

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
ĐẠI HỌC HUẾ
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM**

NGUYỄN THỊ PHI LOAN

**KHU HỆ CÁ VÀ ĐẶC TÍNH SINH HỌC
MỘT SỐ LOÀI CÁ KINH TẾ
Ở ĐÀM Ô LOAN, TỈNH PHÚ YÊN**

**Chuyên ngành: Động vật học
Mã số: 62 42 10 01**

TÓM TẮT LUẬN ÁN TIẾN SĨ SINH HỌC

HUẾ, 2010

Công trình được hoàn thành tại:
Khoa Sinh học, trường Đại học Sư phạm - Đại học Huế

Hướng dẫn khoa học:
GS.TS. VŨ TRUNG TẠNG
Đại học Quốc gia Hà Nội
PGS. TS. VŨ VĂN PHÚ
Trường Đại học Khoa học - Đại học Huế

Phản biện 1:

Phản biện 2:

Phản biện 3:

Luận án sẽ được bảo vệ tại hội đồng chấm luận án

.....
Vào hồi.....giờ.....ngày.....tháng.....năm 2010

Có thể tìm hiểu luận án tại:
TRUNG TÂM HỌC LIỆU - ĐẠI HỌC HUẾ

CÁC CÔNG TRÌNH CỦA TÁC GIẢ ĐÃ CÔNG BỐ LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN

1. Nguyễn Thị Phi Loan. *Thành phần loài cá ở đầm Ô Loan, tỉnh Phú Yên*. Tạp chí khoa học, Đại học Huế. Số 15(49), Huế 12/2008, trang 65-75.
2. Nguyễn Thị Phi Loan. *Đặc tính sinh sản của cá Tráp vây vàng (*Acanthopagrus latus*) ở đầm Ô Loan, tỉnh Phú Yên*. Tạp chí Nông nghiệp & phát triển nông thôn. Hà Nội 8/2010, trang 42 - 47.
3. Nguyễn Thị Phi Loan, Võ Văn Phú, Vũ Trung Tạng. *Đặc tính sinh trưởng của cá Tráp vây vàng (*Acanthopagrus latus*) ở đầm Ô Loan, tỉnh Phú Yên*. Tạp chí Kinh tế - Sinh thái. Hà Nội, số 36, 6/ 2010. Trang 67 - 70.
4. Nguyễn Thị Phi Loan, Võ Văn Phú, Vũ Trung Tạng. *Đặc tính sinh sản của cá Đồi lá (*Mugil kelaartii* Gunther, 1861) ở đầm Ô Loan, tỉnh Phú Yên*. Tạp chí Công nghệ Sinh học. Hà Nội, tập 8, số 3B, 2010. Trang 1167 – 1172.
5. Nguyễn Thị Phi Loan, Võ Văn Phú, Vũ Trung Tạng. *Đặc tính sinh trưởng của cá Đồi lá (*Mugil kelaartii*) ở đầm Ô Loan, tỉnh Phú Yên*. Tạp chí Sinh học. Hà Nội, số 2, 2010 (đã nhận đăng).
6. Vũ Trung Tạng, Võ Văn Phú, Nguyễn Thị Phi Loan. *Nghiên cứu thành phần loài cá của đầm Ô Loan, tỉnh Phú Yên*. Tạp chí Nông nghiệp & Phát triển nông thôn. Hà Nội 6/2009, trang 57 - 64.

A. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ LUẬN ÁN

1. Tính cấp thiết của luận án

Đầm Ô Loan thuộc tỉnh Phú Yên với tổng diện tích 1.800ha, cung cấp các sản phẩm, các lợi ích từ chức năng sinh thái cho con người và tự nhiên. Đặc biệt nó còn có vai trò rất quan trọng đối với quá trình phát triển kinh tế, xã hội của địa phương. Đầm Ô Loan là hệ sinh thái có các điều kiện tự nhiên thuận lợi nên các nhà quản lý đang chuyển dịch khu vực này thành một vùng đầy triển vọng cho phát triển kinh tế - xã hội trong tương lai. Các giá trị nổi bật nhất của nó về khoa học, giáo dục, văn hoá, thẩm mỹ, sinh thái, trong đó giá trị kinh tế trực tiếp là nguồn lợi thủy sản mà trước hết là cá. Cá Tráp vây vàng và cá Đồi lá là hai loài cá có nhiều ưu điểm trong khai thác và nuôi thả. Trong tự nhiên cá Tráp vây vàng và cá Đồi lá cho sản lượng cao đối với nghề cá đầm Ô Loan.

Những năm trước đây, sản lượng khai thác cá khá cao, thành phần loài đa dạng mang lại giá trị kinh tế cao. Song do áp lực dân số ngày một cao, nguồn lợi của đầm đang rơi vào trạng thái suy kiệt, cá Tráp vây vàng và cá Đồi lá đang có nguy cơ bị suy giảm nghiêm trọng. Đầm còn bị ô nhiễm do hoạt động nuôi trồng thủy sản, trong khi nước đầm cạn vào mùa khô, sự giao lưu giữa đầm với biển bị hạn chế bởi đặng sáo cắm dày đặc, cùng với sự quản lí của địa phương chưa thật sự hợp lý.

Việc bảo tồn nguồn gen quý hiếm và đa dạng sinh học ở đầm Ô Loan là mối quan tâm chung của các cấp, các ngành. Tuy nhiên, thành phần các loài cá ở đầm Ô Loan còn chưa thống kê được một cách đầy đủ. Bên cạnh đó, chưa có một công trình nào nghiên cứu về đặc tính sinh học, sinh thái của cá Tráp vây vàng và cá Đồi lá ở khu vực này. Để đánh giá về những giá trị sinh học của đầm, góp phần phát triển kinh tế - xã hội, bảo vệ môi trường và phát triển bền vững nguồn lợi, giúp các cấp chính quyền có cơ sở khoa học để đề xuất các giải pháp hữu hiệu và ứng dụng trong phát triển nghề cá, bảo tồn đa dạng sinh học chúng tôi đã thực hiện đề tài: “**Khu hệ cá và đặc tính sinh học một số loài cá kinh tế ở đầm Ô Loan, tỉnh Phú Yên**”.

2. Mục đích nghiên cứu của luận án

* Có được danh lục thành phần loài và xác định được tính đa dạng về loài cá ở đầm Ô Loan.

* Có được dẫn liệu khoa học về đặc tính sinh học 2 loài cá kinh tế: cá Tráp vây vàng (*Acanthopagrus latus* Houttuyn, 1782), cá Đồi lá (*Mugil kelaartii* Gunther, 1861).

* Đề xuất được các định hướng sử dụng hợp lý và các biện pháp bảo vệ nguồn lợi cá trong đầm Ô Loan.

3. Nội dung của luận án

* **Tiến hành khảo sát và nghiên cứu thành phần các loài cá đầm Ô Loan**

- Tiến hành khảo sát thực địa, thu mẫu cá, tình hình nghề cá trong đầm; phân tích, xác định tên và lập danh lục các loài.

- Phân tích mức độ đa dạng sinh học của khu hệ cá và mối quan hệ giữa khu hệ cá đầm với các thủy vực ven biển kế cận để bước đầu tìm hiểu về vị trí địa lý sinh vật của khu hệ cá đầm Ô loan trong khu hệ cá thuộc dải ven biển (coastal zone) Việt Nam.

* **Nghiên cứu đặc tính sinh học của cá Tráp vây vàng (*Acanthopagrus latus* Houttuyn,**

1782) và cá Đồi lá (*Mugil kelaartii* Gunther, 1861), trên cơ sở phân tích về:

- Mối tương quan giữa chiều dài và khối lượng.
- Đặc tính sinh trưởng: Cấu trúc tuổi của quần thể, đặc điểm sinh trưởng.
- Về đặc tính dinh dưỡng: Thành phần thức ăn, cường độ bắt mồi, độ béo của cá.
- Về đặc điểm sinh sản của cá: Tỷ lệ giới tính, sự phát triển của các sản phẩm sinh dục và tuyến sinh dục, sức sinh sản và thời vụ sinh sản,...

*** Điều tra, đánh giá hiện trạng nguồn lợi và nghề cá ở đầm Ô Loan**

- Các loài cá kinh tế đầm Ô Loan
- Nghề khai thác và nuôi trồng thủy sản ở đầm Ô Loan
- Đề xuất một số giải pháp bảo tồn và khai thác hợp lý nguồn lợi cá ở đầm Ô Loan.

4. Những điểm mới của luận án

* Lần đầu tiên cung cấp một danh lục thành phần loài cá đầy đủ có hệ thống của 133 loài thuộc 94 giống, 56 họ và 16 bộ của khu hệ cá đầm Ô Loan. Đây được xem là thành phần loài đầy đủ nhất từ trước tới nay về cá ở đầm Ô Loan, Phú Yên.

* Bổ sung mới cho khu hệ cá đầm Ô Loan 27 loài thuộc 27 giống, 22 họ và 9 bộ.

* Lần đầu tiên được nghiên cứu đầy đủ về đặc tính sinh học bao gồm tốc độ sinh trưởng, dinh dưỡng và sinh sản của hai loài cá kinh tế ở đầm Ô Loan (cá Tráp vây vàng và cá Đồi lá).

* Đề xuất được những giải pháp khả thi cho việc khai thác, nuôi trồng và bảo vệ nguồn lợi theo hướng sử dụng bền vững.

5. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của luận án

Ý nghĩa khoa học:

- Kết quả nghiên cứu về thành phần các loài cá và đặc điểm sinh học của 2 loài cá kinh tế đầm Ô Loan là những dẫn liệu khoa học quan trọng đầu tiên của một thủy vực ven bờ còn ít được nghiên cứu.

- Đây là những tư liệu có giá trị trong nghiên cứu, đánh giá đa dạng sinh học biển, đồng thời bổ sung tư liệu cho việc hoàn chỉnh động vật chí Việt Nam.

Ý nghĩa thực tiễn:

Kết quả của luận án là cơ sở khoa học quan trọng giúp cộng đồng các xã ven đầm tham khảo để xây dựng các phương pháp khai thác, nuôi thả hợp lý, duy trì và phát triển nguồn lợi cá trong đầm, đồng thời giúp cho các nhà quản lý có những giải pháp khoa học và có hiệu lực trong quản lý đầm theo hướng phát triển bền vững.

6. Bố cục luận án

Luận án được trình bày trong 166 trang, bố cục theo các chương mục:

Mở đầu

Chương 1. Tổng quan

1. Lịch sử nghiên cứu cá ở Việt Nam
2. Điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội khu vực đầm Ô Loan

Chương 2. Đối tượng, địa điểm, thời gian và phương pháp nghiên cứu

Chương 3. Kết quả nghiên cứu

1. Khu hệ cá đầm Ô Loan
2. Đặc tính sinh học của hai loài cá kinh tế ở đầm Ô Loan.
3. Tình hình khai thác và bảo vệ nguồn lợi thủy sản ở đầm Ô Loan

Các công trình nghiên cứu đã được công bố của tác giả

Kết luận và đề nghị

Tài liệu tham khảo

Phụ lục

Trong luận án có 48 bảng, 72 hình và đồ thị, 140 tài liệu tham khảo trong và ngoài nước để minh họa cho kết quả nghiên cứu.

B. NỘI DUNG LUẬN ÁN

CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN

I. LỊCH SỬ NGHIÊN CỨU CÁ Ở VIỆT NAM

1.1. Tình hình nghiên cứu cá biển

1.2. Tình hình nghiên cứu cá trong các thủy vực nội địa

1.2.1. Về khu hệ cá

1.2.2. Về bảo vệ nguồn lợi, sinh học và sinh thái

1.3. Tình hình nghiên cứu cá ở đầm Ô Loan, tỉnh Phú Yên

1.3.1. Về thành phần loài

Năm 1980, Bùi Văn Dương công bố công trình nghiên cứu đầu tiên về thành phần loài cá ở đầm Ô Loan đã xác định được danh lục thành phần loài cá gồm 71 loài với 12 bộ, 39 họ, 51 giống; Nguyễn Sơn (1998): “Nghiên cứu thành phần loài cá ở đầm Ô Loan phía Nam Trung Bộ”, đã xác định được 80 loài cá, 12 bộ, 40 họ, 58 giống; Võ Văn Phú và cộng sự (2003): “Đa dạng sinh học thành phần loài cá đầm Ô Loan, tỉnh Phú Yên” xác định được 108 loài thuộc 13 bộ, 46 họ và 67 giống.

1.3.2. Về sinh học và sinh thái

Bước đầu Nguyễn Duy Phương và Đào Xuân Lộc: “Nghiên cứu sinh học cá Đồi mục để phục vụ cho việc đẻ nhân tạo”, nhưng kết quả nghiên cứu chưa được công bố đầy đủ. Tuy nhiên, những dẫn liệu về sinh sản cá Đồi mục và sự phát triển phôi của nó trong đầm Ô Loan có ý nghĩa quan trọng trong vấn đề phát triển giống nhân tạo loài cá này; Nguyễn Sơn (1998) đã nghiên cứu đặc điểm sinh học và phân bố của 5 loài cá: cá Đồi mục (*Mugil cephalus*), cá Đồi anh (*Mugil engeli*), cá Diên công (*Siganus guttatus*), cá Móm gai dài (*Gerres filamentosus*), cá Liệt lớn (*Leiognathus equulus*), tại đầm Ô Loan (Phú Yên), Nha Phu (Khánh Hòa), Thị Nại (Bình Định)”.

Cùng với việc thực hiện luận án (2007 - 2009), Vũ Trung Tạng, Võ Văn Phú, Nguyễn Thị Phi Loan đã viết và công bố 6 bài báo liên quan đến khu hệ cá và một số đặc tính sinh học của cá Tráp vây vàng và cá Đồi lá.

Có thể nói, các công trình nghiên cứu về khu hệ cá và đặc tính sinh học của cá Tráp vây vàng và cá Đồi lá ở đầm Ô Loan chưa đầy đủ và còn nhiều hạn chế. Vì vậy, kết quả nghiên cứu của luận án sẽ có được những dẫn liệu cơ bản, có hệ thống về khu hệ cá và hai loài cá kinh tế này. Những đặc điểm về sinh học của cá Tráp vây vàng và cá Đồi lá là cơ sở khoa học để khai thác hợp lý, bảo vệ nguồn lợi và hoàn chỉnh qui trình sản xuất giống, nuôi thả chúng tại các vùng nước trên đầm Ô Loan, tỉnh Phú Yên.

II. ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN, KINH TẾ - XÃ HỘI KHU VỰC ĐẦM Ô LOAN

2.1. Điều kiện tự nhiên

Tỉnh Phú Yên có bờ biển dài 180 km, mang đặc điểm chung của khí hậu nhiệt đới gió mùa Việt Nam.

2.2. Điều kiện thủy văn

2.2.2. Chế độ thủy triều

Chế độ thủy triều của vùng biển Phú Yên là nhật triều không đều nên đầm luôn nhận được lượng nước từ biển Đông làm thay đổi độ mặn theo không gian và thời gian, đưa đầm vào trạng thái của một hệ ecoton điển hình của vùng biển Nam Trung

Bộ.

2.2.3. Đặc trưng lý hoá

2.2.4. Những đặc trưng của thành phần sinh vật

2.2.4.1. *Thực vật thủy sinh*: Thực vật phù du (Phytoplankton): Trong đầm, có trên 100 loài, chủ yếu là tảo Silic chiếm 90%.

2.2.4.2. *Động vật không xương sống thủy sinh*

* Động vật phù du (Zooplankton): Gồm 82 loài, trong đó, giáp xác Chân chèo (Copepoda) chiếm ưu thế tuyệt đối.

* Động vật đáy (Zoobenthos): Chủ yếu là giun nhiều tơ, thân mềm, giáp xác, da gai.

2.3. Kinh tế - xã hội

2.3.1. Dân số

Tổng dân số xung quanh đầm khoảng 45.631 người, trong đó dân số ngư nghiệp khoảng 4.015 người.

2.3.2. Đời sống kinh tế

5 xã quanh đầm sống chủ yếu làm nghề khai thác thủy sản kết hợp với chăn nuôi, trồng trọt. Người dân ở đây có mức sống thấp, số hộ đói nghèo chiếm trên 8%.

2.3.3. Sức khỏe cộng đồng và vệ sinh môi trường

Quản lý chất thải và vệ sinh môi trường vẫn chưa được chính quyền xã và dân cư trong vùng quan tâm đúng mức. Ý thức của người dân về quản lý chất thải và vệ sinh môi trường chưa cao.

2.3.4. Giáo dục

Cơ sở vật chất phục vụ cho giảng dạy và học tập còn nghèo, chất lượng giáo dục chưa cao còn nhiều học sinh bỏ học và nhiều cháu trong độ tuổi đi học không đến trường.

CHƯƠNG 2. ĐỐI TƯỢNG, ĐỊA ĐIỂM, THỜI GIAN VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

I. ĐỐI TƯỢNG

- Các loài cá ở hệ sinh thái đầm Ô Loan, tỉnh Phú Yên.

- Cá Tráp vây vàng (*Acanthopagrus latus* Houttuyn, 1782) và cá Đồi lá (*Mugil kelaartii* Gunther, 1861).

II. THỜI GIAN

Thực hiện thu thập số liệu, tài liệu và phân tích mẫu từ tháng XII/2006 – XII/2009.

III. ĐỊA ĐIỂM

Vùng nước của 5 xã xung quanh đầm Ô Loan.

IV. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

4.1. Nghiên cứu về khu hệ cá

4.1.1. Ngoài thực địa

Thu thập mẫu cá, xử lý mẫu, thu thập tài liệu, điều tra qua ngư dân...

4.1.2. Trong phòng thí nghiệm

Phân tích số liệu hình thái, đếm một số chỉ tiêu hình thái vây, vây.

4.1.3. Giám định tên khoa học của loài

Định loại các loài cá, dựa theo các khóa phân loại lưỡng phân, trình tự từ bộ, họ, giống, loài được sắp xếp theo hệ thống phân loại của W.N. Eschmeyer (1998) và

FAO (1999).

4.1.4. Sử dụng công thức trong tính toán

Công thức của Sorencen (1948): $S = \frac{2C}{A + B}$

4.2. Nghiên cứu về đặc tính sinh học

4.2.1. Ngoài thực địa

Thu mẫu, xử lý và giải phẫu mẫu cá.

4.2.2. Trong phòng thí nghiệm

4.2.2.1. Nghiên cứu về sinh trưởng cá

* *Tương quan về chiều dài và khối lượng của cá:*

Dựa vào các số đo chiều dài và khối lượng để tính tương quan của cá theo phương trình của R.J.H Beverton - S.J.Holt (1956): $W = a.L^b$

Trong đó:

W: Khối lượng toàn thân cá (g).

L: Chiều dài toàn thân cá (mm).

a,b: Các hệ số tương quan, được tính bằng phương trình thực nghiệm.

* *Xác định tuổi cá:* Tuổi của cá được xác định bằng vây. Vây được xử lý bằng cách ngâm vào dung dịch NaOH 4% trong thời gian 30 đến 60 phút; sau đó rửa vây sạch để vây lên lam kính quan sát vòng năm.

* *Xác định tốc độ sinh trưởng:* Tính ngược sinh trưởng của cá theo phương trình của Ross Lee có dạng: $L_t = (L - a)V_t/V + a$

Trong đó:

L_t : Chiều dài cá ở tuổi t (mm) cần tìm.

L : Chiều dài thực tại của cá (mm).

V_t : Khoảng cách từ tâm vây đến vạch vòng năm ở tuổi t.

V : Bán kính vây.

a : Kích thước của cá khi bắt đầu có vây.

Sau khi tính ngược sinh trưởng chiều dài L_t , sẽ tính được tốc độ sinh trưởng hàng năm của cá theo công thức: $T_t = L_t - L_{t-1}$

Trong đó:

T_t : Tốc độ tăng trưởng của cá ở tuổi t (mm)

L_t : Chiều dài cá ở tuổi t (mm).

L_{t-1} : Chiều dài cá ở tuổi t - 1 (mm).

* *Xác định các tham số sinh trưởng theo phương trình Bertalanffy (1959):*

Phương trình sinh trưởng theo Bertalanffy về chiều dài (mm):

$$L_t = L_\infty [1 - e^{-k(t-t_0)}]$$

Trong đó:

L_t : Chiều dài cá ở tuổi t

L_∞ : Chiều dài tối đa ở cá (mm)

K : Hệ số của đường cong logarit.

t và t_0 : Khoảng thời gian cá sinh trưởng (tuổi, năm).

Phương trình sinh trưởng theo Bertalanffy về khối lượng:

$$W_t = W_\infty [1 - e^{-k(t-t_0)}]^b$$

Trong đó:

W_t : Khối lượng cá ở tuổi t (g).

W_{∞} : Khối lượng tối đa của cá (g).

b : Hệ số tương quan chiều dài và khối lượng của cá (theo phương trình của R.J.H Beverton- S.J.Holt).

4.2.2.2. Nghiên cứu về dinh dưỡng của cá

* Xác định thành phần thức ăn

Thức ăn được tách khỏi ruột, dạ dày của từng cá thể và được quan sát dưới kính hiển vi hoặc kính lúp hai mắt. Vẽ các mẫu thức ăn trực tiếp trong thị trường của kính hiển vi. Định loại các thành phần thức ăn đến từng nhóm taxon có thể định loại được.

* Xác định cường độ bắt mồi của cá

Cường độ bắt mồi của cá được xác định theo thang 5 bậc của Lebedep từ bậc 0 đến bậc 4.

* Xác định hệ số béo

Sử dụng cả hai phương pháp của Fulton (1902) và Clark (1928) để xác định hệ số béo của cá, theo các công thức:

$$\text{Công thức của Fulton (1902): } Q = W.100/L^3$$

$$\text{Công thức của Clark (1928): } Q_0 = W_0. 100/L^3$$

Trong đó:

Q, Q_0 : Hệ số béo của cá.

L : Chiều dài của cá đo từ mút mõm đến hết tia vây đuôi dài nhất (mm).

W : Khối lượng toàn thân cá (g)

W_0 : Khối lượng cá đã bỏ nội quan (g).

4.2.2.3. Nghiên cứu về sinh sản của cá

* Xác định các giai đoạn phát triển tuyến sinh dục của cá

Quan sát mức độ chín muồi sinh dục (CMSD) của cá theo thang 6 giai đoạn của K.A.Kixelevits (1923). Đồng thời xác định và kiểm tra mức độ CMSD của cá bằng tổ chức học. Dùng phương pháp nhuộm màu kép Hematoxylin - Eosine (HE) đối với tuyến sinh dục cái và Hematoxylin - Sắt đối với tuyến sinh dục đực.

* Xác định sức sinh sản của cá

Sức sinh sản tuyệt đối bằng cách đếm chính xác số lượng trứng của cá theo phương pháp khối lượng. Dựa vào sức sinh sản tuyệt đối để tính được sức sinh sản tương đối (số lượng trứng/g cá).

CHƯƠNG 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

I. KHU HỆ CÁ ĐÀM Ô LOAN

1.1. Thành phần loài cá đằm Ô Loan

1.1.1. Danh lục các loài cá

Danh lục thành phần loài của khu hệ cá đằm Ô Loan, tỉnh Phú Yên gồm 133 loài cá với 94 giống nằm trong 56 họ, thuộc 16 bộ khác nhau. Trong đó xác định được 15 loài cá kinh tế (bảng 3.1 của luận án).

Trong số 133 loài cá ghi nhận ở hệ sinh thái đằm Ô Loan, đã có 27 loài với 27 giống nằm trong 22 họ gồm 9 bộ bổ sung mới cho khu hệ (bảng 3.2 của luận án).

1.1.2. Cấu trúc thành phần loài

Với 16 bộ, 56 họ, 94 giống và 133 loài, khu hệ cá đằm Ô Loan thể hiện độ đa dạng cao cả về bậc bộ, bậc họ, bậc giống và bậc loài (bảng 3.3).

Bảng 3.3. Số lượng và tỷ lệ % các họ, giống, loài có trong các bộ

Stt	Tên Bộ cá	Số lượng					
		Họ		Giống		Loài	
		n	%	n	%	n	%
1	Bộ cá Đuối (Dasyatiformes)	1	1,79	1	1,06	1	0,75
2	Bộ cá Cháo (Elopiformes)	1	1,79	1	1,06	1	0,75
3	Bộ cá Mòi đường (Albuliformes)	1	1,79	1	1,06	1	0,75
4	Bộ cá Chình (Anguilliformes)	6	10,71	11	11,70	12	9,62
5	Bộ cá Trích (Clupeiformes)	2	3,57	5	5,32	8	6,02
6	Bộ cá Sữa (Gonorhynchiformes)	1	1,79	1	1,06	1	0,75
7	Bộ cá Nheo (Siluriformes)	4	7,14	4	4,26	5	3,76
8	Bộ cá Đền lồng (Aulopiformes)	1	1,79	1	1,06	2	1,50
9	Bộ cá Suốt (Atheriniformes)	1	1,79	1	1,06	1	0,75
10	Bộ cá Nhói (Beloniformes)	2	3,57	3	3,19	5	3,76
11	Bộ cá Mắt vàng (Beryciformes)	1	1,79	1	1,06	1	0,75
12	Bộ cá Nhái (Lophiformes)	1	1,79	1	1,06	1	0,75
13	Bộ cá Mù làn (Scorpaeniformes)	2	3,57	2	2,13	2	1,50
14	Bộ cá Vược (Perciformes)	27	48,21	51	54,25	80	60,15
15	Bộ cá Bon (Pleuronectiformes)	3	5,36	5	5,23	7	5,26
16	Bộ cá Nóc (Tetraodontiformes)	2	3,57	5	5,23	5	3,76
	Tổng số	56	100	94	100	133	100

1.1.4. Các loài cá quý hiếm của đầm Ô Loan

Xác định được 3 loài cá quý hiếm được ghi vào sách Đỏ Việt Nam (2007) như cá Mòi chấm (*Konosinus punctatus* Schlegel, 1846) thuộc bậc Vu (Vulnerable - sẽ nguy cấp), còn hai loài cá Chình hoa (*Anguilla marmorata* Quoy et Gaimard, 1824) và cá Mòi đường (*Albula vulpes* Linnaeus, 1758) thuộc bậc R (Rare - hiếm).

1.2. So sánh thành phần loài cá đầm Ô Loan với các khu hệ cá khác

1.2.1. Tính đa dạng thành phần loài cá

Khu hệ cá đầm Ô Loan tương đối đa dạng về bậc họ, giống, loài so với khu phân bố cá cửa sông ở Việt Nam (bảng 3.6).

Bảng 3.6. So sánh số lượng các taxon của khu hệ cá ở các thủy vực ven biển với khu hệ cá cửa sông Việt Nam

Các thủy vực cửa sông ven biển	Bậc loài		Bậc giống		Bậc họ	
	Số lượng	Tỷ lệ (%)	Số lượng	Tỷ lệ (%)	Số lượng	Tỷ lệ (%)
Cửa sông ven biển Việt Nam	615	100	297	100	120	100
Sông Cửa Sốt	101	16,4	74	24,9	45	37,5
Sông Nhật Lệ	169	27,5	103	34,6	63	52,5
Sông Thạch Hãn	83	13,5	56	18,9	39	32,5
Phá Tam Giang	171	27,8	100	33,7	62	51,7
Lăng Cô	151	24,6	88	29,6	50	41,7
Đầm Trà Ô	67	10,9	53	17,8	28	23,3
Đầm Thị Nại	114	18,5	86	29,0	60	50,0
Đầm Ô Loan	133	21,6	94	31,6	56	46,7
Đầm Nha Phu	121	19,7	94	31,6	65	54,2
Cửa sông Cửu Long	155	25,2	87	29,3	58	48,3

1.2.2. Quan hệ thành phần loài cá đầm Ô Loan với các khu hệ cá ở Việt Nam

Đầm Ô Loan, trong thành phần các loài cá, dù có mặt một vài loài cá thuộc họ Bagridae và Clariidae (*Leiocassis hainanensis* và *Clarias fuscus*) là những cá nước ngọt, sống ở nơi nước có độ muối rất thấp trong đầm, gần các cửa sông, song với sự có mặt ưu thế của bộ cá Vược, kể cả các loài cá thuộc rạn san hô, thành phần ngư giới của đầm Ô Loan mang đầy đủ tính chất của khu hệ cá biển nông thềm lục địa. Càng xa khỏi Ô Loan cả về phía Bắc (cửa sông Thạch Hãn và Nhật Lệ) và xa hơn xuống phía Nam (cửa sông Cửu Long), số loài chung và hệ số gần gũi giữa chúng càng giảm nhanh. Điều đó cho thấy, khu hệ cá đầm Ô Loan và các khu hệ cá đầm phá như Tam Giang-Cầu Hai, Lăng Cô, Thị Nại, Nha Phu có nhiều loài chung và hệ số gần gũi khá cao, không những thế, trong thành phần khu hệ còn có mặt một số loài cá phía Nam rất điển hình mà các đầm phá phía Bắc không có như *Chanos chanos*, *Leiocassis hainanensis*, *Arius polystaphylodon*, *Gerres oyena*, *Synaptura orientalis*... do đó, có thể gộp chung chúng lại thành một đơn vị địa lý động vật - khu hệ cá đầm phá ven biển Trung Trung bộ - Nam Trung bộ Việt Nam, nơi chuyển tiếp giữa 2 phân vùng Nhật

Bản - Trung Hoa và Ấn Độ - Mã Lai trong tổng vùng nhiệt đới Ấn Độ-Tây Thái Bình dương mà ranh giới của vùng về phía Bắc có thể lấy cửa sông Thạch Hãn, còn phía Nam là cửa sông Sài Gòn - Đồng Nai, kề liền với vùng cửa sông Cửu Long, những nơi mà từ đó càng dịch lên phía Bắc hoặc càng dịch xuống phía Nam số loài chung và hệ số gần gũi so với đầm Ô Loan đều thấp (bảng 3.7).

Bảng 3.7. Mối quan hệ giữa thành phần loài cá đầm Ô Loan với một số khu hệ cá khác

	Ô Lo an	Nh ật Lệ	Thạ ch Hãn	TG - CH	Lăn g Cô	Trà Ô	Thị Nại	Nha Phu	Cửu Lon g
Ô Loan	-								
Nhật Lệ	0,2 5	-							
Thạch Hãn	0,1 6	0,4 8	-						
TG – CH	0,5 0	0,2 6	0,3 8	-					
Lăng Cô	0,4 3	0,1 9	0,2 7	0,5 3	-				
Trà Ô	0,1 7	0,1 6	0,2 0	0,1 2	0,15	-			
Thị Nại	0,4 8	0,2 2	0,1 8	0,3 4	0,32	0,1 3	-		
Nha Phu	0,4 5	0,2 2	0,2 1	0,2 7	0,37	0,1 6	0,4 5	-	
Cửu Long	0,2 6	0,3 0	0,2 5	0,1 8	0,21	0,2 9	0,2 8	0,33	-

II. ĐẶC TÍNH SINH HỌC CỦA HAI LOÀI CÁ KINH TẾ Ở ĐÀM Ô LOAN

2.1. Cá Tráp vây vàng *Acanthopagrus latus* (Houttuyn, 1782)

2.1.1. Đặc điểm hình thái và phân bố của cá Tráp vây vàng

2.1.2. Tương quan giữa chiều dài và khối lượng của cá

Kết quả biến động chiều dài và khối lượng phụ thuộc vào nhóm tuổi, vào giới tính (bảng 3.8).

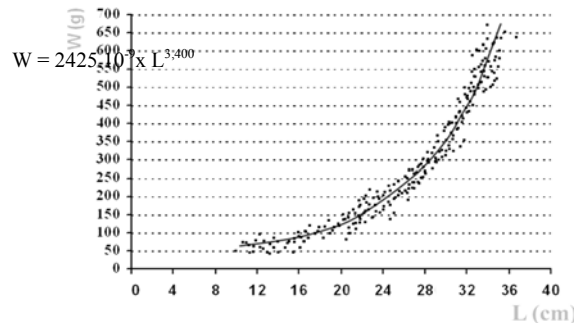
Bảng 3.8. Chiều dài và khối lượng cá Tráp vây vàng trong 3 năm nghiên cứu

Tuổi	Giới tính	Chiều dài (mm)		Khối lượng W (g)		N	
		L dao động	L (TB)	W dao động	W (TB)	n	%
0 ⁺	Juv	118-180	128,3	52-161	60,5	150	14,6
1 ⁺	Đực	156-256	198,5	142-192	170,4	182	17,7
	Cái	170-269	220,4	153-198	176,4	175	17,0
2 ⁺	Đực	218-298	258,5	188-280	252,6	145	14,1
	Cái	220-310	268,5	184-310	278,9	151	14,7
3 ⁺	Đực	275-325	287,2	268-456	405,9	107	10,4
	Cái	297-355	305,3	307-670	615,6	117	11,4

Tổng		118-355	238,1	52-670	280	1027	100
------	--	---------	-------	--------	-----	------	-----

Tương quan giữa chiều dài và khối lượng của cá Tráp vây vàng biến thiên theo hàm số mũ, thể hiện rõ giai đoạn đầu cá sinh trưởng nhanh về chiều dài, còn giai đoạn sau, cá tăng nhanh về khối lượng.

Phương trình tương quan giữa chiều dài và khối lượng cá Tráp vây vàng có dạng:
 $W = 2425.10^{-9} \times L^{3,400}$



Hình 3.7. Đồ thị biểu diễn sự tương quan giữa chiều dài và khối lượng cá Tráp vây vàng

2.1.3. Sinh trưởng của cá Tráp vây vàng

2.1.3.1. Cấu trúc tuổi của quần thể

Xác định được 4 nhóm tuổi, trong đó nhóm tuổi thấp nhất là 0⁺, cao nhất là 3⁺. Quần thể cá khai thác có nhóm tuổi 0⁺ và nhóm 3⁺ với số lượng ít hơn ở nhóm cá 1⁺ và 2⁺.

2.1.3.2. Đặc điểm sinh trưởng của cá Tráp vây vàng

Phương trình tính ngược sinh trưởng cá Tráp vây vàng có dạng:

$$L_t = (L - 11,3)V_t/V + 11,3$$

Tốc độ tăng trọng nhìn chung giảm dần theo thời gian (theo tuổi) (bảng 3.10).

Bảng 3.10. Tốc độ tăng trưởng chiều dài trung bình hàng năm của cá Tráp vây vàng

Tuổi	Giới tính	Sinh trưởng chiều dài trung bình hàng năm (mm)			Mức tăng chiều dài trung bình hàng năm (mm/%)				n		
		L ₁	L ₂	L ₃	T ₁	T ₂		T ₃			
						mm	%	mm		%	
0 ⁺										150	
1 ⁺	Đực	188			188						182
	Cái	184			184						175
2 ⁺	Đực	183	256		183	73	39,9				145
	Cái	184	258		184	74	40,2				151
3 ⁺	Đực	179	249	318	179	70	39,1	69	38,5		107
	Cái	185	252	320	185	71	38,4	68	36,8		117
Σ ^{tb}	Đực	182	252	318	182	71,5	39,5	69	38,5		1.027
	Cái	185	255	320	185	72,5	39,3	68	36,8		
Tổng chung	Đực, cái	184	254	319	184	72	39,4	68,5	37,7		1.027

Sự gia tăng so với năm thứ nhất (%)	100		39,4		37,7	
-------------------------------------	-----	--	------	--	------	--

Phương trình sinh trưởng theo Von Bertalanffy của cá Tráp vây vàng được thiết lập dưới dạng:

- Về chiều dài: $L_t = 357,6[1 - e^{-0,44069(t + 0,9259)}]$
- Về khối lượng: $W_t = 1224,1[1 - e^{-0,0289(t + 0,5234)}]^{3,400}$

2.1.4. Đặc tính dinh dưỡng của cá Tráp vây vàng

2.1.4.1. Thành phần thức ăn của cá Tráp vây vàng

Thống kê được 27 nhóm thức ăn khác nhau, có cả động vật và thực vật, trong đó ngành tảo Silic 14 loại chiếm đa số. Có thể khẳng định cá Tráp vây vàng là loài ăn tạp. Nhóm cá có kích thước lớn ăn nhiều loại thức ăn hơn nhóm cá nhỏ.

2.1.4.2. Cường độ bắt mồi của cá Tráp vây vàng

- Cường độ bắt mồi của cá Tráp vây vàng theo thời gian

Cá Tráp vây vàng là loài cá có cường độ bắt mồi cao quanh năm, các tháng mùa khô cá bắt mồi tích cực hơn mùa mưa (bảng 3.14).

Bảng 3.14. Độ no của cá Tráp vây vàng theo tháng trong thời gian nghiên cứu

Tháng nghiên cứu	Bậc độ no										N	%
	0		1		2		3		4			
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		
I	10	0,97	15	1,46	30	2,92	12	1,19	5	0,49	72	7,01
II	7	0,68	23	2,24	24	2,34	17	1,66	9	0,88	80	7,79
III	8	0,79	18	1,75	43	4,19	38	3,70	15	1,46	122	11,88
IV	11	1,07	35	3,40	27	2,63	25	2,43	18	1,75	116	11,30
V	8	0,79	20	1,96	38	3,70	42	4,09	15	1,46	123	11,98
VI	2	0,19	20	1,96	49	4,77	48	4,67	14	1,36	133	12,95
VII	4	0,39	10	0,97	29	2,82	28	2,73	7	0,68	78	7,59
VIII	2	0,19	5	0,49	18	1,75	14	1,36	4	0,39	43	4,19
IX	3	0,29	10	0,97	25	2,43	12	1,67	5	0,49	55	5,36
X	3	0,29	10	0,97	35	3,40	23	2,24	6	0,58	77	7,49
XI	5	0,49	6	0,58	37	3,60	23	2,24	5	0,49	76	7,40
XII	5	0,49	5	0,49	23	2,24	17	1,66	2	0,19	52	5,06
Tổng	68	6,62	177	17,24	378	36,81	299	29,11	105	10,22	1027	100

- Cường độ bắt mồi của cá Tráp vây vàng theo sự phát triển tuyến sinh dục

Giai đoạn CMSD thấp (giai đoạn I, II, III) cá Tráp vây vàng bắt mồi tích cực. Giai đoạn CMSD cao, cường độ bắt mồi của cá chậm lại (bảng 3.17).

Bảng 3.17. Độ no của cá Tráp vây vàng theo sự phát triển của tuyến sinh dục

Bậc độ no	Giai đoạn CMSD												N	
	I		II		III		IV		V		VI			
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
0	0	0,00	15	1,46	28	2,73	12	1,17	3	0,29	10	0,97	68	6,62
1	25	2,43	25	2,43	50	4,47	30	2,92	40	3,89	7	0,68	177	17,24
2	55	5,36	77	7,50	160	15,58	40	3,89	40	3,89	6	0,58	378	36,81
3	65	6,34	79	7,69	116	11,30	37	3,60	0	0,00	2	0,19	299	29,11

4	56	5,45	35	3,41	6	0,58	8	0,79	0	0,00	0	0,00	105	10,22
Tổng	201	19,57	231	22,49	360	35,05	127	12,37	83	8,08	25	2,43	1027	100

- Cường độ bắt mồi của cá Tráp vây vàng theo nhóm tuổi

Nhóm cá ở tuổi 0⁺ đến nhóm cá 2⁺ cường độ bắt mồi của cá tăng theo độ tuổi và tích cực hơn ở nhóm cá 3⁺. Nhóm cá hơn một năm tuổi (1⁺) và nhóm cá hơn 2 năm tuổi (2⁺) có cường độ bắt mồi cao nhất. (bảng 3.18).

Bảng 3.18. Độ no của cá Tráp vây vàng theo nhóm tuổi trong thời gian nghiên cứu

Bậc độ no	Tuổi									
	0		1		2		3		N	%
	n	%	n	%	n	%	n	%		
0	0	0,00	12	1,17	26	2,53	30	2,92	68	6,62
1	25	2,43	27	2,63	59	5,74	66	6,43	177	17,24
2	60	5,84	153	14,90	108	10,52	57	5,55	378	36,81
3	40	3,89	127	12,37	83	8,08	49	4,77	299	29,11
4	25	2,43	38	3,70	20	1,95	22	2,14	105	10,22
Tổng	150	14,6	357	34,7	296	28,9	224	21,8	1027	100

2.1.4.3. Hệ số béo của cá Tráp vây vàng

Tuổi càng cao hệ số béo cá càng lớn. Hệ số béo cao nhất ở nhóm cá tuổi 3⁺. Trong cùng một nhóm tuổi, hệ số béo của con cái cao hơn con đực (bảng 3.20).

Bảng 3.20. Hệ số béo theo Fulton (1902) và Clark (1928) của cá Tráp vây vàng

Tuổi	Giống	Hệ số béo của cá		N
		Theo Fulton (1902)	Theo Clark (1928)	
0 ⁺	Juv	1860.10 ⁻⁶	1665.10 ⁻⁶	150
1 ⁺	Đực	1926.10 ⁻⁶	1746.10 ⁻⁶	182
	Cái	1994.10 ⁻⁶	1795.10 ⁻⁶	175
2 ⁺	Đực	2097.10 ⁻⁶	1896.10 ⁻⁶	145
	Cái	2112.10 ⁻⁶	1950.10 ⁻⁶	151
3 ⁺	Đực	2271.10 ⁻⁶	2028.10 ⁻⁶	107
	Cái	2362.10 ⁻⁶	2101.10 ⁻⁶	117

2.1.5. Đặc điểm sinh sản của cá Tráp vây vàng

2.1.5.1. Đặc điểm phát triển tế bào sinh dục

- Đặc điểm phát triển của tế bào trứng

Tế bào trứng cá Tráp vây vàng phát triển qua 4 thời kỳ: Tổng hợp nhân, sinh trưởng sinh chất, sinh trưởng dinh dưỡng gồm 2 pha diễn ra đồng thời và liên hệ mật thiết với nhau là pha không bào hoá và pha tích lũy noãn hoàng và thời kỳ chín.

- Đặc điểm phát triển của tế bào sinh dục đực

Quá trình phát triển tế bào sinh dục đực cũng trải qua 4 thời kỳ: Thời kỳ sinh sản, sinh trưởng, hình thành và thời kỳ chín. Mỗi thời kỳ có mối liên hệ với mỗi giai đoạn CMSD.

2.1.5.2. Đặc điểm phát triển của tuyến sinh dục cá Tráp vây vàng

- Các giai đoạn phát triển của tuyến sinh dục cái

Giai đoạn I: Tuyến sinh dục chưa phát triển, nằm sát vào phía trong của vách cơ thể. Chúng có hình dạng như những sợi dây dài mảnh, nhỏ có màu hồng nhạt. Tế bào trong

buồng trứng chủ yếu ở thời kỳ tổng hợp nhân.

Giai đoạn II: Tuyến sinh dục bắt đầu phát triển, buồng trứng có màu hồng, chuyển sang thời kỳ sinh trưởng sinh chất.

Giai đoạn III: Tuyến sinh dục tương đối phát triển có kích thước lớn có màu vàng đậm. Các tế bào trứng có dạng hạt nhưng chưa tách rời. Mạch máu phát triển mạnh trên bề mặt của noãn bào. Tế bào trứng chuyển sang thời kỳ sinh trưởng dinh dưỡng.

Giai đoạn IV: Buồng trứng căng tròn. Tế bào trứng có dạng hạt tròn đều, tách rời, màu vàng. Tuyến sinh dục bước vào thời kỳ chín.

Giai đoạn V: Trứng chín và rời bao noãn, trong giai đoạn rất ngắn này noãn bào được giải phóng ra khỏi nang và mô liên kết. Những noãn bào đã chín của cá luôn nằm ở vùng ngoài của các tấm trứng.

Giai đoạn VI - III: Là giai đoạn sau khi đẻ, buồng trứng xẹp lại, kích thước giảm, các tế bào trứng còn lại bị thoái hoá, xoang cơ thể rỗng. Buồng trứng của cá lúc này giống như giai đoạn III CMSD, chỉ khác là có nhiều nang trứng và kích thước nhỏ. Thực chất là giai đoạn VI - III.

- Các giai đoạn phát triển của tuyến sinh dục đực

Giai đoạn I: Tuyến sinh dục đực có hình dạng giống tuyến sinh dục cái giai đoạn I tức là gồm hai sợi chỉ mảnh có màu hồng nhạt do các mạch máu phân bố không đều. Tinh nguyên bào ở thời kỳ sinh sản.

Giai đoạn II: Tuyến sinh dục có màu trắng sữa, có nhiều mạch máu phân bố tập trung để nuôi tuyến. Tinh nguyên bào đang trong thời kỳ sinh trưởng.

Giai đoạn III: Tinh sào có hình khối, màu trắng sữa, hệ mạch máu phát triển mạnh, phân bố khá đều trên bề mặt tuyến. Tinh bào thứ cấp đang ở thời kỳ phân chia thành tinh tử.

Giai đoạn IV: Tinh sào có kích thước lớn, màu trắng đục, hơi vàng có các mạch máu lớn phân bố trên tuyến. Tinh nguyên bào lớn xen kẽ với tinh trùng là thành phần dự trữ cho các quá trình tạo tinh trùng ở chu kỳ tiếp theo.

Giai đoạn V: Tinh sào lúc này có kích thước lớn tối đa, màu trắng đục. Các ống dẫn chứa đầy tinh trùng. Tinh trùng phát triển đầy đủ các phần như đầu, cổ và đuôi.

Giai đoạn VI: Thực chất đây là giai đoạn VI - III, đặc trưng cho nhóm cá đã tham gia vào quá trình sinh sản và tái phát dục cho chu kỳ sinh sản tiếp theo.

2.1.5.3. Sự phát triển tuyến sinh dục cá Tráp vây vàng theo nhóm tuổi

Cá Tráp vây vàng ở nhóm 1 năm tuổi (1^+) trong đầm Ô Loan bước sang thời kỳ sinh trưởng dinh dưỡng và bắt đầu phát dục, nhóm cá 2^+ và 3^+ là thành phần chủ yếu tham gia vào đàn sinh sản (bảng 3.22). Khi cá có tuyến sinh dục ở giai đoạn VI – III CMSD là cá đã kết thúc một chu kỳ sinh sản.

Bảng 3.22. Các giai đoạn CMSD cá Tráp vây vàng theo nhóm tuổi

Tuổi i	Giới i tính	Các giai đoạn chín muồi sinh dục										N			
		I		II		III		IV		V			VI		
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		n	%	
0^+	Juv	150	14,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	150
1^+	Đực	12	1,2	99	9,6	61	5,9	10	1,0	0	0	0	0	0	182

	Cái	18	1,8	86	8,4	59	5,7	12	1,2	0	0	0	0	175
2 ⁺	Đực	10	1,0	10	1,0	84	8,2	27	2,6	8	0,8	6	0,6	145
	Cái	11	1,1	17	1,7	73	7,1	33	3,2	1	0,1	7	0,7	151
3 ⁺	Đực	0	0	7	0,7	30	2,9	33	3,2	3	3,1	5	0,5	107
	Cái	0	0	12	1,2	31	3,0	34	3,3	3	3,2	7	0,7	117
Tổng		20	19,6	231	22,5	338	32,9	149	14,6	83	8,1	254	2,5	1.027

2.1.5.4. Thành phần giới tính của cá Tráp vây vàng

Nhóm cá tuổi 0⁺ và nhóm cá 3⁺ có số lượng ít hơn so với nhóm 1⁺ và 2⁺. Ở mỗi nhóm tuổi, tỷ lệ giới tính cá Tráp vây vàng khác nhau (bảng 3.8).

2.1.5.5. Thời gian sinh sản của cá Tráp vây vàng

Bảng 3.25. Số lượng cá thể ở các giai đoạn CMSD khác nhau qua các tháng tổng hợp trong ba năm nghiên cứu

Giai đoạn phát dục	Các tháng thu mẫu trong năm												N
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
I	22	15	12	21	30	24	9	11	13	14	23	7	201
II	26	23	13	23	25	28	8	7	10	21	33	14	231
III	24	14	31	27	30	47	42	10	28	42	39	31	360
IV	0	21	51	15	21	20	9	4	0	0	0	0	127
V	0	7	10	27	13	10	7	7	2	0	0	0	83
VI	0	0	5	3	4	4	3	4	2	0	0	0	25
Tổng	72	80	122	116	123	133	78	43	55	77	76	52	1.027

Bảng 3.25 cho thấy: vào tháng I, tuyến sinh dục cá Tráp vây vàng phát triển đến giai đoạn I, II, III CMSD nên cá chưa thể đẻ trứng.

Tháng II đến tháng IX hàng năm, tuyến sinh dục cá có từ giai đoạn IV đến VI CMSD đây là mùa đẻ trứng của cá Tráp vây vàng.

Tháng X đến tháng XII không có cá ở giai đoạn V, VI CMSD, chứng tỏ cá đã đẻ xong. Đây cũng là thời gian kết thúc mùa sinh sản của cá Tráp vây vàng trên đầm Ô Loan (bảng 3.25).

2.1.5.6. Sức sinh sản của cá Tráp vây vàng

Sức sinh sản tuyệt đối của cá Tráp vây vàng cao nhất có thể đạt 359.100 tế bào trứng, sức sinh sản tương đối cao nhất đạt 583,3 tế bào trứng/g. Sức sinh sản tuyệt đối, tương đối của cá Tráp vây vàng thay đổi theo nhóm kích thước và khối lượng cơ thể (bảng 3.26).

Bảng 3.26. Sức sinh sản tuyệt đối và tương đối của cá Tráp vây vàng

Nhóm Tuổi	Cá cái giai đoạn IV				N (cá thể)
	Chiều dài toàn thân (mm)	Khối lượng toàn thân (g)	Sức sinh sản tuyệt	Sức sinh sản tương	

	Dao động	TB	Dao động	TB	đôi (trứng)	đôi (trứng/g)	
1 ⁺	170 - 269	220,4	153 - 198	173,4	43.940	249,1	12
2 ⁺	220 - 310	268,5	184 - 310	278,9	96.135	344,7	33
3 ⁺	297 - 355	305,3	307 - 607	615,6	359.100	583,3	34
Tổng	170 - 355	264,7	153 - 607	354,6	499.175	395,8	79

2.2. Đặc tính sinh học của cá Đồi lá *Mugil kelaartii* Guther, 1861

2.2.1. Đặc điểm hình thái và phân bố của cá Đồi lá

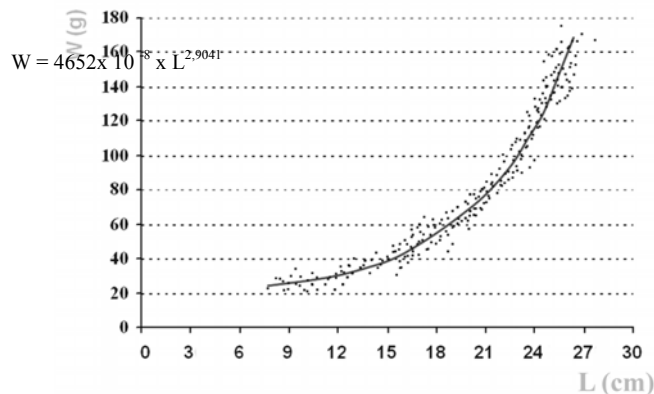
2.2.2. Tương quan giữa chiều dài và khối lượng cá Đồi lá

Biến động chiều dài và khối lượng cá Đồi lá phụ thuộc vào nhóm tuổi (bảng 3.27).

Bảng 3.27. Chiều dài và khối lượng theo từng nhóm tuổi của cá

Tuổi	Giới tính	Chiều dài (mm)		Khối lượng (g)		N
		L dao động	L (TB)	W dao động	W (TB)	
0 ⁺	Juv	82-146	90	24-36	28,2	170
1 ⁺	Đực	103-162	108	38-97	66,3	190
	Cái	111-174	120	42-102	69,7	224
2 ⁺	Đực	157-194	171	72-145	97,0	227
	Cái	155-202	178	85-156	105,3	150
3 ⁺	Đực	164-210	182	123-152	125,0	101
	Cái	159-281	184	126-169	130,0	92
Tổng		82-281		24-169		1.154

Tương quan giữa chiều dài và khối lượng của cá Đồi lá biến thiên theo hàm số mũ. Phương trình tương quan có dạng: $W = 4652 \times 10^{-8} \times L^{2,9041}$



Hình 3.42. Đồ thị tương quan giữa chiều dài và khối lượng của cá Đồi lá

Đồ thị của phương trình hàm số mũ này cho thấy giai đoạn đầu cá tăng nhanh về kích thước, giai đoạn sau tăng rất nhanh về khối lượng.

2.2.3. Đặc tính sinh trưởng của cá Đồi lá

2.2.3.1. Cấu trúc tuổi của quần thể cá Đồi lá

Cá Đồi lá sống trong đầm Ô Loan bao gồm 4 nhóm tuổi (bảng 3.27) tuổi cao nhất của cá là 3⁺.

2.2.3.2. Đặc điểm sinh trưởng của cá Đồi lá

Phương trình tính ngược sinh trưởng của cá Đồi lá có dạng:

$$L_t = (L - 18) \frac{V^t}{V} + 18$$

Phương trình tăng trưởng của cá theo Bertalanffy có dạng:

- Về chiều dài: $L_t = 220,0[1 - e^{-0,4534(t + 0,9292)}]$
 - Về khối lượng: $W_t = 245,4[1 - e^{-0,0702(t + 0,5973)}]^{2,9041}$

2.2.4. Đặc tính dinh dưỡng của cá Đồi lá

2.2.4.1. Thành phần thức ăn của cá

Thông kê được 4 ngành động, thực vật thủy sinh khác nhau, gồm 29 đối tượng thức ăn được cá Đồi lá sử dụng, trong đó, ngành tảo Silic chiếm ưu thế nhất.

2.2.4.2. Cường độ bắt mồi của cá Đồi lá

- Cường độ bắt mồi của cá Đồi lá theo thời gian

Từ tháng VII đến tháng IX tỷ lệ cá tham gia bắt mồi cao nhất, cao hơn so với các tháng XI đến tháng VI năm sau (bảng 3.33).

Bảng 3.33. Độ no của cá Đồi lá theo tháng trong thời gian nghiên cứu

Tháng nghiên cứu	Bậc độ no										N	%
	0		1		2		3		4			
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		
I	2	0,17	13	1,13	20	1,73	17	1,47	0	0	52	4,51
II	3	0,26	23	1,99	23	1,99	19	1,65	0	0	68	5,89
III	2	0,17	24	2,08	30	2,60	22	1,91	0	0	78	6,76
IV	2	0,17	21	1,82	40	3,47	16	1,39	1	0,09	80	6,93
V	4	0,35	23	1,99	42	3,64	18	1,56	1	0,09	88	7,63
VI	7	0,61	25	2,17	43	3,73	26	2,25	2	0,17	103	8,93
VII	5	0,43	42	3,64	60	5,20	34	2,95	2	0,17	143	12,40
VIII	12	1,04	32	2,77	63	5,46	38	3,29	3	0,26	148	12,82
IX	11	0,95	35	3,03	56	4,85	36	3,12	1	0,09	139	12,05
X	4	0,35	24	2,08	35	3,03	27	3,34	0	0	90	7,80
XI	7	0,61	25	2,17	35	3,03	22	1,91	0	0	89	7,71
XII	3	0,26	25	2,17	31	2,69	17	1,47	0	0	76	6,59
Tổng	62	5,37	312	27,04	478	41,42	292	25,30	10	0,87	1.154	100

- Cường độ bắt mồi của cá Đồi lá theo mức độ CMSD

Ở giai đoạn CMSD thấp, cá Đồi lá bắt mồi tích cực với cường độ cao nhằm tích lũy năng lượng để phát triển cá thể (bảng 3.35).

Bảng 3.35. Độ no của cá Đồi lá theo sự phát triển của tuyến sinh dục

Bậc độ no	Giai đoạn CMSD												N	
	I		II		III		IV		V		VI			
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
0	0	0	15	1,30	8	0,69	12	1,04	23	1,99	4	0,35	62	5,37

1	44	3,81	25	2,17	60	5,20	50	4,33	85	7,37	48	4,16	312	27,04
2	57	4,94	67	5,81	160	13,86	58	5,03	83	7,19	53	4,59	478	41,42
3	65	5,63	70	6,07	78	6,76	60	5,20	11	0,95	8	0,69	292	25,30
4	4	0,35	3	0,26	1	0,09	2	0,17	0	0	0	0	10	0,87
Tổng	170	14,73	180	15,60	307	26,60	182	15,77	202	17,50	113	9,79	1.154	100

- Cường độ bắt mồi của cá Đồi lá theo nhóm tuổi

Độ no của cá thay đổi theo các nhóm tuổi và giới tính của cá. Ở các nhóm tuổi thấp, cường độ bắt mồi thấp (bảng 3.36).

Bảng 3.36. Độ no dạ dày và ruột của cá Đồi lá theo nhóm tuổi

Nhóm tuổi	Bậc độ no										N	
	0		1		2		3		4			
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	N	%
0 ⁺	26	2,25	110	9,53	30	2,60	4	0,35	0	0,00	170	14,73
1 ⁺	30	2,60	87	7,54	192	16,64	95	8,23	10	0,87	414	35,88
2 ⁺	6	0,52	50	4,33	150	13,00	171	14,82	0	0,00	377	32,67
3 ⁺	0	0,00	65	5,63	106	9,19	22	1,91	0	0,00	193	16,72
Tổng	62	5,37	312	27,04	478	41,42	292	25,30	10	0,87	1.154	100,00

2.2.4.3. Độ mỡ của cá Đồi lá

Cá Đồi lá có độ mỡ từ bậc 0 đến bậc 4. Số lượng cá có độ mỡ bậc 0 chiếm tỉ lệ rất thấp, trong khi đó cá thể có độ mỡ bậc 2 chiếm tỉ lệ cao nhất (bảng 3.37 của luận án).

2.2.4.4. Hệ số béo của cá Đồi lá

Bảng 3.38. Hệ số béo theo Fulton (1902) và Clark (1928) của cá Đồi lá

Tuổi	Giống	Hệ số béo của cá		N
		Theo Fulton (1902)	Theo Clark (1928)	
0 ⁺	Juv	38683.10 ⁻⁷	32750.10 ⁻⁷	170
1 ⁺	Đực	52631.10 ⁻⁷	48321.10 ⁻⁷	190
	Cái	40336.10 ⁻⁷	36725.10 ⁻⁷	224
2 ⁺	Đực	19399.10 ⁻⁷	15640.10 ⁻⁷	227
	Cái	18671.10 ⁻⁷	14289.10 ⁻⁷	150
3 ⁺	Đực	20735.10 ⁻⁷	16321.10 ⁻⁷	101
	Cái	21868.10 ⁻⁷	17124.10 ⁻⁷	92

Qua bảng 3.38 cho ta thấy, trong 4 nhóm tuổi, hệ số béo của cá ở nhóm tuổi 1⁺ là lớn nhất. Hệ số béo của cá Đồi lá thay đổi phụ thuộc vào giới tính và tuổi của cá.

2.2.5. Đặc điểm sinh sản của cá Đồi lá

2.2.5.1. Cấu trúc giới tính của quần thể cá Đồi lá

Các nhóm cá hơn 1 năm tuổi (1⁺) số lượng cá cái lớn hơn cá đực. Trong khi đó nhóm cá 2⁺ và 3⁺ số lượng cá đực cao hơn cá cái (bảng 3.39 luận án).

2.2.5.2. Đặc điểm phát triển tế bào sinh dục

- Đặc điểm phát triển của tế bào trứng

Quá trình phát triển tế bào trứng thành 4 thời kỳ: Tổng hợp nhân, sinh trưởng sinh chất, sinh trưởng dinh dưỡng và chín.

- Đặc điểm phát triển của tế bào sinh dục đực

Quá trình phát triển tế bào sinh dục đực cũng trải qua 4 thời kỳ: Thời kỳ sinh sản, sinh trưởng, hình thành và chín.

2.2.5.3. Đặc điểm phát triển của tuyến sinh dục cá Đồi lá

- Các giai đoạn phát triển của tuyến sinh dục cái

Sự phát triển tuyến sinh dục cái trải qua 6 giai đoạn. Giai đoạn VI, một số tế bào bắt đầu phát triển từ giai đoạn II CMSD.

- Các giai đoạn phát triển của tuyến sinh dục đực

Sự phát triển tuyến sinh dục đực cũng trải qua 6 giai đoạn. Giai đoạn VI, chu kỳ sinh dục đặc trưng cho sự tái phát dục ở giai đoạn II CMSD.

2.2.5.4. Sự phát triển tuyến sinh dục cá Đồi lá theo nhóm tuổi

Nhóm tuổi 1⁺ đã chín muồi sinh dục, tham gia sinh sản (bảng 3.41).

Bảng 3.41. Các giai đoạn CMSD của cá Đồi lá theo nhóm tuổi

Tuổi	Giới tính	Các giai đoạn chín muồi sinh dục												N
		I		II		III		IV		V		VI		
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
0 ⁺	Juv	170	14,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	170
1 ⁺	Đực	0	0	68	6,9	85	8,6	17	1,7	14	1,4	6	0,6	190
	Cái	0	0	55	5,6	82	8,3	37	3,8	35	3,6	15	1,5	224
2 ⁺	Đực	0	0	42	4,3	55	5,9	38	3,9	50	5,1	42	4,3	227
	Cái	0	0	11	1,1	39	4,0	46	4,7	41	4,2	13	1,3	150
3 ⁺	Đực	0	0	3	0,3	27	2,7	16	1,6	42	4,3	13	1,3	101
	Cái	0	0	1	0,1	19	1,9	28	2,8	20	2,0	24	2,4	92
Tổng		170	14,7	180	18,3	307	31,2	182	18,5	202	20,5	113	11,5	1.154

2.2.5.5. Thời gian sinh sản của cá Đồi lá

Cá Đồi lá tham gia đẻ trứng bắt đầu từ tháng IV và kéo dài đến tháng IX hàng năm (bảng 3.42).

Bảng 3.42. Sinh sản cá Đồi lá theo thời gian trong năm

Giai đoạn phát dục	Các tháng trong năm (tổng hợp trong 3 năm nghiên cứu)												N
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
I	10	15	34	3	3	2	4	9	12	19	26	33	170
II	18	21	24	13	2	2	12	10	12	24	30	12	180
III	24	32	20	28	19	9	20	27	35	41	21	31	307
IV	0	0	0	25	9	42	44	42	20	0	0	0	182
V	0	0	0	11	52	32	35	47	25	0	0	0	202
VI	0	0	0	0	3	16	28	13	35	6	12	0	113
Tổng	52	68	78	80	88	103	143	148	139	90	89	76	1.154

2.2.5.6. Sức sinh sản của cá Đồi lá

Sức sinh sản tuyệt đối và tương đối của cá Đồi lá khá cao và không đồng đều giữa các nhóm kích thước và tuổi của cá, đồng thời tăng theo mức tăng của khối lượng cơ thể cá (bảng 3.43).

Bảng 3.43. Sức sinh sản tuyệt đối và tương đối của cá Đồi lá

Nhóm tuổi	Cá cái giai đoạn IV				N
	Chiều dài toàn thân (mm)	Khối lượng Toàn thân (g)	SSS tuyệt đối (số)	SSS tương đối	
				(cá thể)	

	Dao động	TB	Dao động	TB	trứng)	(trứng/g)	
1 ⁺	103-174	114,0	38-102	68,0	18.705	275,1	37
2 ⁺	157-202	174,5	72-156	101,2	68.480	676,7	46
3 ⁺	164-281	182,0	123-169	127,5	99.680	781,8	28
Tổng	113-281	156,8	38-169	98,9	62.288	577,9	111

III. TÌNH HÌNH KHAI THÁC VÀ BẢO VỆ NGUỒN LỢI THỦY SẢN ĐÀM Ô LOAN

3.1. Tình hình khai thác thủy sản đầm Ô Loan

3.1.1. Ngư cụ khai thác: Chủ yếu 3 loại nghề chính: Chấn, lưới, đăng. Nhìn chung, các loại ngư cụ khai thác mang tính truyền thống và lạc hậu.

3.1.2. Hoạt động khai thác tự nhiên

Sản lượng khai thác tuy ổn định và tăng lên, nhưng năng suất bình quân của từng loại ngư cụ không tăng mà giảm xuống nghiêm trọng (bảng 3.46 luận án)

3.1.3. Khai thác hợp lý nguồn lợi thủy sản

Khai thác hợp lý, cần phải dựa trên những nghiên cứu về sinh học, sinh thái học cá thể, các đặc điểm của nguồn lợi, đặc điểm vùng nước để đề ra những tiêu chuẩn và qui định kích thước tối thiểu của từng đối tượng khai thác, qui định mắt lưới, vùng đánh bắt, vùng bảo vệ, thời gian khai thác, nghiêm cấm sử dụng các phương tiện đánh bắt lạc hậu (chất nổ, bã độc, rà điện, lưới điện,...).

3.2. Tình hình nuôi trồng thủy sản trên đầm Ô Loan

Diện tích nuôi trồng tăng nhưng năng suất, sản lượng giảm (bảng 3.48).

Bảng 3.48. Thống kê diện tích, năng suất, sản lượng nuôi tôm sú ở đầm Ô Loan

STT	Chi tiêu	Năm							
		1986	1995	1996	1997	1998	1999	2005	2008
1	Diện tích nuôi thả	10,0	108,0	151,0	250,0	324,0	325,0	335,0	347,5
2	Mật độ con (con/m ²)	Thả tự nhiên	3 - 5	6 - 8	7 - 10	8 - 10	7 - 10	8-10	8 - 11
3	Năng suất (tấn/ha/vụ)	0,20	0,73	0,84	0,57	0,48	0,37	0,35	0,32
4	Sản lượng (tấn)	2	79	220	250	270	210	205	200
5	Số hộ NTTS	26	190	393	650	972	972	975	980
6	Lao động NTTS	30	450	514	1000	1296	1297	1301	1306

(Nguồn: Thống kê của chi cục BVNL TS tỉnh Phú Yên, 2008)

3.3. Một số giải pháp phát triển bền vững đầm Ô Loan

3.3.1. Quy hoạch tổng thể cho việc sử dụng tổng hợp nguồn lợi thủy sản của đầm

3.3.1.1. Quy hoạch và tổ chức lại nghề khai thác

3.3.1.2. Tổ chức lại nghề nuôi trồng thủy sản

3.3.2. Bảo tồn đa dạng sinh học và Bảo vệ môi trường cho đầm

3.3.3. Quản lý nghề cá của đầm

KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

I. KẾT LUẬN

1.1. Ở đầm Ô Loan đã thống kê được 133 loài cá thuộc 94 giống và 56 họ, nằm trong 16 bộ, trong đó đã bổ sung mới cho khu hệ so với các công trình trước đây là 27 loài. Cho đến nay, đây là danh sách cá đầy đủ nhất. Khu hệ cá đầm Ô Loan, chủ yếu có nguồn gốc biển thuộc vùng biển phía Nam Việt Nam (sau vĩ độ 12°30' N) và

như các nhà động vật học đã khẳng định, vùng này thuộc phân vùng địa động vật nhiệt đới Ấn Độ - Mã Lai trong tổng vùng nước ấm Ấn Độ-Tây Thái Bình dương

1.2. Trong khu hệ cá có 15 loài được xác định là những loài có giá trị kinh tế đã và đang được ngư dân ven đầm khai thác. Đồng thời cũng chỉ ra 3 loài cá có trong Sách Đỏ Việt Nam (2007): 1 loài bậc Vu (Vulnerable) – sẽ nguy cấp và 2 loài bậc R (Rare) – hiếm.

1.3. Luận án đã cung cấp được những dẫn liệu quan trọng bước đầu về các đặc tính sinh học của 2 loài cá có giá trị hiện nay trong đầm: Cá tráp vây vàng (*Acanthopagrus latus*) và cá Đồi lá (*Mugil kelaartii*).

1.3.1. Về sinh trưởng

- Thiết lập được mối tương quan về chiều dài và khối lượng cá theo các phương trình sau đây:

$$\text{Cá Tráp vây vàng } W = 2425.10^{-9} . L^{3,400}$$

$$\text{Cá Đồi lá } W = 4652.10^{-8} . L^{2,9041}$$

- Để tính ngược về tuổi theo Ross Lee, luận án đã xác định được kích thước cá trước khi xuất hiện vây trên thân: Đối với cá Tráp vây vàng là 11,3mm và đối với cá đồi lá là 18mm

- Các thông số sinh trưởng theo Von Bertalanffy cũng được xác lập:

$$\text{Cá Tráp vây vàng: } L_t = 357,6[1 - e^{-0,44069(t + 0,9259)}]$$

$$W_t = 1224,1[1 - e^{-0,0289(t + 0,5234)}]^{3,400}$$

$$\text{Cá Đồi lá: } L_t = 220[1 - e^{-0,4534(t + 0,9292)}]$$

$$W_t = 245,4 [1 - e^{-0,0702(t + 0,5973)}]^{2,9041}$$

1.3.2. Về cấu trúc quần thể cá trong đầm

Cấu trúc tuổi quần thể của 2 loài cá nghiên cứu khá đơn giản, gồm 4 nhóm (từ 0⁺ đến 3⁺). Tốc độ tăng trưởng hàng năm của cả hai loài xảy ra theo quy luật tăng nhanh ở năm đầu của đời sống, sau đó giảm, song đối với cá Đồi lá tốc độ giảm nhanh hơn so với cá Tráp vây vàng.

1.3.3. Về dinh dưỡng

Cá Tráp vây vàng và cá Đồi lá đều có phổ thức ăn rộng gồm khoảng 30 đối tượng thức ăn (tảo, thực vật và động vật). Chúng đều là những loài cá ăn tạp (omnivore) nghiêng về thức ăn thực vật. Xét về khối lượng thức ăn chứa trong ống tiêu hóa, thức ăn chủ yếu của 2 loài trên là mùn bã hữu cơ (detrit) và động vật không xương sống. Cá bắt mồi quanh năm, song cường độ giảm thấp trong mùa cá sinh sản. Do vậy, cá thường có độ béo tương đối cao, biến đổi phụ thuộc vào tuổi, sự phát triển của tuyến sinh dục và mùa trong năm.

1.3.4. Về sự phát triển của các sản phẩm sinh dục và sinh sản của cá

Luận án đã nghiên cứu sự phát triển của tế bào sinh dục (cái và đực) trên cơ sở tế bào học. Tế bào sinh dục phát triển trải qua 4 giai đoạn, còn tuyến sinh dục của cá phát triển qua 6 giai đoạn, chúng đều tuân theo sơ đồ chung của các loài cá.

Sự phát triển của tế bào sinh dục và tuyến sinh dục xảy ra ngay trong điều kiện của đầm và đẻ ngay trong đầm.

Cả 2 loài đều có thể tham gia vào đàn sinh sản ở năm thứ 2 của đời sống (1⁺), đẻ nhiều lần trong đời; chúng đẻ phân đợt và kéo dài trong mùa Xuân Hè từ tháng III đến tháng IX.

Sức sinh sản tuyệt đối trung bình đối với cá Tráp vây vàng 166.385,7 trứng, sức sinh sản tương đối đạt 395,8 trứng; đối với cá Đồi lá tương ứng là 62.288 trứng và 577,9 trứng.

1.4. Khai thác và nuôi trồng thủy sản ở đầm Ô Loan đang rơi vào tình trạng quá mức,

dẫn đến sự thất thoát đa dạng sinh học, suy giảm nguồn thủy sản nói chung hay cá nói riêng, môi trường khai thác trọng tâm bị thu hẹp, trong khi diện tích nuôi trồng ngày một mở rộng thiếu quản lý; đầm bị ô nhiễm ngày một nặng, đang bị kêu cứu chủ yếu do hoạt động nuôi trồng thủy sản.

II. ĐỀ NGHỊ

1. Cần có qui hoạch tổng thể cho việc sử dụng tổng hợp nguồn lợi thủy sản của đầm, bao gồm trong đó là qui hoạch và tổ chức lại nghề khai thác (lao động nghề cá, ngư cụ và tàu thuyền, thời vụ khai thác cũng như qui hoạch và tổ chức lại nghề nuôi trồng thủy sản

2. Bảo tồn đa dạng sinh học và vệ môi trường

- Giảm bớt số lượng thuyền máy và ngư cụ, nhất là những chài lưới, nghiêm cấm người dân sử dụng các phương tiện đánh bắt hủy diệt.

- Hạn chế một số nghề khai thác chính như đặng, chần trong mùa cá đẻ và trên bãi đẻ (cửa đầm, cửa sông, các thảm thực vật thủy sinh...); quy định kích thước mắt lưới quá nhỏ nhằm giảm thiểu sản lượng cá con trong khai thác đối với các loài cá nói chung hay cá Tráp vây vàng và cá Đồi lá nói riêng.

- Đề nghị nghiêm cấm khai thác bằng mọi hình thức đối với 3 loài cá: cá Mòi cò chàm, cá Mòi đường và cá Chình hoa.

- Bảo vệ sự trong sạch của môi trường trên cơ sở giảm thiểu những nguyên nhân gây ra trước hết bởi nghề nuôi trồng thủy sản.

- Nâng cao nhận thức cho cán bộ quản lý và người dân về Luật Đa dạng sinh học, Luật Bảo vệ Môi trường và Luật Thủy sản, cần thiết xây dựng “Hương ước” nhằm đưa người dân tham gia trực tiếp vào việc quản lý tài nguyên.