệ Thủy Sản*, Trường Đại Học Nha Trang, 03, 121–130. <https://doi.org/10.53818/jfst.03.2023.135>
 15. Nguyễn Thị Thúy Vy, Nguyễn Minh Tuấn, Trần Hoàng Hiếu, & Văn Phạm Đăng Trí. (2021). Hiệu quả quản lý tài nguyên nước mặt phục vụ sản xuất nông nghiệp và nuôi trồng thủy sản dưới tác động của xâm nhập mặn tại tỉnh Bến Tre. *Tạp Chí Khoa Học Trường Đại Học Cần Thơ*, 57(4), 82–92.
 16. Nguyễn Văn Hiệp, Đặng Văn Trường, Nguyễn Quang Trung, Hồ Mỹ Hạnh, Lâm Văn Tùng, & Lê Trung Tâm. (2020). Mô hình nuôi cá bông lau (*Pangasius krempfi*) trong ao đất ở tỉnh Sóc Trăng. *Tạp Chí Nghề Cá Sông Cửu Long* - Số 16 - Tháng 6/2020, 3–13.
 17. Nguyễn Văn Thường, Tô Công Tâm, Nguyễn Văn Lành, & Nguyễn Bạch Loan. (2009). *Khảo sát thành phần loài cá da trơn họ Pangasidae ở đồng bằng sông Cửu Long*. Báo cáo tổng kết đề tài cấp bộ. Bộ Giáo dục và Đào tạo.
 18. Phạm Thanh Liêm. (2005). *Nghiên cứu đặc điểm sinh học và khả năng thuần dưỡng cá bông lau Pangasius krempfi trong ao nuôi*. Báo Cáo Khoa Học Đề Tài Cấp Bộ. Đại Học Cần Thơ.
 19. Thủy sản Việt Nam. (2023). Bến Tre: Đẩy mạnh phát triển nuôi trồng thủy sản. *Tạp Chí Thủy Sản Việt Nam*. <https://thuysanvietnam.com.vn/ben-tre-day-manh-phat-trien-nuoi-trong-thuy-san/#:>.
 20. Tổng cục Thống kê. (2021). *Niên giám thống kê năm 2021: Vol. Nông, Lâm nghiệp và Thủy sản*. Nhà xuất bản Thống kê năm 2021.
 21. Trần Đắc Định, K Shibukawa, Nguyễn Thanh Phương, Hà Phước Hùng, Trần Xuân Lợi, Mai Văn Hiếu, & K Utsugi. (2013). *Mô tả định loại cá đồng bằng sông Cửu Long, Việt Nam*. Nhà xuất bản Đại học Cần Thơ.
 22. Võ Thành Toàn & Mai Viết Văn. (2019). Khảo sát hiện trạng nguồn lợi cá bông lau phân bố dọc theo sông Hậu. *Tạp Chí Khoa Học Công Nghệ Nông Nghiệp Việt Nam* - Số 10(107)/2019, 188–192.
 23. Võ Thị Thanh Lộc & Nguyễn Phú Sơn. (2013). *Giáo trình phân tích chuỗi giá trị sản phẩm*. NXB Đại học Cần Thơ.

Tài liệu Tiếng Anh

24. Boyd, C. E., & Tucker, C. S. (2012). Pond aquaculture water quality management. *Springer Science & Business Media*.
25. Cacot, P. (2004). Domestication of the indigenous Mekong catfish *Pangasius krempfi*: Overview of the fishery in Cambodia and Laos and preliminary study of the artificial reproduction above the Khone waterfalls. *Under a collaboration project with the Mekong River Commission, Aquaculture of the Indigenous Mekong Species Component (MRC-AIMS)*.
26. Cacot, P., & Lazard, J. (2004). Domestication d'espèces de poissons-chats du Mékong de la famille des Pangasiidae. *Productions Animales*, 17 (3), 195–198. <https://doi.org/10.20870/productions-animales.2004.17.3.3591>
27. Cacot, P., Legendre, M., Dan, T. Q., Liem, P. T., Mariojouis, C., & Lazard, J. (2002). Induced ovulation of *Pangasius bocourti* (Sauvage, 1880) with a progressive hCG treatment. *Aquaculture*, 213(1–4), 199–206.
28. Eschmeyer W.N. (2021). Eschmeyer's Catalog of Fishes database-Online Version, Updated 9 November 2021. Fishbase. <https://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/SpeciesByFamily.asp>
29. Gustiano, R., Prakoso, V. A., & Ath-thar, M. H. F. (2018). Asian catfish Genus *Pangasius*: Diagnosis and distribution. *Indonesian Fisheries Research Journal*, 24(2), 99–115.
30. Pariselle, A., Lim, L. H. S., & Lambert, A. (2002). Monogeneans from Pangasiidae (Siluriformes) in Southeast Asia: Iv. five new species of *Thaparocleidus* Jain, 1952 (Ancylo-discoididae) from *Pangasius krempfi*, *P. kunyit*, *P. mekongensis*, and *P. sabahensis*. *Parasite*, 9(4), 315–324. <https://doi.org/10.1051/parasite/2002094315>
31. Poulsen, A. F., Hortle, K., Valbo-Jorgensen, J., Chan, S., Chhuon, C., Viravong, S., Bouakhamvongsa, K., Suntornratana, U., Yoorong, N., & Nguyen, T. (2004). Distribution and ecology of some important riverine fish species of the Mekong River Basin. *MRC Technical Paper*, 10, 116.
32. Rainboth, W. J. (1996). *Fishes of the cambodian mekong*. Food & Agriculture Org.
33. Tran, N. T., Labonne, M., Hoang, H. D., & Panfili, J. (2019). Changes in environmental salinity during the life of *Pangasius krempfi* in the Mekong Delta (Vietnam) estimated from otolith Sr: Ca ratios. *Marine and Freshwater Research*, 70(12), 1734. <https://doi.org/10.1071/MF18269>
34. Trinh, T., Huynh, N., Thi, V., Nguyen, T., & Hoang, B. (2005). Preliminary results of domestication of *Pangasius krempfi*. *Proceedings of 7th Technical Symposium on Mekong Fisheries*. Ubon Ratchathani, Thailand, 217–221.