BỘ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ

Dự án 14 EE5
Hợp tác Việt Nam - Italia giai đoạn 2004 - 2006

NGHIÊN CỨU ĐỘNG THÁI MÔI TRƯỜNG
ĐẦM PHÁ VEN BỜ MIỀN TRUNG VIỆT NAM
LÀM CƠ SỞ LỰA CHỌN PHƯƠNG ÁN QUẢN LÝ

Cơ quan chủ trì:
Viện Tài nguyên và Môi trường biển
(Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam)

Chuyên đề

ĐÁNH GIÁ TIỀM NĂNG VÀ BIẾN ĐỘNG TÀI NGUYÊN HỆ ĐẦM PHÁ TAM GIANG - CẦU HAI (TỈNH THỪA THIÊN HUẾ), TÌNH TRẠNG KHAI THÁC VÀ QUẢN LÝ

Hải Phòng, 2005

6527-M
M 19107

BỘ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ

Dự án 14 EE5
Hợp tác Việt Nam - Italia giai đoạn 2004 - 2006

NGHIÊN CỨU ĐỘNG THÁI MÔI TRƯỜNG
ĐẦM PHÁ VEN BỜ MIỀN TRUNG VIỆT NAM
LÀM CƠ SỞ LỰA CHỌN PHƯƠNG ÁN QUẢN LÝ

Cơ quan chủ trì:
Viện Tài nguyên và Môi trường biển
(Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam)
Chủ nhiệm:
TS. Nguyễn Hữu Cử
Thư ký:
CN. Đặng Hoài Nhơn

Chuyên đề

ĐÁNH GIÁ TIỀM NĂNG VÀ BIẾN ĐỘNG TÀI NGUYÊN HỆ ĐẦM PHÁ TAM GIANG - CẦU HAI (TỈNH THỪA THIÊN HUẾ), TÌNH TRẠNG KHAI THÁC VÀ QUẢN LÝ

Chủ trì thực hiện
TS. Trần Đức Thạnh

Hải Phòng, 2005

ĐÁNH GIÁ TIỀM NĂNG VÀ BIẾN ĐỘNG TÀI NGUYÊN HỆ ĐẦM PHÁ TAM GIANG - CẦU HAI (TỈNH THỪA THIÊN HUẾ), TÌNH TRẠNG KHAI THÁC VÀ QUẢN LÝ

MỤC LỤC

Trang

I. TIỀM NĂNG TÀI NGUYÊN TAM GIANG - CẦU HAI 1
1. Tài nguyên sinh vật 1
1.1. Giá trị đa dạng sinh học 1
1.2. Nguồn lợi thủy sinh 2
2. Tài nguyên phi sinh vật và các giá trị phát triển 5
2.1. Đất ngập nước 5
2.2. Giá trị giao thông - cảng 6
2.3. Cơ sở hạ tầng nghề cá và khai thác biển 6
2.4. Phát triển nông nghiệp 6
2.5. Du lịch - giải trí 7
2.6. Giá trị sinh cư 7
2.7. Giá trị giáo dục và khoa học 8
2.8. Giá trị văn hoá 8
3. Tài nguyên môi trường 9
3.1. Chức năng môi trường 9
3.2. Chức năng cung cấp và sản xuất 9
3.2. Chức năng bảo vệ 10
3.3. Cân bằng tự nhiên và sinh thái ven bờ 10
II. HIỆN TRẠNG KHAI THÁC, QUẢN LÝ VÀ NHỮNG ĐE DOẠ 10
1. Nguồn lợi thủy sản bị suy kiệt 10
2. Những tác động khác 11
III. HIỆN TRẠNG KHAI THÁC VÀ QUẢN LÝ 11
1. Hoạt động nhân sinh và tác động 11
1.1. Ô nhiễm 12
1.2. Cảnh quan tự nhiên bị thay đổi và nơi ở của sinh vật bị huỷ hoại 13
1.3. Khai thác và nuôi trồng quá mức 14
1.4. Gia tăng khả năng tai biến môi trường 14
1.5. Gia tăng mâu thuẫn lợi ích sử dụng 18
2. Tác động tự nhiên 19
3. Những khó khăn về quản lý 20
IV. ĐỊNH HƯỚNG QUẢN LÝ 20
1. Quan điểm và định hướng 20
2. Các giải pháp khoa học, kỹ thuật 21
3. Các giải pháp quản lý và tổ chức 24
TÀI LIỆU THAM KHẢO 26

I. TIỀM NĂNG TÀI NGUYÊN TAM GIANG - CẦU HAI

1. Tài nguyên sinh vật

1.1. Giá trị đa dạng sinh học

- Đa dạng hệ sinh thái

- Hệ sinh thái cửa sông: có mặt ở các cửa sông Ô Lâu, Truồi, Đại Giang, Hương. Đặc trưng của hệ là khối nước có độ mặn thấp, giàu dinh dưỡng, sinh vật phát triển và nguồn lợi thủy sản phong phú. Ở hệ sinh thái các vùng cửa sông, rất phát triển các bãi lầy cỏ ngập nước, giàu nguồn thức ăn nên mùa đông có tới hàng vạn chim di cư kéo đến.

- Hệ sinh thái rong, cỏ nước: chiếm tới 49% diện tích vùng ĐNN, rộng nhất và quan trọng nhất trong vùng. Chúng có chức năng tự sản xuất, tạo ra năng suất sơ cấp cao cho hệ, chức năng cung cấp tạo nguồn thức ăn cho động vật và con người và chức năng là nơi sinh đẻ của nhiều loài tôm cá, động vật không xương sống. Hệ là "cánh rừng dưới đáy đầm phá".

- Hệ sinh thái đáy mềm: chiếm 29% diện tích, rộng thứ 2 sau hệ sinh thái rong tảo - cỏ nước. Nền đáy cát bùn và bùn, độ sâu trung bình 1 - 2m.

- Hệ sinh thái bãi triều: có diện tích phân bố hẹp, thành phần đáy bùn cát

- Hệ sinh thái rừng ngập mặn: phân bố hạn chế gần cửa sông Hương, nhưng khá tiêu biểu. Hệ tạo nên cảnh quan đẹp.

- Hệ sinh thái cửa đầm phá: đặc trưng là độ mặn cao, 30 - 33‰ về mùa khô, 15 - 23‰ về mùa mưa, nước sâu 5 - 6m. Sinh vật nghèo và thường là những loài biển điển hình.

- Hệ sinh thái bãi cát biển: phân bố ở gần bờ phía ngoài cửa đầm phá, thế giới sinh vật nghèo, nhưng cảnh quan đẹp, nước trong.

- Hệ sinh thái nông nghiệp: phát triển ở ven rìa cửa sông dổ vào đầm phá. Các bãi triều và bãi lầy được khai hoang trồng lúa 2 vụ hoặc 1 vụ. Hệ chịu tác động của các quá trình đầm phá như xâm nhập mặn, ngập lụt. Một số đối tượng sinh vật đầm phá, ví dụ như chim nước, nhiều khi di trú vào đồng ruộng ven đầm phá.

Trong các hệ kể trên, tiêu biểu nhất cho đầm phá là các hệ sinh thái cửa sông, hệ sinh thái rong tảo, cỏ nước, hệ sinh thái đáy mềm và hệ sinh thái cửa đầm phá.

- Đa hạng habitat

Các habitat trong đầm phá cũng rất đa dạng, bao gồm các kiểu cơ bản: *Đầm lầy cỏ, Đầm lầy sú vẹt, Bãi bồi cỏ ngập nước mùa mưa, Bãi triều ven đầm phá, Thảm rong tảo - cỏ nước dầy, Thảm rong tảo - cỏ nước thưa, Nền đáy bùn, Nền đáy cát bùn, Sông, luồng lạch và Các đầm nuôi trong đê bao.*

Môi trường mặn lợ thay đổi theo mùa và sự có mặt của các habitat thuận lợi cho cư trú, sinh sản theo mùa của nhiều đối tượng tôm cá và chim nước. Sự phong phú của habitat như cửa sông, đầm lầy cỏ, thảm cỏ biển, vùng đáy bùn, đáy cát, v.v. đã tạo nên đa dạng sinh học cao và bảo vệ sinh vật trước những biến dổi bất lợi tự nhiên và sự khai thác quá mức của con người. Ví dụ, mặc dù bùng nổ số lượng lao động và ngư cụ khai thác, song nhờ thảm cỏ nước mà tôm cá tránh được phần nào nguy cơ cạn kiệt do đánh bắt quá mức.

- Đa dạng nguồn gen

Tổng số nguồn gen được biết ở đầm phá TG - CH hiện nay là 921 loài thuộc về 444 chi, giống và 237 họ. Số lượng nguồn gen này là nhiều nhất so với các đầm phá khác, ví dụ 686 ở Thị Lại, 309 ở Đầm Nại (Nguyễn Trọng Nho, 1994). Đáng lưu ý là nhóm cá có số lượng lớn 230 loài với 23 loài kinh tế, trong đó có loài vừa là đặc hữu, vừa là loài có giá trị kinh tế cao *Cyprinus centralis*.

Nhóm chim 73 loài, trong đó 30 loài di cư, 30 loài được ghi vào danh mục bảo vệ nghiêm ngặt của Cộng đồng Châu Âu. và 01 loài được ghi vào Sách Đỏ Việt Nam là Choắt chân màng lớn (*Limnodromus semipalmatus*). Những loài chim di cư có số lượng cá thể lớn là Sâm cầm (*Fulica atra*), Vịt trời (*Anas poecilorhyncha*), Ngỗng trời (*Anser anser*), Choắt chân đỏ (*Tringa erythropus*) và các loài cò. Chúng tập trung thành các đàn từ vài trăm tới vài ngàn con thậm chí đến vạn con. Theo ước tính, tổng số cá thể chim trên đầm phá có trên 2 vạn con vào mùa đông.

- Đa dạng nguồn gốc khu hệ

Do tính chất nằm ở vị trí chuyển tiếp giữa ven bờ tây vịnh Bắc Bộ và khu vực ven biển miền Trung, giữa biển và lục địa mà sinh vật vùng đầm phá TG - CH có nguồn gốc khu hệ đa dạng và phức tạp. Ví dụ, nhóm cá gần gũi về mặt khu hệ với cá cửa sông phía bắc, trong khi sinh vật nổi và động vật đáy lại gần gũi với các đầm phá phía nam. Trong thành phần mỗi khu hệ động vật đáy, sinh vật nổi, thậm chí cả thực vật cạn đều có những yếu tố nguồn gốc biển, nước lợ và nước nhạt mà khu hệ cá như nói ở trên là điển hình. Sự đa dạng thành phần khu hệ còn thể hiện theo phân dị theo chiều dài hệ đầm phá và thể hiện tính mùa vụ rõ rệt. Ví dụ, với khu hệ thực vật phù du, về mùa mưa có trung bình 52% số loài nước ngọt, trong khi về mùa khô, các loài nguồn gốc biển tới 80%. Đối với nhóm chim nước, ngoài các loài sống tại chỗ, nhóm loài chim di cư cũng chiếm một tỷ lệ quan trọng.

1.2. Nguồn lợi thủy sinh

Nhiều loại sinh vật vùng đầm phá có giá trị kinh tế khai thác tự nhiên, đánh bắt và nuôi trồng. Trong đó, có 4 nhóm cơ bản là rong cỏ, tôm - cua, thân mềm và cá.

Trong số rong cỏ, có loài Rong biển (*Caloglossa ogasawaraensis*) làm thuốc giun và loài Rong câu mảnh (*Gracilaria tenuispitata*) sản xuất ra Agar - agar dùng trong y học và nhiều ngành công nghiệp. Trữ lượng Rong câu

mảnh có thể đạt 5.000 tấn khô/năm. Hiện nay, tổng sản lượng khai thác và nuôi trồng đạt 400 tấn/năm. Nhiều loài rong biển, cỏ nước như Rong mái chèo, Rong từ, các chi *Ruppia, Cladophora, Enteromorpha, Cymodocea* dùng làm phân bón, thức ăn gia súc rất tốt. Sinh lượng của chúng từ 0,2 - 2,5 kg/m^3 và mỗi vụ có thể khai thác đến 150.000 tấn. Đây là dạng tài nguyên sinh vật rất đặc thù cho ĐNN Tam Giang - Cầu Hai.

Trong vùng ĐNN đã phát hiện 12 loài tôm, 18 loài cua có giá trị thực phẩm, giá trị kinh tế cao. Đó là các loài tôm Sú (*Penaeus monodon*), tôm Lớt (*P. merguensis*), tôm Rảo (*Metapenaeus ensis*)... Cua biển (*Scylla serrata*). Tôm và cua được khai thác tự nhiên hoặc nuôi trong ao, lồng. Sản lượng tôm hàng năm đạt đến 1.000 tấn. Các huyện Phú Vang, Phú Lộc mỗi năm, mỗi huyện cũng khai thác được 20 - 30 tấn cua.

Các loài thân mềm như con Chìa (*Corbicula sp.*), Ngao (*Meretrix meretrix*), Vẹm xanh (*Mytilus viridis*) cũng là những đối tượng khai thác tự nhiên, nuôi trồng có giá trị.

Trong số 230 loài cá, có khoảng 20 - 23 loài có giá trị kinh tế, chiếm khoảng 60 - 70% tổng sản lượng cá trong đầm phá. Mỗi năm, đầm phá khai thác được khoảng 1.000 tấn cá. Các loài cá quan trọng như cá Dày (*Cyprinus centralis*), cá Đối mục (*Mugil cephalus*), cá Dìa (*Siganus gattatus*), cá Mòi cờ chấm (*Clupanodon punctatus*), cá Căng (*Therapon theraps*), cá Cơm (*Anchoviella commesonii*), cá Sạo chấm (*Pomadasy macculatus*), cá Đù bạc (*Argyrosomus argentatus*), cá Bống thệ (*Oxyurichthys tentacularis*).

Sản lượng thủy sản đầm phá trước năm 1975 đạt 4,5 - 5,0 nghìn tấn/năm, gần đây chỉ đạt 2,0 - 2,5 nghìn tấn/năm, nhưng chiếm tới 23 - 30% sản lượng cá biển Thừa Thiên - Huế. Vài năm gần đây, nghề cá nuôi phát triển với các hình thức ao, lồng, diện tích gần 1.000 ha, các đối tượng cá nước lợ, nhạt như Đối mục, Bống thệ, cá Dày... và một số loài cá biển như Mú, Hồng, Nhệch bô - rô, .v.v. Sản lượng cá nuôi có thể tăng cao hàng nghìn tấn/năm, nếu quy hoạch hợp lý, bảo vệ môi trường sinh thái và áp dụng các công nghệ nuôi tiên tiến.

Sinh vật đầm phá và ven biển có tiềm năng sử dụng làm vật liệu công nghiệp và y học, ví dụ như Agar - agar tách chiết từ rong Câu, alginat từ rong Mơ và keo Carrageenan từ một số loài rong Đỏ gặp ở Sơn Chà (*Hypnea, Gelidium và Gelidiella*). Ngoài ra, hàng vạn vịt đàn được nuôi thả trên mặt nước đầm phá nhờ nguồn thức ăn tự nhiên. Sinh vật và các hệ sinh thái đầm phá ven bờ còn là một yếu tố tài nguyên quan trọng để phát triển du lịch sinh thái và thăm xem những sân chim dày đặc tại các đầm lầy cửa sông.

1.3. Nguồn giống thuỷ sản

Vùng đầm phá TG - CH là một kho dinh dưỡng giàu có ở một vùng ven bờ nghèo kiệt. Dinh dưỡng vô cơ trong nước và nền đáy giàu hơn phía ngoài biển hàng chục lần. Đó là sự tích luỹ, lưu giữ dinh dưỡng từ lục địa qua các con sông chuyển ra. Sự phong phú về dinh dưỡng và habitat tạo điều kiện hình thành

các bãi giống, bãi đẻ cung cấp nguồn giống làm cơ sở phát triển nguồn lợi thuỷ sản không chỉ cho đầm phá và còn cho cả vùng biển ven bờ.

Thành phần nguồn giống thuỷ sản trong đầm phá khá đa dạng và phong phú. Đã xác định được 94 taxon, thuộc 54 họ, 14 bộ cá và 21 loài thuộc 7 họ tôm, cua. Cấu trúc nguồn giống cá gồm 4 nhóm sinh thái: nước lợ, nước biển, nước ngọt và cá di cư. Các khu vực có nguồn giống cá phong phú hơn cả theo thứ tự là Tam Giang, Đầm Sam, Ba Cồn. Sự phong phú của nguồn giống tôm, cua theo thứ tự là Cầu Hai, Tam Giang và Thuỷ Tú. Số lượng nguồn giống tôm, cua cá, nhìn chung đạt giá trị cao trong mùa khô (tháng 3 - 8). Trận lũ lịch sử (tháng 11/1999) đã làm tăng đáng kể số lượng nguồn giống của các loài thuỷ sản kinh tế ưa nước mặn, lợ, trong khi số lượng nguồn giống nước ngọt lại giảm đi. Sự mở thêm các cửa là có lợi cho nghề thuỷ sản trong đầm phá.

Trên cơ sở phân tích các mẫu vật và xử lí số liệu của 18 lần điều tra trong 18 tháng liên tục ở khắp đầm phá, đã lựa chọn ra những vùng có tính đa dạng nguồn giống cao, ổn định và có nhiều loài kinh tế như bảng dưới đây (Nguyễn Văn Tiến và nnk, 2001):

Bảng 1. Danh sách các vùng có tính đa dạng nguồn giống cao

STT	Địa điểm/Trạm	Sinh lượng cỏ nước (g/m^2)	Mật độ nguồn giống tầng đáy (con/m^2)	Mật độ nguồn giống tầng mặt (con/m^3)	Loài kinh tế
1	Điền Hải/2	5600	2178,0	626,9	tôm rảo, sú, cá dầy
2	Quảng Thái/3	3800	2487,3	1278,7	tôm rảo, trìa, cá dầy
3	Hải Dương/5	2860	336,2	4252,7	Tôm rảo, cá dìa, cá dầy
4	Cồn Sáo/7	2960	522,4	731,9	tôm sú, tôm he, cua rèm, cá dìa
5	Cồn Tè/10	3500	776,8	422,6	tôm rảo, tôm sú, tôm he, cua ghẹ, cá dìa, cá mú
6	Hải Tiến/11	2500	451,8	520,0	tôm rảo, tôm sú, tôm he, cua ghẹ, cá dìa, cá mú
7	Hợp Châu/15	3723	472,6	1082,8	tôm rảo, tôm sú, cua ghẹ, cá dìa, cá hồng
8	Cồn Dài/18	3777	605,8	1174,5	tôm rảo, tôm sú, tôm he, cua ghẹ, cá dìa, cá hồng
9	Phú Đa/23	3200	1165,0	3351,7	trìa, tôm rảo, tôm sú, cá dầy
10	Vinh Hưng/29	1800	21739,0	2987,3	trìa, tôm rảo, cá dối
11	Ba Cồn/30	1800	3460,0	5565,4	tôm rảo, cua ghẹ, cá dầy
12	Lộc Bình/38	2113	558,4	448,2	tôm rảo, tôm he, cua ghẹ, cá dìa

2. Tài nguyên phi sinh vật và các giá trị phát triển

2.1. Đất ngập nước

Đất ngập nước hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai là một dạng tài nguyên quí giá. Theo phân loại ĐNN Ramsar được thông qua tại Thụy Sỹ năm 1990, ĐNN TG - CH thuộc loại J - đầm phá ven bờ nước lợ. Căn cứ vào nguồn gốc phát sinh, ĐNN HĐP TG - CH thuộc ĐNN tự nhiên và căn cứ vào tính chất phân dị, chức năng sinh thái, có thể phân chia chúng thành 10 kiểu thuộc 4 nhóm với tổng diện tích 24.876 ha.

- *Nhóm I. Đất ngập nước phủ thực vật*

- *Kiểu 1*: đầm lầy cỏ trồng lúa không thường xuyên, chiếm diện tích 3.881 ha (15,6% tổng diện tích ĐNN), phân bố chủ yếu ở vùng cửa sông Ô Lâu, vùng cửa sông Hương, vùng cửa sông Truồi - Đại Giang và ven bờ đầm phá.
- *Kiểu 2*: đầm lầy mangrove, chiếm diện tích 7 ha (0,03%) và chỉ phân bố chủ yếu ở khu vực Tân Mỹ.
- *Kiểu 3*: bãi bồi cỏ ngập nước mùa mưa, chiếm diện tích 692 ha (2,78%), phân bố chủ yếu ở phía nam đầm Thủy Tú.

- *Nhóm II. Đất ngập nước không phủ thực vật*

- *Kiểu 4*: bãi triều bùn cát, chiếm diện tích 282 ha (1,13%) có mặt chủ yếu ở ven bờ đầm Sam và đầm Thủy Tú.

- *Nhóm III. Đất ngập nước thường xuyên*

- *Kiểu 5*: thảm cỏ nước dày, chiếm diện tích 9.215 ha (37,04%) có mặt chủ yếu ở ven lòng chảo đầm phá tới độ sâu 1m.
- *Kiểu 6*: thảm cỏ nước thưa, 2.984 ha (12%), phân bố ở ven lòng chảo đầm phá, thường tới khoảng độ sâu 1 - 1,5m
- *Kiểu 7*: nền đáy bùn, 1.406 ha (5,65%), có mặt ở lòng chảo đầm phá và vùng cửa sông Đại Giang.
- *Kiểu 8*: nền đáy bùn cát, 3.810 ha (15,32%), có mặt ở khu vực cửa và gần cửa đầm phá.
- *Kiểu 9*: sông và luồng lạch, 2.020 ha (8,12%), phân bố ở các vùng cửa sông Ô Lâu, Hương, Truồi - Đại Giang và sông Cầu Hai

- *Nhóm IV. Đất ngập nước khác (ĐNN đã được sử dụng)*

- *Kiểu 10:* đầm nuôi thủy sản, 579 ha (2,33%), phân bố chủ yếu ở khu vực đầm Sam và đầm Cầu Hai (Túy Vân).

2.2. Giá trị giao thông - cảng

Với chiều dài 70 km và là một vùng nước yên tĩnh, có hệ lạch sâu và hai cửa thông ra biển, có các con sông chảy vào hai đầu và giữa đầm phá (sông Ô Lâu chảy vào Tam Giang ở đầu tây bắc, sông Đại Giang - Truồi chảy vào Cầu Hai ở phía nam, sông Hương chảy vào thành phố Huế ở đoạn giữa thông với cửa Thuận An), vùng đầm phá là mối lợi lớn đối với giao thông biển, nội thủy liên hoàn, góp phần tạo nên sự trù phú cho đô thị Huế và các vùng ven đầm phá.

Gắn liền với giao thông thủy là việc phát triển các cảng, bến. Trong lịch sử đã có cảng Thanh Hà trên sông Hương đóng góp cho sự phồn vinh của Huế. Ngày nay, cảng Tân Mỹ nằm ở gần cửa sông Hương, có luồng ra biển qua cửa Thuận An, cho phép tàu 500 tấn cập bến. Theo quy hoạch đến 2010 cảng này sẽ tiếp nhận tàu đến 3.000 tấn cập bến. Xung quanh đầm phá, còn rất nhiều bến cá lớn nhỏ phục vụ cho nghề cá biển.

2.3. Cơ sở hạ tầng nghề cá và khai thác biển

Ngoài cộng đồng dân thủy diện sinh sống và hành nghề ngay trên mặt nước đầm phá, tụ họp quanh vùng đầm phá là những cộng động dân cư đông đúc, các bến thuyền, các cơ sở chế biến, mua bán thủy sản, dịch vụ nghề cá và đi biển, .v.v. Do vị trí áp sát và nằm dọc bờ biển. đầm phá Tam Giang - Cầu Hai trở thành vùng tập trung dân cư và cơ sở hạ tầng khai thác biển, quan trọng nhất là nghề cá biển. Tổng khai thác cá biển 5 huyện ven đầm phá có 13.170 hộ và 26.435 lao động với 4.300 tàu thuyền khai thác biển, trong đó có 1.780 tàu máy với tổng công suất 33.818 CV (Sở Thủy sản, 1995). Ba huyện có đầm phá Quảng Điền, Phú Vang, Phú Lộc cũng là các huyện trọng điểm khai thác cá biển, do có lợi thế đầm phá là hậu cứ và là địa bàn xây dựng các cơ sở hạ tầng, dịch vụ. Tổng lao động nghề cá biển 12.300 và tổng phương tiện đánh bắt của 3 huyện có tới 3.267 tàu thuyền trên biển và 3.928 tàu thuyền trên đầm phá (số liệu 10/1994). Chế biến thủy sản riêng huyện Phú Vang 1.626 tấn chượp, mực khô, cá khô và ruốc quét (năm 1993).

2.4. Phát triển nông nghiệp

Một diện tích đáng kể ĐNN rìa vực nước đầm phá đã được quai đắp biến thành đất nông nghiệp ở các huyện Phú Vang, Phú Lộc, Quảng Điền và Phong Điền cho năng suất lúa khoảng 1 - 5 tấn/ha/năm. Ngoài ra, còn một diện tích ĐNN cấy một vụ hoặc trồng rau màu về mùa khô, rộng đến hàng trăm ha nằm rải rác ở cửa sông Ô Lâu, hai bên bờ Thủy Tú.

Nông nghiệp ven rìa đầm phá cũng được tăng cường bằng một lượng lớn phân bón cho lạc, vừng, ớt, sắn, thuốc lá và thức ăn gia súc lấy từ rong tảo trong vùng đầm phá. Các bãi cỏ ở cửa sông Ô Lâu là nơi chăn thả gia súc (trâu, bò) và nuôi vịt tới hàng vạn con.

Vực nước đầm phá thay đổi từ lợ nhạt đến lợ mặn, nhưng sự có mặt của nó duy trì gương nước ngầm, làm giảm rất nhiều khả năng khô hạn của các vùng canh tác nông nghiệp xung quanh.

2.5. Du lịch - giải trí

Nằm trong quần thể du lịch Huế, cùng với Thành Nội được UNESCO công nhận là di sản văn hóa thế giới và khu bảo tồn thiên nhiên Bạch Mã, vùng đầm phá Tam Giang - Cầu Hai cũng là một khu du lịch, giải trí lý tưởng, có nhiều nét độc đáo, làm phong phú nội dung, tăng thời gian lưu chân khách.

Cảnh quan vùng đầm phá thật đẹp với vực nước yên tĩnh, trong xanh có hệ đụn cát hùng vĩ chắn phía biển, có các vùng cửa sông với các bãi lầy cỏ hoang dã có chim nước cư trú. Đầm Thủy Tú tĩnh lặng như dòng sông mùa khô. Đầm Cầu Hai mênh mông như biển, có núi, có đảo, lại thuận tiện thủy bộ, gần vườn Bạch Mã. Đầm phá nối liền với dòng sông Hương thơ mộng ngược lên tận Huế. Khung cảnh mặt nước với vô vàn cách thức đánh bắt thủy sản rất hấp dẫn với du khách nếu được giảng giải về tính năng của các ngư cụ.

Đầm phá có khả năng lớn cho bảo vệ tự nhiên để phát triển du lịch sinh thái, kể cả du lịch ngầm dưới nước. Các đồng cỏ hoang với các bầy đàn Ngỗng trời, Vịt trời, Sâm cầm, Vạc, Cò... tới hàng ngàn con bơi kín mặt nước, mà chắc chắn bất kỳ ai có dịp chứng kiến đều thích thú và làm các nhà du lịch sinh thái, du lịch khoa học say mê, tăng thêm sức hút rất mạnh cho du lịch khu vực. Những bãi cỏ biển như những cánh rừng dưới đáy nước trong xanh cũng tương lai sáng lạn cho du lịch dưới nước.

Những bãi biển đẹp như Thuận An, Vinh Hiền phía rìa ngoài cồn cát cùng với các khu nhà nghỉ, các hình thức vui chơi giải trí như câu cá, bơi thuyền, lướt ván, thăm xem các bể, giàn nuôi cá cảnh, .v.v. có khả năng biến du lịch trở thành ngành kinh tế quan trọng của khu vực.

Những loài thủy sản đầm phá như tôm, cua, cá Dầy, cá Dìa, .v.v. được khách du lịch ưa thích. Nếu thủy sản đầm phá được bảo vệ khai thác theo định hướng thương phẩm phục vụ du lịch sẽ tăng thêm giá trị và phát triển bền vững.

Vùng đầm phá còn có nhiều các di tích lịch sử, văn hóa, tập quán, lễ hội rất đáng bảo tồn, phát triển để góp phần biến tiềm năng du lịch vùng ĐNN thành hiện thực.

2.6. Giá trị sinh cư

Cũng do thiên nhiên ưu đãi, tạo nên một vùng ĐNN yên tĩnh, nước không sâu, với nguồn lợi thủy sản phong phú, khai thác dễ dàng, nên đã hình thành một cộng đồng dân cư thủy diện hiện có khoảng 1 vạn người sống di cư lênh đênh trên mặt nước. Đây là một hiện tượng hai mặt. Một mặt phản ánh giá trị sinh cư lập nghiệp của đầm phá, mặt khác phản ánh sự nghèo nàn lạc hậu của cuộc sống cộng đồng dân cư quan hệ tới việc tàn phá môi sinh, khai thác quá mức nguồn lợi.

Vùng đầm phá TG - CH có vai trò cực kỳ to lớn đối với phát triển dân sinh, kinh tế khu vực. Một bức tranh dân sinh, kinh tế Thừa Thiên - Huế sẽ hoàn toàn khác nếu không còn tồn tại vùng đầm phá. Không có nơi nào ở nước ta, một

vùng ĐNN lại hội tụ xung quanh những khu vực dân cư đông đúc đến như vậy. Vai trò to lớn của nóc đã hình thành nên khái niệm "cư dân đầm phá" cũng tương tự như "cư dân đồng bằng", "cư dân miền núi" vậy. Cư dân đầm phá có nhiều nét riêng, độc dáo về tập quán sinh hoạt, phương thức và ngư cụ đánh bắt thủy sản, lễ hội... Cũng từ vùng ĐNN này đã hình thành "kinh tế đầm phá" trực tiếp liên quan đến cuộc sống của hàng vạn người, có quan hệ với các lĩnh vực nông nghiệp, thủy sản, thủy lợi, giao thông, lâm nghiệp của cả một khu vực.

Ngoài ra, điều kiện thuận lợi đã tạo nên một quần cư khoảng 30 vạn dân thuộc 40 xã, 5 huyện sống quanh rìa đầm phán có đời sống liên quan trực tiếp với vùng ĐNN hệ đầm phá TG - CH (Phong Điền 6 xã, Quảng Điền 6, Hương Trà 2, Phú Vang 16, Phú Lộc 10).

Diện tích lãnh thổ có quan hệ mật thiết với sinh thái và môi trường đầm phá ước tính 94.000 ha (18,8%) lãnh thổ tự nhiên tỉnh, trong đó có 49.000 ha đồng bằng, 19.000 ha đất cát ven biển, còn lại là diện tích đầm phá. Đó là những mối quan hệ về giao thông, thủy lợi, nghề cá, nông nghiệp, nước ngầm, ngập lụt, nhiễm mặn, vi khí hậu, nơi sinh cư và xây dựng cơ sở hạ tầng. Dân số sống có liên quan đến đầm phá có tới 30 vạn. Trong đó có quan hệ mật thiết có 19,5 vạn với 3.900 hộ và 7.500 lao động chuyên nghề khai thác đầm phá. Đặc biệt, có khoảng 1 vạn người lấy mặt nước vùng đầm phá làm nơi cư trú. Ngoài ra, còn có đến 3.200 hộ với 5.000 lao động làm nghề biển thường sử dụng đầm phá là cơ sở xuất phát hoặc nơi tránh gió bão. Ven rìa đầm phá có 22.000 ha lúa có sản lượng, năng suất quan hệ trực tiếp với quá trình lụt, mặn đầm phá.

2.7. Giá trị giáo dục và khoa học

Với cảnh quan tự nhiên, tài nguyên thiên nhiên giàu có và phong phú, hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai là một ví dụ trực quan giáo dục về tình yêu quê hương đất nước đối với cộng đồng nói chung, thế hệ trẻ nói riêng. Đây là địa bàn tốt cho học sinh thăm quan, sinh viên thực tập về môi trường, sinh thái và tài nguyên. Rất nhiều luận văn tốt nghiệp đại học, cao học và luận án Phó tiến sĩ đã được thực hiện về các lĩnh vực chuyên môn khác nhau về đầm phá Tam Giang - Cầu Hai. Hệ đầm phá này có giá trị cao đối với nghiên cứu khoa học các lĩnh vực địa mạo - địa chất, sinh thái và tài nguyên sinh học, quản lý môi trường bờ, động lực bờ và kinh tế - xã hội.

2.8. Giá trị văn hoá

Hệ đầm phá chứa đựng những giá trị thẩm mỹ và tinh thần đã được dưa vào thơ ca, họa. Nó tạo nên những giá trị văn hóa có bản sắc riêng thể hiện qua những phong tục tập quán và lễ hội gắn với tín ngưỡng và thực tiễn lao động sản xuất. Ngành nghề khai thác truyền thống, nếu loại bỏ một số tác động tiêu cực đến môi trường, là một yếu tố văn hoá có tính đầm phá. Chưa ở đâu có ngư cụ đánh bắt lại phong phú về chủng loại tính năng và kiểu dáng đến như vậy.

Đầm phá Tam Giang - Cầu Hai gắn liền với nhiều di tích và các sự kiện thăng trầm của lịch sử qua hàng trăm năm. Sông Ô Lâu nhiều năm là biên giới giữa Chiêm Thành và Đại Việt. Cửa Tư Hiền là nơi quân Nguyên hành quân qua

tiến đánh Chiêm Thành, cửa Thuận An là nơi các pháo hạm Pháp án ngữ tấn công Kinh thành Huế. Phá Tam Giang ngày nào tàu thuyền tấp nập ngược sông Hương lên cảng Thanh Hà ở Bao Vinh... Chắc chắn vùng rìa bờ đầm phá có nhiều di chỉ khảo cổ chưa được phát hiện liên quan đến các giai đoạn văn hóa Bầu Tró, Sa Huỳnh và các triều đại phong kiến sau này.

3. Tài nguyên môi trường

3.1. Chức năng môi trường

Đầm phá TG - CH là một hồ điều hoà khổng lồ nằm giữa vùng đồng bằng cát có khí hậu khắc nghiệt, có tác dụng điều tiết vi khí hậu theo hướng thuận lợi cho cuộc sống. Nhờ có nó, đã hạn chế rất nhiều khả năng ngập lụt khu vực và những tác hại của nước dâng trong bão. Khi có bão, thường có mưa lớn dồn nước ở thượng nguồn về, đồng thời với nước dâng từ biển cũng tràn vào. Đầm phá là vùng chứa cả nước lũ thượng nguồn, cả nước dâng từ biển, làm giảm rất nhiều khả ngập lụt cho đồng bằng.

- Vùng đầm phá có tác dụng lớn đến duy trì gương nước ngầm vùng đồng bằng ven rìa, có tác dụng tốt với hệ sinh thái đồng ruộng và duy trì nguồn nước ngầm sinh hoạt cho nhân dân. Nếu không có đầm phá, khả năng khô hạn và nhiễm mặn vùng đất cát ven biển Thừa Thiên Huế sẽ rất lớn.

- Đối với vùng biển ven bờ, vùng đầm phá có chức năng làm sạch môi trường. Bùn cát hoặc các chất gây ô nhiễm từ lục địa phần lớn rơi lắng và được lưu giữ trong đầm phá trước khi đưa ra biển. Đây là nơi tích tụ chôn vùi các chất thải, dễ nhạy cảm, tổn hại do ô nhiễm từ lục địa, nhưng chính nhờ đó bảo vệ cho môi trường biển phía ngoài được trong sạch.

3.2. Chức năng cung cấp và sản xuất

Nhờ tồn tại như một hệ sinh thái độc lập ven bờ, gồm nhiều phụ hệ, vùng đầm phá TG - CH lưu giữ và tạo một chu trình vật chất khép kín, tự làm giàu và xuất khẩu dinh dưỡng ra vùng biển ven bờ.

Theo kết quả thực nghiệm và tính toán, năng suất sơ cấp thực vật nổi đầm phá trung bình 300 - 450 mgC/m^3/ngày ở tầng mặt, 150 - 280 mgC/m^3/ngày ở tầng đáy. Năng suất sơ cấp của vực nước được tăng cường bằng sinh khối, tốc độ phát triển nhanh của rong tảo và cỏ nước. "Rừng cỏ nước" dưới đáy đầm phá, ngoài tạo mùn bã, cung cấp thức ăn trực tiếp cho cá, còn có vai trò quan trọng điều hòa sinh thái vực nước, tạo ra oxi hòa tan trong tầng đáy khá cao, thường 5 mg/l mặc dù hoàn lưu thẳng đứng kém và đặc biệt luôn tạo ra lớp nước sát đáy mát mẻ về mùa hè, có nhiệt độ thấp hơn tầng mặt và không khí 2 - 3°C. Điều kiện thuận lợi về habitat dinh dưỡng và các yếu tố môi trường đã hình thành nên các bãi đẻ và nơi sinh trưởng của ấu trùng, cung cấp nguồn giống cho cả đầm phá và vùng biển ven bờ.

Với tài nguyên thiên nhiên phong phú và đa dạng, đầm phá cung cấp cho con người nhiều loại sản vật và tạo điều kiện phát triển thủy sản, nông nghiệp, giao thông và du lịch và hình thành "kinh tế đầm phá" với những tính chất đặc

thù, cơ cấu liên ngành và tính hoàn chỉnh của mình. Trên 9 nghìn lao động khai thác các sản phẩm đầm phá. Hàng năm (1977) có 5025 thuyền, trong đó có 1684 thuyền gắn máy hoạt động đánh bắt. Trên đầm phá có tới 7826 công cụ đánh bắt với 4188 công cụ cố định và 3638 công cụ di động thuộc về 14 nhóm. Như vậy, mật độ sản xuất trung bình cứ 2,76 ha mặt nước có một ngư cụ đánh bắt và cứ 4,3 ha mặt nước có một phương tiện tàu thuyền đánh bắt. Đó là chưa kể khoảng một nghìn ha ao, lồng nuôi trồng thủy sản. Với diện tích 210 km^2, sản lượng khai thác và nuôi trồng hàng năm trung bình 2,5 nghìn tấn (tương đương 115 kg/ha/năm là một con số đầy ý nghĩa).

3.2. Chức năng bảo vệ

Vùng ven biển Thừa Thiên - Huế và miền Trung thường xuất hiện nhiều thiên tai như bão, lụt, nước dâng trong bão. Nhờ vai trò điều hoà, vùng đất ướt đầm phá có chức năng bảo vệ cho cộng đồng dân cư xung quanh, hạn chế phần đáng kể những thiệt hại về người và tài sản.

Đầm phá là màng đệm giữa biển và đồng bằng, ngăn xâm nhập mặn sâu vào lục địa. Nhờ có nó, nước biển bị pha trộn, trao đổi thành nước nhạt hơn trước khi theo áp lực triều lấn theo đáy các lòng sông ngược về phía lục địa.

Cũng do là một vực nước kín, có 2 cửa thông ra biển, mỗi khi có bão, hoặc giông tố làm động biển, đầm phá là nơi cư trú, neo đậu an toàn cho hàng trăm, thậm chí hàng ngàn tàu thuyền nhỏ, tránh được nhiều thiệt hại cho con người.

3.3. Cân bằng tự nhiên và sinh thái ven bờ

Xét về tổng thể, vùng đầm phá TG - CH là một hệ đệm giữa biển và lục địa, có vai trò cực kỳ quan trọng đối với cân bằng tự nhiên và sinh thái ven bờ. Sự tồn tại của vùng đất ngập nước ảnh hưởng và tác động đến vi khí hậu khu vực, chế độ thủy động lực, phân bố và bồi lắng trầm tích ven bờ, lưu giữ và xuất khẩu dinh dưỡng, nguồn giống ra biển, tạo nơi cư trú, sinh đẻ cho các thủy sinh biển di cư mùa và chim trú đông di cư trên quy mô rộng lớn.

II. HIỆN TRẠNG KHAI THÁC, QUẢN LÝ VÀ NHỮNG ĐE DOẠ

1. Nguồn lợi thủy sản bị suy kiệt

Tình trạng chung đối với nghề cá biển và đầm phá Thừa Thiên - Huế gần đây là suy giảm năng suất đánh bắt, chất lượng sản phẩm thủy sản. Đó là chưa kể một số đối tượng nguồn lợi gần như không còn nữa.

Mấy chục năm qua, nguồn lợi thủy sản đầm phá bị giảm nghiêm trọng và có nguy cơ suy kiệt. Nếu như thời kỳ trước 1975 sản lượng thủy sản đầm phá 4.500 - 5.000 tấn, nay chỉ còn khoảng 2.500 - 3000 tấn mỗi năm. Cùng với giảm sản lượng, năng suất đánh bắt cũng suy giảm, ví dụ từ 0,79 tấn năm 1990 xuống 0,58 tấn cho mỗi thuyền một năm vào 1997. Đó là hậu quả của nhiều tác động tiêu cực, nhưng quan trọng nhất là tình trạng khai thác quá mức. Lao động khai thác thủy sản đầm phá năm 1982 chỉ có 5,5 nghìn người tăng đến trên 9 nghìn người vào 1997. Hiện nay, khai thác đầm phá Tam Giang - Cầu Hai có tổng số 4.675 thuyền các loại, trong đó 1.648 thuyền máy. Trong vòng 1990 - 1997, mỗi

năm có thêm 273 chiếc thuyền khai thác thủy sản đầm phá. Có tới 7.826 công cụ khai thác thuộc 12 nhóm trên đầm phá. Mật độ thuyền và ngư cụ đánh bắt dày đặc trên đầm phá, trung bình cứ 4,3 ha có một thuyền và 2,5 ha mặt nước có một ngư cụ đánh bắt. Gần đây, xuất hiện một số nghề khai thác có tính chất hủy diệt nguồn lợi như dùng điện áp và chất nổ. Nghề rà điện khá phổ biến và còn được kết hợp với te quệu để khai thác cá đáy. Ngoài ra, còn có nghề xiếc điện và giã cào kết hợp xung điện.. Các nghề này đều dùng lưới mắt nhỏ a = 3 - 5 mm dưới mức cho phép, đánh bắt mọi đối tượng kể cả nguồn giống. Mìn được sử dụng trên đầm phá, đánh vào các chuôm để khai thác cá. Các nghề này cần phải cấm tuyệt đối (Chi cục bảo nguồn lợi Thủy sản, 1998).

2. Những tác động khác

Không chỉ các hoạt động trực tiếp ở đầm phá và ven biển, các hoạt động dân sinh - kinh tế ở thượng nguồn cũng gây tác động đáng kể đến môi trường sinh thái và tài nguyên ven biển. Rừng đầu nguồn bị tàn phá trong chiến tranh và các hoạt động khai thác gỗ, làm nương rẫy gần đây đã gây xói mòn đất, dường như làm đục hơn nước đầm phá và ven bờ, làm nhanh hơn quá trình địa chất bồi lấp cạn đầm phá. Trầm trọng hơn, phân bố và cân bằng nước bị thay đổi để dẫn đến tăng cường lũ ngập, ngọt hoá đầm phá vào mùa mưa, hạn hán, xâm nhập mặn vào mùa khô. Hệ thống đăng sáo, đầm nuôi, đê ngăn mặn làm giảm lưu thông và sức chứa nước của đầm phá, gây ra tình trạng nhạy cảm úng ngập và nhiễm bẩn. Một số mâu thuẫn lợi ích nẩy sinh trong hoạt động kinh tế như xây đập ngăn mặn Thảo Long gây cản trở thoát lũ trên sông Hương, xây kè chống xói lở đoạn bờ bãi Hoà Duân lại gây xói lở bãi biển Thuận An, v.v. Nhiều tác động tiêu cực đến môi trường sinh thái và tài nguyên đầm phá còn ở dạng tiềm ẩn, nếu không được kiểm soát sẽ thành nguy cơ thực tế như nạn thủy triều đỏ - tảo độc do phì dinh dưỡng hoặc suy kiệt dinh dưỡng ven bờ do xây dựng các hồ chứa thượng nguồn, v.v. Hiện nay đang có xu hướng phát triển các đập chứa trên thượng nguồn hệ thống sông Hương phục vụ mục tiêu trữ nước sinh hoạt, nước tưới và thuỷ điện. Đập Truồi đã được hoàn thành và đập Hữu Trạch đang chuẩn bị xây dựng. Các đập này chắc chắn sẽ có nhiều ảnh hưởng lớn đến môi trường và đa dạng sinh học đầm phá Tam Giang - Cầu Hai.

III. HIỆN TRẠNG KHAI THÁC VÀ QUẢN LÝ

1. Hoạt động nhân sinh và tác động

Hoạt động khai thác tài nguyên thiên nhiên (đất, nước, rừng...) diễn ra trên lưu vực các hệ thống sông đổ vào đầm phá tác động lớn tới chế độ thủy văn của đầm phá lớn còn lớn hơn nhiều, đặc biệt là sự thay đổi cấu trúc mạng lưới thủy văn và phân bố lưu lượng của hệ thống các sông do đắp hồ chứa ở thượng nguồn, điều tiết sử dụng nước cho nông nghiệp, sinh hoạt và công nghiệp, chặt phá rừng đầu nguồn. Hoạt động dân sinh - kinh tế ven đầm phá gây biến dạng thủy vực tự nhiên do mở rộng đất canh tác nông nghiệp, đất thổ cư và nuôi trồng thủy sản và cả phát thải làm giảm chất lượng nước. Công cụ đánh bắt (sáo, đáy) trên đầm phá cản trở hoàn lưu nội tại của hệ. Đặc biệt, việc xây dựng cơ sở hạ tầng như

cầu cống, đường xá, bến cảng và kè lấp cửa đầm phá làm thay đổi lớn diễn biến hoàn lưu tự nhiên trong đầm phá. Việc xây kè chắn cửa Tư Hiền đã cản thoát lũ, góp phần tạo lũ lớn, gây ra phá mở nhiều cửa đầm phá trong trận lũ lịch sử tháng 11 năm 1999. Sự phát triển dân sinh và kinh tế đã tạo ra sức ép lớn đối với môi trường sinh thái và tài nguyên ven biển. Việc khai thác kinh tế không hợp lý dẫn đến nguy cơ môi trường suy thoái và tài nguyên cạn kiệt.

1.1. Ô nhiễm

Trên nền chung, nước đầm phá chưa bị ô nhiễm chất hữu cơ, với các giá trị BOD_5 và COD trung bình 2 - 3 mg/l. Ở một vài điểm ven đầm phá gần các khu dân cư, có biểu hiện ô nhiễm nhẹ chất hữu cơ với giá trị của các chỉ số này trên 4 mg/l. Chỉ số Coliform trong nước biển ven bờ đều ở mức thấp hơn giới hạn cho phép (1000 MNP/100 ml). Ven đầm phá, nhiều điểm gần khu dân cư có chỉ số Coliform rất cao, vượt mức cho phép 1,2 - 1,5 lần, thậm chí 4,6 lần. Do hoạt động của tàu thuyền đánh cá, vận tải và các trạm cung ứng nhiên liệu tại các bến, cảng, tình trạng ô nhiễm dầu ở mức báo động. Hàm lượng dầu trong nước rất phổ biến ở mức vượt tiêu chuẩn cho phép đối với nuôi trồng thủy sản (0,05 mg/l) và khá phổ biến ở mức vượt tiêu chuẩn cho phép đối với nước sinh hoạt, du lịch (0,3 mg/l) ở trong đầm phá. Hoạt động công nghiệp chưa gây tác động đáng kể gì đối với môi trường ven bờ. Các yếu tố kim loại nặng Cu, Pb, Cd, Zn và Hg trong nước và trầm tích còn thấp hơn tiêu chuẩn cho phép nhiều lần. Việc sử dụng hoá chất bảo vệ thực vật cho nông nghiệp đã có ảnh hưởng nhất định. Trong môi trường nước, trầm tích và thịt cá Dày ở Tam Giang - Cầu Hai đã phát hiện được dư lượng của các chất HCB, Aldrin, Endrin, DDD, DDE, DDT và trong trầm tích có thêm Lindan. Tuy nhiên, tổng dư lượng các chất bảo vệ thực vật còn thấp hơn tiêu chuẩn cho phép nhiều lần (Nguyễn Chu Hồi và cs, 1996; Trần Đức Thạnh và cs, 1998).

- *Nguồn ô nhiễm nội tại*

Chất thải sinh hoạt bao gồm chất thải rắn và lỏng của cộng đồng cư dân ven đầm phá, đặc biệt của hơn vạn dân du cư trên mặt nước đầm phá. Loại chất thải này gây ô nhiễm hữu cơ, coliform và rác thải làm bẩn cảnh quan. Chất thải dầu mỡ do hoạt động của tàu thuyền trên đầm phá, các bến cảng, các trạm dịch vụ xăng dầu. - Chất thải do các hoạt động sản xuất, dịch vụ ven bờ đầm phá.

- *Nguồn ô nhiễm ngoại lai*

Chất thải sinh hoạt của dân cư các vùng nông thôn và các đô thị ven sông, trong đó có đô thị Huế trên 20 vạn dân đổ vào đầm phá. Chất thải nguồn gốc nông nghiệp như phân bón, thuốc trừ sâu ở vùng đồng bằng ven rìa đầm phá. Chất thải nguồn gốc công nghiệp, các xưởng cơ khí, công nghiệp thực phẩm, xí nghiệp sản xuất hàng tiêu dùng... dẫn đến tập trung chất ô nhiễm kim loại nặng. Ô nhiễm đục do xói mòn thượng nguồn liên quan đến phá rừng.

- *Khả năng ô nhiễm*

Với mức độ sử dụng như hiện nay, ô nhiễm từ dư lượng thuốc trừ sâu và hóa chất phục vụ nông nghiệp trở thành nguy cơ thực tiễn. Ô nhiễm kim loại nặng, chưa phải là mối lo trực tiếp, song cần được chú ý trong quá trình đô thị hóa và công nghiệp hóa thành phố Huế ven bờ sông Hương. Ô nhiễm chất thải rắn từ các hoạt động sinh hoạt và du lịch có nguy cơ rất lớn. Đặc biệt, các túi nhựa tổng hợp nổi lập lờ mặt nước sẽ chiếm một thể tích rất lớn của vực nước và cản trở nghiêm trọng lưu thông nước, trao đổi chất ở đầm phá, gây bẩn cho môi trường và gây thiệt hại cho nghề cá. Ô nhiễm dầu trong nước đầm phá đang là một thực tế và sẽ ngày càng nghiêm trọng, nếu Thuận An trở thành cảng dầu và đến năm 2010 đạt công xuất chuyển tải 0,28 triệu tấn/năm. Dự án cảng nước sâu Chân Mây nếu thành hiện thực cũng sẽ là nguồn gây ô nhiễm dầu rất lớn cho đầm phá. Sự phát triển của nghề cá, các khu bến cá và các phương tiện tàu thuyền cũng sẽ tiếp tục gia tăng ô nhiễm. Sự gia tăng dân số ven đầm phá, ven các trục lòng sông sẽ tăng cường lượng chất thải sinh hoạt xuống đầm phá, trong điều kiện lưu thông nước kém sẽ làm tăng ô nhiễm chất hữu cơ và coliform. Đặc biệt vào các trận lũ lụt, chất thải sinh hoạt sẽ bị lôi cuốn xuống đầm phá nhiều nhất.

- *Khả năng suy giảm dinh dưỡng trong đầm phá*

Dinh dưỡng trong nước đầm phá có khả năng nghèo đi do thực hiện các dự án xây hồ, đập chứa nước ở thượng nguồn. Tổng nhu cầu nước cho sinh hoạt, công nghiệp, nông nghiệp và đẩy mặn cần đến một lượng chứa nước ở thượng nguồn đến 600 triệu m^3, trong đó riêng cho vùng nông nghiệp và đẩy mặn 450 triệu m^3. Trong lúc đó, tổng diện tích chứa hiện nay mới khoảng 25 triệu m^3. Dự án hồ Truồi 50 triệu m^3 đang được triển khai. Dự án hồ Dương Hòa - Tả Trạch 500 triệu m^3 nhằm phát điện và cung cấp nước cũng đã được khởi thảo (từ 1986). Nếu các dự án này được hoàn tất có khả năng sẽ làm nghèo đi dinh dưỡng của đầm phá, nếu chế độ điều hòa nước không được hợp lý.

1.2. Cảnh quan tự nhiên bị thay đổi và nơi ở của sinh vật bị huỷ hoại

Vẻ đẹp vốn có của đầm phá bị hệ thống đăng sáo, đáy dày đặc làm xấu đi. Các bãi lầy cỏ nước, lau sậy hoang dã là nơi cư trú cho bầy chim nước bị thu hẹp do khai hoang. Cảnh quan ngầm dưới nước như các rạn san hô, thảm cỏ nước cũng bị hủy hoại do tàu thuyền đi lại rê neo, khai thác cỏ nước, vỏ sò ốc, khai thác thủy sản bằng te máy, giã cào, thậm chí bằng mìn, điện, Không chỉ mất đi vẻ đẹp tự nhiên, các hoạt động dân sinh, kinh tế còn làm hủy hoại mất nơi cư trú của sinh vật, làm suy giảm đa dạng sinh học, nguồn lợi thủy sản và làm lãng phí giá trị phát triển du lịch sinh thái.

Habitat bị xâm hại do các hoạt động giao thông - cảng, đánh bắt thủy sản, thủy lợi và các công trình cơ sở hạ tầng khác, do những thay đổi bất thường về môi trường do lấp cửa, ngọt hóa. Nguy cơ trực tiếp nhất là sự hủy hoại thảm cỏ nước, kể cả cỏ biển do đục hóa vực nước, đặc biệt là việc khai thác bừa bãi rong

tảo, cỏ nước làm phân bón và thức ăn gia súc. Sự hủy hoại habitat làm mất đi nguồn lợi thủy sản.

1.3. Khai thác và nuôi trồng quá mức

Hiện tại, khai thác quá mức rõ ràng đã gây suy giảm nghiêm trọng nguồn lợi thủy sản. Sức ép về kinh tế và dân số tiếp tục tăng cường mối đe dọa này. Dự báo rằng phương thức nuôi lồng, giàn có khả năng phát triển tự phát ở quy mô rộng trong tương lai và sẽ gây cản trở nhiều cho giao thông, lưu thông nước, ô nhiễm môi trường và kèm theo dịch bệnh. Nuôi trồng quá mức gây suy giảm năng suất và chất lượng sản phẩm. Thức ăn nuôi thừa thường gây ra thủy triều đỏ khi có điều kiện thuận lợi.

Bảng 2. Số lượng một số loại nghề khai thác thuỷ sản đầm phá
(Nguyễn Quang Vĩnh Bình, 2005)

STT	Ngư cụ	1984	1989	1993	1997	2003
1	Nò sáo	450	567	1 529	2 078	1 274
2	Đáy	1480	1767	1 874	1 273	982
3	Lưới dạy				67	1
4	Chuôm	9	4	411	520	17
5	Rớ giàn	200	224	173	250	11
6	Rê 1 lớp			1 487	1 872	1 047
7	Rê 3 lớp			1 283	1 144	1 486
8	Te quệu	360		289	37	19
9	Giã cào				76	99
10	Xiếc	80		29	271	192
11	Cào lươn			112	254	8
12	Câu		50		292	39

1.4. Gia tăng khả năng tai biến môi trường

- *Khả năng phì dinh dưỡng và nạn triều đỏ - tảo độc*

Các hoạt động nông nghiệp, công nghiệp chế biến, nuôi trồng thủy sản có thể gây phì dinh dưỡng cục bộ và gây ra thủy triều đỏ, nhất là ở các khu cửa sông, ven rìa đầm phá. Thực tế cũng đã từng xảy ra hiện tượng nở hoa thực vật nổi ở khu đầm Sam gần cửa sông Hương tuy thời gian chưa dài và mật độ thực vật phù du chưa lớn. Trong số các thực vật phù du ngành tảo giáp *Pyrrophyta* hiện biết có 21 loài, chiếm 9,5%. Trong nhóm tảo này, đã phát hiện được 6 loài tảo độc. Sự xuất hiện nhiều tảo độc trong các kỳ thủy triều đỏ sẽ là mối hại lớn, ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm nghề cá và sức khỏe, tính mạng người ăn.

• *Sa bồi, xói lở và chuyển cửa, lấp cửa bất thường với nhịp độ nhanh dần*

Hoạt động bồi tụ, xói lở bờ biển Thừa Thiên - Huế rất phức tạp và có sự khác biệt giữa các khu vực. Cung bờ cát phía bắc cửa Thuận An kéo dài 59 km đến tận Cửa Việt (Quảng Trị) có hình thái hơi lõm, bãi biển khá ổn định. Ở gần Cửa Việt, dòng bồi tích tổng hợp dọc bờ có xu hướng đi về phía đông nam, trong khi ở cửa Thuận An, dòng bồi tích tổng hợp dọc bờ hướng tây bắc và tác động quán tính của dòng sông Hương đẩy trục cửa di chuyển lên phía bắc. Bờ Thuận An - Linh Thái hình thành nên một cung lồi dài 22 km, bị xói lở rất mạnh về mùa gió đông bắc (15 - 20m ở bãi Thuận An) và bồi tụ mạnh về mùa gió tây nam (10 - 15 m ở bãi Thuận An). Ở đây, bãi biển hẹp, mặt bãi trước dốc chỉ rộng 15m và có mặt các vách xói lở cao trung bình 1m. Từ Vinh Xuân đến Linh Thái, bờ ổn định hơn, hình thái bờ thẳng, mặt bãi trước khá thoải, rộng 30 - 50m. Hoạt động bồi xói theo mùa gió đều ở mức yếu, mũi Linh Thái nhô 200m nhưng dòng bồi tích dọc bờ vẫn vượt qua. Từ Linh Thái tới Chân Mây, bờ dài 5 km, có hình thái phức tạp và thường xuyên bị biến động do bồi tụ mạnh vào mùa gió đông bắc và xói lở vào mùa gió tây nam, mặt trước bãi biển hẹp, trung bình chỉ có 10 - 15m, các vách xói lở cao trung bình 0,8m, cực đại 1,5m. Khi cửa chính Tư Hiền mở (trước tháng 12/1994), doi cát phía bắc cửa rộng 30 - 35m, cao 2,5m và mặt bãi phía biển rộng chỉ 5 - 10m. Doi cát này bồi dịch lấn với tốc độ 50 m/năm trong thời gian 1990 - 1994 và lấp hẳn cửa Tư Hiền vào tháng 12 năm 1994. Các pha nhịp bồi tụ, xói lở bờ biển phía ngoài đầm phá có quan hệ sâu sắc tới động thái lấp cửa, chuyển cửa đầm phá Tam Giang - Cầu Hai. Theo sách "Phủ biên tạp lục" của Lê Quý Đôn (thế kỷ XVIII) và "Ô Châu cận lục" của Dương Văn An (thế kỷ XVI), ban đầu Tư Hiền là cửa duy nhất của hệ đầm phá. Chỉ từ khi cửa Thuận An mở vào năm 1404, Tư Hiền mới thành cửa phụ và thỉnh thoảng tự lấp rồi tự mở sau một số năm. Gần hai thế kỷ qua, cửa chính Tư Hiền được ghi nhận bị bồi lấp vào các năm 1823, 1953, 1979 và 1994, được mở lại vào các năm 1811, 1844, 1959 và 1990 (Sơn Hồng Đức 1974, Trần Đức Thạnh và cs, 1999). Trên thực tế, ngoài cửa chính mở ở Vinh Hiền, Tư Hiền còn có một cửa phụ ở Lộc Thủy, nằm sát mũi Chân Mây Tây, cách cửa chính qua một đê cát chạy dọc bờ dài 3km, cao 2 - 2,5m. Nằm sau đê cát là một lạch nước nông nối đầm Cầu Hai với cửa phụ và được khơi đào mỗi khi cửa chính bị lấp. Cửa Tư Hiền thường bị lấp đột ngột vào những dịp cửa đã bị bồi nông cạn, lượng chảy qua cửa rất hạn chế và gió mạnh thổi vuông góc với bờ từ hướng biển. Cửa mở cũng đột ngột vào những dịp mưa lũ lớn, mực nước đầm phá dâng cao và bãi biển phía ngoài bị sóng xói lở mạnh. Cửa Thuận An mở vào năm 1404 trong một trận lụt lớn và bị đắp lại vào năm 1467 theo đề nghị của Tham nghị Châu Hóa là Đặng Chiêm. Đến đời Cảnh Thống (cuối thế kỷ XV - đầu XVI), cửa vỡ lại và tồn tại đến bây giờ. Cửa Thuận An chuyển đột ngột từ vị trí này sang vị trí khác theo chu kỳ hàng trăm năm. Tại mỗi vị trí mới, cửa đều có xu thế dịch chuyển lên phía bắc. Hiện tại, cửa di chuyển lên phía bắc, tốc độ 15 — 40 m/năm với cơ chế dịch -

xoay do nửa trục phía ngoài di chuyển nhanh về phía bắc, còn nửa trục phía trong dịch chuyển chậm về phía nam. Cơ chế này luôn làm lệch trục luồng tàu với trục lòng chảy tự nhiên và tạo nên sa bồi luồng vào cảng Tân Mỹ. Năm 1931, một con đập ngăn mặn dài 2 km được xây dựng chắn ngang cửa Thuận An. Sau nhiều sửa sang, biến cố, trận lụt lớn năm 1953 đã phá hủy con đập và đưa cửa dịch hẳn cửa lên phía bắc. Hiện tại, còn thấy dấu vết của ba lạch cửa Thuận An cổ. Cửa lạch cổ Phú Thuận tồn tại trước năm 1897, nay có nguy cơ bị mở lại và bờ biển phía ngoài đang được gia cố bằng kè.

Chuyển cửa, lấp cửa vừa là hậu quả, vừa là nguyên nhân của quá trình bồi lấp cạn đầm phá. Dòng bồi tích dọc bờ được cung cấp chủ yếu từ nguồn xói lở bờ biển phía ngoài đã gây lấp cửa Tư Hiền và dịch luồng cửa Thuận An dịch chéo - kéo dài về phía tây bắc. Hậu quả là vực nước Tam Giang - Cầu Hai có xu thế đóng kín hơn, thoát nước ra biển kém hơn để tạo điều kiện tăng cường bồi tụ lấp cạn đầm phá. Bồi tích lấp cạn đầm phá bao gồm các nguồn từ sông đổ vào, từ cồn đụn, bờ cát đưa xuống, một phần nhỏ từ biển theo dòng triều đưa vào và có cả sự đóng góp của mùn bã thực vật, vỏ vôi sinh vật sống trong đầm phá. Ước tính trong 6 thế kỷ qua, đáy đầm phá Tam Giang - Cầu Hai bồi nông 1,5m.

Tài liệu lịch sử đã chứng minh nhịp độ tăng dần của việc lấp cửa Tư Hiền, trước đây 10 - 12 năm, nay 4 năm 1 lần, nguy cơ này tiếp tục tăng cao, ngoài quá trình tiến hóa tự nhiên còn có nhiều biến động bất thường về khí tượng - thủy văn và do hậu quả tàn phá rừng thượng nguồn làm thay đổi cân bằng cấu trúc dòng chảy sông đổ vào đầm phá theo không gian, thời gian. Cửa Thuận An đã mở lại vị trí cũ tại Hoà Duân vào năm 1999, sau đó cửa này bị kè lấp lại. Hậu quả tiêu cực của chuyển cửa, lấp cửa bất thường rất lớn.

- *Quá trình xâm nhập mặn*

Xâm nhập mặn và mặn hoá mùa khô là một dạng thiên tai nặng nề ở ven đầm phá và đồng bằng hạ lưu sông Hương. Trên sông Hương, mặc dù có đập ngăn mặn Thảo Long nhưng mặn vẫn lấn sâu lên thượng nguồn. Hàng năm, vào thời kỳ kiệt mặn, mặn lấn đến tận Nguyệt Biều, có năm (1993 - 1994) lên quá nhà máy nước Vạn Niên, cách cửa sông Hương 30 km. Tại Phú Cam vào mùa khô, độ mặn thường xuyên trên 1‰. Trên sông Bồ, mặn thường lên đến cầu Hương Toàn, năm kiệt lên tới Phú Ốc, gần cầu An Lỗ. Trên sông Ô Lâu, mặc dù có đập ngăn mặn Cửa Lác, có năm mặn lên đến Vân Trình, hoặc vượt Vân Trình 3 - 4 km (Hà Học Kanh và Hồ Ngọc Phú, 1996). Đối với các sông suối khác đổ vào đầm phá đều có cống và hệ thống đê ngăn mặn, nhưng vào mùa kiệt, mặn thẩm thấu vẫn gây nhiều tác hại cho sản xuất nông nghiệp. Hàng năm, ven đầm phá có đến 2.000 - 2.500 ha lúa bị nhiễm mặn, trong đó có khoảng 800 ha bị thiệt hại nặng. Nhiễm mặn và khô hạn gây nên tình trạng thiếu nước cho sinh hoạt và sản xuất cho một vùng rộng lớn với số dân trên nửa triệu người. Giải quyết vấn đề xâm nhập mặn là một khó khăn lớn mà sự thất bại của đập ngăn mặn chắn cửa Thuận An năm 1931 là một ví dụ (Krempf. A, 1931). Hiện nay, mặc dù có đến 162 km đê ngăn mặn ven đầm phá và ba đập ngăn mặn chính là Diêm Trường, Thảo Long, Cửa Lác nhưng giải quyết vấn đề xâm nhập mặn từ

biển, qua đầm phá ngược sông vẫn là một thách thức lớn. Bản chất của quá trình xâm nhập mặn là do tồn tại dòng mật độ gradient lớn từ biển vào được tăng cường nhờ áp lực của dòng triều trong mùa khô. Mùa này kéo dài 8 tháng (tháng 1 - 8) mà chỉ nhận được 25 - 30% tổng lượng nước sông đổ vào đầm phá, khoảng 1,65 tỷ m^3. Vào các tháng kiệt nhất là 3, 4 và 7, 8, lượng nước sông đổ ra rất ít, quá trình bốc hơi làm giảm đáng kể mực nước đầm phá và nước biển dồn vào qua các cửa lạch làm tăng độ mặn nước đầm phá. Mặt khác hoàn lưu nước trong đầm phá yếu và cơ chế phân tầng đặc biệt mạnh làm cho dòng nước mặn sát đáy lấn sâu theo lòng sông vào lục địa và tạo áp lực lớn thẩm thấu mặn qua đê ngăn mặn vào nội đồng. Kết quả khảo sát tháng 3 năm 1993 cho thấy độ mặn trung bình ở phá Tam Giang tầng mặt 18,2 *‰*, tầng đáy 22,8 *‰* (chênh lệch 4,6) và ngay tại cửa sông Hương tầng mặt 9,6 *‰*, tầng đáy 22,9 *‰* (chênh lệch tới 13,3 *‰*).

- *Đục hóa, nông hóa và ngọt hóa vực nước*

Nạn phá rừng thượng nguồn và lấp cửa Tư Hiền kèm theo lũ lụt làm độ đục trong phá tăng lên làm giảm đi độ trong sạch của nước liên quan đến tiềm năng phát triển du lịch, hạn chế khả năng quang hợp của thực vật nổi và bám phủ làm chết cỏ nước, rong tảo. Nông hoá và ngọt hoá vực nước là quá trình tự nhiên, đã xảy ra hàng ngàn năm qua và là một quá trình chậm chạp nhưng để lại những hậu quả sâu sắc như phân dị vực nước cao hơn, thể tích giảm, trao đổi nước kém, giảm nguồn gen, đa dạng sinh học và nguồn lợi thủy sản. Các quá trình đục, nông và ngọt hóa vực nước có xu thế tăng nhanh do các biến động bất thường của tự nhiên và tác động nhân sinh.

Ngược lại với xâm nhập mặn mùa khô, mùa mưa (tháng 9 - 12) chỉ kéo dài 4 tháng nhưng lại nhận 70 - 75% tổng lượng nước sông khoảng 6 tỷ m^3 của cả năm. Nước sông đổ vào đầm phá không thoát kịp qua các cửa lạch, nhất là vào dịp mưa lũ, do cản trở của triều lên hai lần trong ngày. Kết quả là khối nước sông tích luỹ dâng cao làm giảm độ mặn trong đầm phá với mức trung bình tầng mặt dưới 4 *‰* ở phá Tam Giang, dưới 7 *‰* ở đầm Cầu Hai và Thủy Tú và dưới 0,5*‰* ở các cửa sông. Khi có mưa lớn kéo dài, tình trạng ngọt hóa (độ mặn dưới 1*‰*) mở rộng trên đầm phá. Đặc biệt, trong thời gian lấp cửa Tư Hiền, toàn bộ đầm phá bị ngọt hóa với độ mặn dưới 0,5 *‰* vào mùa mưa lũ. Đồng hành với ngọt hóa là ngập lụt vùng đầm phá. Gần nửa thế kỷ qua có 6 trận ngập lụt lớn vào các năm 1953, 1975, 1983, 1985, 1990 và 1995. Trừ năm 1975, các trận còn lại đều xảy ra vào thời gian lấp cửa Tư Hiền (Trần Đức Thạnh, 1997). Vào các năm 1983, 1985 và 1990, có đến 4 - 5 trận lụt mỗi năm. Quá trình ngọt hoá làm biến đổi sâu sắc cân bằng sinh thái và cấu trúc quần xã sinh vật, làm chết nhiều loài sinh vật đáy, rong, cỏ biển, các loài sinh vật biển phải di cư ra ngoài đầm phá. Đặc biệt ngọt hóa gây thiệt hại lớn nghề nuôi lợ mặn.

1.5. Gia tăng mâu thuẫn lợi ích sử dụng

- *Giữa khai thác, sử dụng và bảo vệ*

Hoạt động khai thác đầm phá khá phong phú, đa dạng, gồm các loại hình cơ bản: đánh bắt và nuôi trồng thủy sản; hái lượm khai thác cỏ biển, săn bắn chim; giữa giao thông vận tải - cảng, phát triển dịch vụ nghề cá, hậu cần khai thác biển; nông nghiệp - du lịch. Lợi ích lâu dài sử dụng đầm phá, nhu cầu nâng cao chất lượng môi trường sống đòi hỏi phải bảo vệ tự nhiên, tài nguyên và môi trường. Trong khi đó, nhu cầu phát triển kinh tế do đòi hỏi của mức sống vật chất thấp, sức ép tăng dân số đòi hỏi phải sử dụng đầm phá ở mức độ cao dẫn đến mất cân bằng tự nhiên, sinh thái, hủy hoại tài nguyên và ô nhiễm môi trường. Trong đối kháng giữa khai thác và bảo vệ có đối kháng lợi ích giữa cá nhân và cộng đồng. Lợi ích cá nhân tạo ra sự phát triển tự phát. Lợi ích cộng đồng cần phải có sự hài hòa giữa sự bảo vệ, phát triển và phát triển cần bền vững. Lợi ích cá nhân có tính trước mắt để đảm bảo cuộc sống nghèo khó hàng ngày. Lợi ích cộng đồng có tính lâu dài nhằm phát triển bền vững.

- *Giữa giao thông - cảng và nghề cá*

Mật độ tàu thuyền đánh cá, giao thông vận tải và hành khách trên đầm phá khá dày đặc và hoạt động mua bán, cung ứng xăng dầu tại cảng cửa Thuận An và các bến cá nhỏ trên thực tế đã gây ô nhiễm dầu làm ảnh hưởng đến sinh vật và nghề cá. Mặt khác, việc đánh bắt thiếu quy hoạch như hiện nay gây cản trở nghiêm trọng cho giao thông đi lại của tàu thuyền. Hầu hết các miệng đáy chiếm các luồng sâu và các trợ sáo chiếm hết diện tích mặt nước đầm phá.

- *Giữa thủy lợi và nghề cá*

Hệ thống đê ngăn mặn lấn mặt nước, làm giảm diện tích vực nước, các công trình ngăn mặn chặn ngang các lòng sông làm thay đổi cấu trúc thủy văn và cản trở các loại cá có tập quán di cư lên thượng nguồn sinh đẻ. Ví dụ như cá Mòi cờ, làm suy giảm nguồn giống. Các hồ chứa thượng nguồn và hệ thống tưới tiêu làm giảm nước vào đầm phá trong mùa khô, có khả năng làm nghèo nguồn dinh dưỡng, làm giảm năng suất thủy vực và nguồn lợi thủy sản.

- *Giữa nông nhgiệp và nghề cá*

Thuốc trừ sâu và phân hoá học dùng trong nông nghiệp sẽ gây ô nhiễm môi trường đầm phá, làm giảm sản lượng và chất lượng sản phẩm nghề cá. Kết quả phân tích hiện nay cho thấy mức độ ảnh hưởng này chưa lớn, nhưng có thể trở thành vấn đề lưu tâm trong tương lai. Trước mắt, việc khai thác rong tảo, cỏ nước làm phân bón với số lượng lớn hàng chục ngàn tấn năm sẽ hủy hoại nơi cư trú, giảm nguồn thức ăn cho các đối tượng thủy sản. Việc dẫn nước vào các đầm nuôi tôm có thể gây nhiễm mặn cho đất nông nghiệp kế cận.

- *Giữa đánh bắt và nuôi trồng*

Phá Tam Giang là một hệ phá khá kín về mặt cấu trúc hình học. Bản thân nó có thể được coi là một đầm nuôi khổng lồ. Việc phát triển nuôi trồng quá mức

trong nội tại hệ dẫn đến cản trở lưu thông nước, hủy hoại habitat và làm mất cân bằng sinh thái trong hệ đầm phá tự nhiên. Điều này sẽ dẫn đến suy giảm nguồn lợi thủy sản chung. Việc đánh bắt quá mức như hiện nay bằng các phương tiện lạc hậu làm giảm nguồn giống, gây cản trở lưu thông nước làm tù túng vực nước, gây ô nhiễm dầu... sẽ ảnh hưởng đến nghề nuôi.

- *Giữa phòng chống xâm nhập mặn và giải tỏa lũ lụt*

Đây là đối kháng lợi ích khá gây gắt. Để chống xâm nhập mặn về mùa khô vào nội đồng, hệ thống đê ngăn mặn dài 162 km ven đầm phá đã làm giảm đáng kể diện tích vực chứa nước và cản trở dòng chảy góp phần làm tăng thêm lũ rất nhiều. Chính đập ngăn mặn ở cửa Thuận An xây dựng năm 1931 là ví dụ điển hình về đối kháng lợi ích giữa ngăn mặn và thoát lũ và cuối cùng đập ngăn mặn đã bị lũ phá. Hiện có 3 đập ngăn mặn chính là Thảo Long, Cửa Lác và Diêm Trường. Đập Thảo Long làm cho 10.000 ha ruộng cạn có nước ngọt cấy lúa 2 vụ, nhưng lại gây úng lụt trầm trọng cho 4.000 ha, ảnh hưởng đến sinh hoạt của nhân dân, đó là chưa kể làm giảm đáng kể khả năng thoát lũ sông Hương. Ngược lại, các biện pháp khơi thông luồng chảy sẽ tạo điều kiện cho xâm nhập mặn lấn sâu về phía đồng bằng.

Trong tương lai, sẽ không xuất hiện những mâu thuẫn mới. Tuy nhiên, mức độ gay gắt của một số mâu thuẫn có thể tăng. Ví dụ, các đầm lầy có nước bị khai phá cấy lúa làm mất nơi cư trú của chim nước, giảm nguồn giống và thức ăn cho động vật thủy sản. Cảng xăng dầu Tân Mỹ có thể gây các sự cố tràn dầu. Bùng nổ nuôi lồng, giàn ngoài cản trở giao thông có thể gây ô nhiễm hữu cơ ảnh hưởng đến nghề cá đánh bắt.

2. Tác động tự nhiên

- ***Nông hóa vực nước và cát bay, cát chảy***

Trong quá trình phát triển, tiến hoá, đầm phá TG - CH đã bị nông hóa và hẹp đi đáng kể do quá trình trầm tích. Theo ước tính, với lượng bồi tích sông đưa ra, đầm phá bị bồi lấp cạn sau 1.500 năm. Hiện tượng cát bay, cát chảy gây bồi cát ven rìa đầm phá, đưa vật liệu xuống lòng đầm phá và có thể rút ngắn thời gian lấp đầy chỉ 600 năm nếu quản lý kém.

- *Nhiễm xạ tự nhiên*

Các hiện tượng nhiễm xạ tự nhiên do tập trung sa khoáng ở phía rìa cồn cát chắn ngoài đầm phá, cường độ 30 - 900 μr/h. Tác động của nhiễm xạ chưa được đánh giá.

- *Ngập lụt và ngọt hóa*

Lũ lụt là thiên tai nặng nề ở vùng đầm phá thường do mưa lớn kéo dài, hoặc mưa lớn trong bão kết hợp với nước dâng ngoài biển. Hơn 40 năm qua, các trận lụt lớn vào 1953, 1975, 1983, 1985, 1990 và 1995. Thiệt hại người và của trong các trận lụt rất lớn, ngoài ra môi trường cũng bị ô nhiễm, dịch bệnh phát triển. Lũ chính vụ vào tháng 10, 11, lụt tiểu mãn vào tháng 5, 6. Đồng hành với

ngập lụt là ngọt hóa vực nước, làm thay đổi cân bằng sinh thái và cấu trúc quần xã sinh vật, gây thiệt hại cho nghề nuôi lợ mặn.

- *Hạn hán và nhiễm mặn*

Có 2 kỳ hạn hán vào mùa khô vào tháng 3 - 4 và 7 - 8, kỳ hạn hán tháng 7 - 8 gây thiếu nước nghiêm trọng cho vụ lúa hè thu. Hạn hán nhiều khi gây thiếu nước trầm trọng. Hạn hán nhiều khi gây thiếu nước trầm trọng cho cả sinh hoạt và mất mùa lớn. Hàng năm, do hạn hán, lúa bị mất trắng 120 ha vào vụ đông xuân, 1.800 ha vào hè thu, bị giảm năng xuất 3.000 ha lúa đông xuân và 4.000 ha lúa hè thu. Hàng năm 2.000 - 2.500 ha lúa bị nhiễm mặn, trong đó có 800 ha bị thiệt hại nặng.

- *Chuyển cửa, lấp cửa đầm phá bất thường*

Cửa Thuận An bị dịch chuyển vị trí theo chu kỳ dài gây ra những biến động bồi xói hai bên, sa bồi luồng vào cảng Tân Mỹ. Thậm chí cửa có nguy cơ dịch chuyển về vị trí cũ cách cửa hiện tại 5 km và sẽ gây xáo trộn lớn về phân bờ, sử dụng cơ sở hạ tầng. Cửa Tư Hiền bị lấp, mở với Thới khoảng 4 - 11 năm. Cửa bị lấp, tạo ra nhiều biến cố bất lợi như ngập lụt, ngọt hóa, mất lối cho tàu thuyền ra biển... gây biến động môi trường sinh thái đầm Cầu Hai và thiệt hại lớn cho dân sinh, kinh tế trong tương lai, các tai biến tự nhiên này vẫn tiếp tục ảnh hưởng và biến động phức tạp hơn do có những tác động ảnh hưởng của các hoạt động dân sinh.

3. Những khó khăn về quản lý

Tình trạng thiếu quản lý trên đầm phá là một thực tế và quản lý để sử dụng hợp lý tài nguyên đầm phá là một thách thức do phải đương đầu với nhiều khó khăn.

- Tình trạng nghèo nàn, lạc hậu của cộng đồng dân cư sống nhờ đầm phá với nền kinh tế tiểu nông, tiểu ngư có tính tự cấp. Thói quen, phong tục tập quán sinh sống của xã hội khó thay đổi, nhận thức xã hội và ý thức cộng đồng chưa cao.
- Vốn đầu tư phát triển hạn chế, manh mún, cơ sở khoa học, công nghệ phát triển bền vững chưa được khẳng định.
- Thiên nhiên khắc nghiệt, nhiều rủi ro, tai biến và chưa có những quyết sách ngăn ngừa, phòng chống thiên tai làm cơ sở cho đầu tư bền vững.
- Thể chế chính sách quản lý chồng chéo, không đồng bộ trong điều kiện khai thác, sử dụng và quản lý đầm phá liên quan tới nhiều ban ngành, lĩnh vực hoạt động kinh tế.

IV. ĐỊNH HƯỚNG QUẢN LÝ

1. Quan điểm và định hướng

Quản lý tài nguyên đầm phá Tam Giang-Cầu Hai bao hàm cả hai nội dung là sử dụng, khai thác hợp lý, hiệu quả và phát triển bền vững.

- Khai thác sử dụng hợp lý hệ đầm phá phải dựa trên cơ sở khoa học khách quan, phù hợp với bản chất tự nhiên, tiềm năng tài nguyên của hệ.
- Phải mang lại hiệu quả cao, phát triển bền vững tài nguyên, môi trường, đồng thời đáp ứng được những đòi hỏi của thực tiễn phát triển kinh tế - xã hội khu vực.
- Hài hoà và giảm thiểu các đối kháng lợi ích sử dụng hệ đang tồn tại hoặc sẽ xuất hiện như thuỷ sản với thuỷ lợi - nông nghiệp, thuỷ sản với cảng - giao thông, giao thông với du lịch, đánh bắt với nuôi trồng, lợi ích cá nhân với cộng đồng, lợi ích phát triển kinh tế với bảo vệ tài nguyên và môi trường.
- Phải thích ứng, hạn chế hoặc tránh được ở mức tối đa những tai biến và điều kiện khắc nghiệt địa phương như ngập lụt, nhiễm mặn, trao đổi nước yếu, bồi lấp và di chuyển cửa, cũng như các sự cố môi trường có thể .

Vì vậy, quản lý tài nguyên và môi trường hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai cần được đặt trong khuôn khổ của quản lý tổng hợp đầm phá trong mối quan hệ chặt chẽ với quản lý lưu vực thượng nguồn. Mô hình quản lý tài nguyên và môi trường đầm phá phải là:

Khai thác tổng hợp hệ theo định hướng đánh bắt - nuôi trồng thuỷ sản; nông nghiệp - thuỷ lợi, du lịch, dịch vụ và giao thông - cảng, phát triển lâu bền môi trường và tài nguyên, nâng cao chất lượng môi trường sống trên cơ sở phòng tránh tai biến, ngăn ngừa khai thác quá mức và huỷ hoại môi sinh, giảm thiểu ô nhiễm và đối kháng lợi ích trong sử dụng hệ.

Các định hướng phát triển ngành cần được xây dựng dựa theo mô hình này trên cơ sở xây dựng một dự án tổng hợp

2. Các giải pháp khoa học, kỹ thuật

Để thực hiện mô hình định hướng này, phải thực hiện một số giải pháp khoa học kỹ thuật cho những vấn đề ưu tiên.

2.1. Bảo vệ habitat, phát triển đánh bắt, nuôi trồng hợp lý trong đầm phá nhằm bảo vệ, duy trì lâu bền nguồn lợi thuỷ sản, chuyển đổi cơ cấu nghề cá

Để bảo vệ habitat, ngoài ngăn ngừa ngọt hoá, đục hoá, lấp cửa cần hướng vào trọng tâm bảo vệ thảm cỏ nước có vai trò sinh thái đặc biệt quan trọng đối với đầm phá. Hạn chế tối đa khai thác cỏ nước làm phân bón, thức ăn gia súc. Cần có qui định về neo đậu, đi lại của tàu thuyền để tránh huỷ hoại thảm cỏ. Chống đánh bắt quá mức, cấm đánh bắt, cấm đánh bắt huỷ diệt, lựa chọn cơ cấu và cây con nuôi phù hợp, di nhập giống mới và công nghệ nuôi mới. Chuyển dổi dần cơ cấu nghề cá sang khai thác cá biển, chế biến và nuôi trồng thâm canh để giảm sức ép đánh bắt quá mức. Về cụ thể, phải tiến hành các giải pháp sau:

- *Xác định cơ cấu đánh bắt và nuôi trồng hợp lý*

Mọi việc đánh bắt, nuôi trồng trên đầm phá đều phải có giấy phép hoạt động đăng ký tại Chi cục Bảo vệ nguồn lợi thuỷ sản tỉnh, hoặc cơ quan khác có chức năng quản lý đầm phá. Dựa vào đó sẽ kiểm soát được lao động, phương tiện, ngư cụ, diện tích nuôi trồng và có những điều phối thích hợp về cơ cấu, tỷ lệ và mức độ.

- *Phát triển nguồn lợi*

Việc phát triển nguồn lợi thông qua duy trì môi sinh, tránh đánh bắt quá mức và đầu tư thả giống một số loại tôm, cá trực tiếp xuống đầm phá và có qui định đánh bắt về khối lượng, mùa vụ. Ví dụ, tháng 4/1994 Sở thuỷ sản Bình Định đã thả 40 vạn tôm giống xuống đầm Thị Nại.

Phát triển nguồn lợi còn thông qua con đường nuôi trồng các đối tượng truyền thống và di nhập cho năng suất cao bằng con đường thâm canh tăng sản.

- *Phát triển nghề cá biển cho lao động đầm phá*

Về bản chất, đó là sự thay đổi ngư trường và phương thức tập quán đánh bắt trong phạm vi nghề cá. Thực tế, sẽ có những khó khăn lớn như vốn đầu tư phương tiện, ngư cụ kinh nghiệm. Nhưng chắc chắn rằng, hiệu quả chuyển đổi này sẽ hơn hẳn chuyển đổi sang hoạt động kinh tế trên đất liền. Thực tế cho thấy ngư dân đầm phá đi kinh tế mới đều lần lượt trở về nghề cá đầm phá, còn bộ phận ngư dân đầm phá chuyển ra khai thác biển đều giàu có lên và định cư ổn định ở Phú Tân, Phú Xuân, Phú Diên (Phú Vang), Vinh Hương, Vinh Hiền, Lộc Bình (Phú lộc).

- *Xây dựng các khu bảo vệ tự nhiên*

Để bảo vệ, phát triển bền vững môi trường và tài nguyên đầm phá Tam Giang - Cầu Hai, rất cần thiết phải xây dựng, đưa khu vực này, toàn bộ hoặc từng phần vào các khu bảo vệ thiên nhiên ven bờ như khu đất ngập nước có tầm quan trọng Quốc tế (RAMSAR SITE), khu dự trữ sinh quyển.

Cần nhanh chóng khoanh các khu bảo vệ nguồn gen, nguồn giống và bảo vệ các habitat cho chim nước.

2.2. Ổn định cửa đầm phá

Ổn định cửa đầm phá là một giải pháp cực kỳ quan trọng, không thể thiếu khi đặt vấn đề khai thác tiềm năng phá Tam Giang. Ổn định cửa đầm phá tạo nên sự ổn định, vững bền của môi trường sinh thái, tài nguyên, đồng thời giải quyết được các vấn đề ngập lụt, ách tắc giao thông, giải toả ô nhiễm, nông hoá vực nước và tạo điều kiện phát triển nghề cá đầm phá và nghề cá biển. Cửa Tư Hiền cần được ổn định mở. Đó không phải là việc làm chống lại tự nhiên, mà chỉ làm chậm lại nhịp độ phát triển tự nhiên, duy trì lâu dài một trạng thái cửa trên cơ sở lợi dụng các yếu tố thuận lợi, hạn chế các yếu tố nghịch. Cửa Thuận An luôn mở, ổn định cửa này tức là không để cho cửa di chuyển vị trí từ từ hoặc đột biến.

Việc ổn định hai cửa cần đặt trong một kế hoạch chung, vì chúng có quan hệ chặt chẽ với nhau về mặt động lực. Cho đến nay, việc chỉnh trị chống bồi lấp cửa Tư Hiền vẫn còn rất lúng túng. Từ sau trận lũ lịch sử tháng 11 năm 1999, cửa này tiếp tục bị thu hẹp, cạn dần và bị dẩy lấn về phía nam và tình huống khá giống trước lần lấp cửa vào tháng 12 năm 1994. Việc lấp cửa Tư Hiền lại là điều có thể và những diễn biến ngọt hoá, ngập lụt lại có khả năng xảy ra như trước đây. Vì vậy, việc tìm giải pháp ổn định và giữ cửa Tư Hiền là hết sức cấp bách.

2.3. Điều khiển mặn, phòng tránh ngập lụt, xâm nhập mặn, ngọt hoá và tăng cường hoàn lưu nước đầm phá

Nội dung nhóm giải pháp bao gồm cả các vấn đề ổn định cửa Thuận An, mở rộng cửa Tư Hiền và chỉnh trị sông Hương, các hệ thống đê, đập, mqoqng, kênh ngăn mặn, các hồ chứa nước để điều hoà lũ và đẩy mặn. Ưu tiên phương thức đẩy mặn hơn là đập ngăn mặn. Ngoài ra, còn phải qui hoạch hợp lý các đầm nuôi, hệ thống đăng sáo và tránh các hình thức cản trở lưu thông nước.

Thủy lợi phải đáp ứng được nước tưới cho 14.498 ha vụ hè thu, 94.789 ha vụ đông xuân, đẩy mặn không cho giới hạn 1‰ quá La Ỷ trên sông Hương, thoát lũ... và đảm bảo đủ các chức năng nêu trên cần phải có 459 triệu m^3 nước/năm. Dự án Tả Trạch (1986) có thể đáp ứng được yêu cầu. Ngoài ra cần phát triển các kho nước nhỏ kiểu Thọ Sơn, Châu Sơn, Phú Bài 2, Hoà Mỹ, v.v. và các đập chắn như Truồi, Khe Ngang, v.v. chú trọng các công trình đê ngăn ven rìa cồn, thềm cát để tích nước, giữ ẩm, chống cát bay, cát chảy tràn vào đầm phá làm nông hoá vực nước.

2.4. Phòng chống ô nhiễm môi trường nước, suy giảm hoặc phì dinh dưỡng trong đầm phá

Ngoài ô nhiễm dầu do hoạt giao thông cảng, cần đề phòng ô nhiễm chất thải công nghiệp và sinh hoạt do sự phát triển của đô thị Huế. Lưu tâm đến ô nhiễm thuốc trừ sâu và phân bón hoá học. Chú ý đến ô nhiễm xạ tự nhiên. Chú ý và phòng ngừa khả năng nghèo dinh dưỡng cục bộ do nuôi trồng, sinh hoạt gây nên để tránh thuỷ triều đỏ và nạn tảo độc.

Nếu dự án cảng Chân Mây thành hiện thực, tác động môi trường trong giai đoạn xây dựng và hoạt động cảng đến đầm phá sẽ rất lớn và cần được chú ý khi qui hoạch.

2.5. Định cư dân thuỷ diện

Dân thuỷ diện sống du cư trên mặt đầm phá là những người nghèo, lạc hậu. Họ là những người gây nhiễm tác động tiêu cực đến tài nguyên, môi trường. Bằng mọi biện pháp và nguồn lực, nhất thiết phải định cư họ bằng các biện pháp: Cấp đất xây dựng nhà cửa; Cấp và cho vay vốn phát triển sản xuất; Phát triển và mở rộng ngành nghề ngoài nghề cá; Đào tạo nghề nghiệp; Đầu tư phát triển phúc lợi xã hội, văn hoá, giáo dục. Việc định cư dân thuỷ điện cần chú ý đến tập quán sông nước của họ, không chỉ giúp đỡ cơ sở vật chất và phúc lợi xã hội, mà phải chú trọng đến xây dựng kế sinh nhai vững chắc. Như đã nói, chuyển đổi cơ cấu

sang khai thác cá biển là phương cách hợp lý nhất đối với họ. Cũng tạo điều kiện cho họ hoà nhập dần, xen kẽ với ngư dân biển có kinh nghiệm. Định cư dân thuỷ điện có thể chậm, nhưng cần cần chắc và đầu tư vào chiều sâu.

3. Các giải pháp quản lý và tổ chức

Để thực hiện mô hình, cần thiết xây dựng một dự án phát triển đầm phá Tam Giang - Cầu Hai kéo dài 5 - 10 năm theo mô hình quản lý tổng hợp. Hoạt động của dự án sẽ là nền tảng cho phát triển kinh tế - xã hội hệ đầm phá tiếp theo. Trong dự án quản lý tổng hợp, sẽ có những dự án triển khai được thực hiện theo thứ tự ưu tiên trong từng giai đoạn. Các dự án lớn và nhỏ đều được tiến hành các bước tuần tự: Xây dựng qui hoạch, triển khai thực hiện, giám sát và đánh giá

Việc giám sát thực hiện hết sức quan trọng, đảm bảo cho sự thành công của tiến trình. Việc giám sát theo dõi, phát hiện các sự cố về môi trường, sinh thái, những vấn đề nảy sinh về đối kháng lợi ích cần giải quyết, những thông số kỹ thuật cần điều chỉnh, những công nghệ mới cần kịp thời áp dụng và những yêu cầu mới của thực tiễn cần quan tâm giải quyết. Ngoài ra, giám sát còn xem xét đến khả năng thực hiện đúng theo qui hoạch.

Có ba trọng tâm giám sát cần ưu tiên. Trước hết là giám sát chất lượng môi trường nước. Thứ hai, giám sát đánh bắt và nuôi trồng chống quá mức và huỷ hoại môi sinh. Thứ ba, là giám sát trạng thái cửa. Cần lập nên một trạm quan trắc nhằm giám sát và cảnh báo những vấn đề vừa nêu.

Một số biện pháp quản lý có tính nguyên tắc đối với quản lý tổng hợp dải ven biển cần được áp dụng như: liên kết cộng đồng và đầu tư, tăng cường luật pháp và chính sách, tăng cường giáo dục, tuyên truyền.

Luật bảo vệ môi trường và pháp lệnh bảo vệ nguồn lợi thuỷ sản là những cơ sở pháp lý quan trọng để bảo vệ tài nguyên, môi trường, đảm bảo thành công cho khai thác, sử dụng tiềm năng phá. Các chính sách cần khuyến khích các hoạt động, các tiểu dự án mang lại lợi ích cộng đồng và ít gây huỷ hoại tài nguyên, suy thoái môi trường. Những chính sách cụ thể phải căn cứ vào đặc thù của phá Tam Giang và cần quan tâm đến những khía cạnh sau:

- Chính sách đầu tư cần ưu tiên chuyển đổi từ thuỷ sản đầm phá sang khai thác biển, từ đánh bắt sang nuôi trồng, coi trọng các công nghệ nuôi trồng tiên tiến, ít gây ô nhiễm.

- Sử dụng thuế như là một công cụ kinh tế. Giảm và miễn thuế cho những đầu tư ban đầu và công nghệ nuôi trồng mới, đánh thuế nặng vào các hoạt động có khả năng gây khai thác quá mức và ảnh hưởng môi sinh.

- Xây dựng qui chế quản lý hệ đầm phá do UBND tỉnh ban hành. Nội dung qui chế bao gồm những vấn đề chung về pháp luật và chính sách mà nhà nước ban hành và những vấn đề riêng cho phá Tam Giang để thống nhất, tập trung, hệ thống hoá và cụ thể hoá những vấn đề cần phải tuân thủ nhằm bảo vệ tài nguyên và môi trường phá và tránh các đối kháng lợi ích giữa các ngành.

Trong qui chế xác định những điều bắt buột, những điều cấm đối với các hoạt động khai thác, sử dụng tài nguyên và không gian đầm phá, qui định rõ những điều thưởng phạt cưỡng bức, truy tố.

- Giao quyền sử dụng mặt nước đầm phá phải trở thành chính sách, tương tự giao quyền sử dụng đất nông nghiệp, trong đó qui định mục đích, đối tượng sử dụng, không gian, thời gian và các điều khoản người sử dụng phải tuân thủ. Quyền sử dụng mặt nước phá có thể giao cho cá nhân, nhóm, đội sản xuất trong cả nuôi trồng lẫn khai thác thuỷ sản hoặc các hoạt động kinh tế khác. Quyền sử dụng có thể bị thu hồi nếu người sử dụng vi phạm cam kết.

Có một số hoặc nhiều cơ quan quản lý, khoa học tham gia dự án quản lý, khai thác đầm phá. Tuy nhiên phải có một cơ quan có tư cách pháp nhân về quản lý đóng vai trò nòng cốt đặt trực thuộc thẳng UBND tỉnh. Ban điều hành dự án chịu trách nhiệm trước nhà nước và pháp luật về mọi hoạt động của dự án, từ khâu lập kế hoạch đến triển khai, giám sát và đánh giá dự án. Dự án tổng thể có thể gồm các dự án nhỏ hoặc các công trình cụ thể hoạt động theo điều phối thống nhất. Dự án triển khai kết thúc, mô hình được chuyển giao cả về thành quả lẫn kinh nghiệm cho các cơ quan quản lý hoặc đầu tư phát triển.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Nguyễn Quang Vinh Bình, 1996.** Quản lý nguồn lợi thủy sản đầm phá Tam Giang. Nxb. Thuận Hoá - Huế.
2. **Nguyễn Quang Vinh Bình, 2005.** Báo cáo tại Hội thảo lần thứ nhất dự án IMOLA "Quản lý tổn hợp các hoạt động đầm phá tỉnh Thừa Thiên Huế". Huế 30/ 9/ 2005
3. **Nguyễn Văn Canh, 1984.** Vài nét về sa khoáng titan trong cát ven biển Bình Trị Thiên và hướng khai thác sử dụng chúng. Thông tin KH, ĐHTH Huế. T. I, N° 5.
4. **Chi cục Bảo vệ nguồn lợi thủy sản Thừa Thiên - Huế, 1998.** Khái quát về hoạt động khai thác và nuôi trồng thủy sản trên vùng đầm phá Tam Giang - Cầu Hai. Tạp chí thông tin Khoa học và Công nghệ. Sở Khoa học Công nghệ và Môi trường. Thừa Thiên - Huế. Trang 88 - 93.
5. **Nguyễn Hữu Cử, 1996.** Điều kiện động lực hình thành và phát triển hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai. Các công trình nghiên cứu địa chất và địa vật lý biển. Nxb. KH & KT. Hà Nội, Tr. 234 - 240.
6. **Nguyễn Hữu Cử, 1996.** Đặc điểm địa chất hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai (Thừa Thiên - Huế) trong Holocen và phức hệ trùng lỗ chứa trong chúng. Luận án phó tiến sỹ. Hà Nội.
7. **Nguyễn Hữu Cử, Trần Đức Thạnh, Nguyễn Vũ Tuấn và Nguyễn Thị Kim Anh, 2002.** Tác động của con người đến môi trường địa chất hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai. Tài nguyên và môi trường biển. Tập IX. Nxb. KH & KT. Hà Nội. Tr. 103 - 120.
8. **Nguyễn Vi Dân và cộng sự, 1989.** Đánh giá tổng hợp điều kiện tự nhiên kinh tế - xã hội và tài nguyên thiên nhiên của tỉnh Bình Trị Thiên. Báo cáo thuộc chương trình 52E. Lưu trữ tại Trường Đại học Khoa học Tự nhiên. Đại học Quốc gia Hà Nội.
9. **Võ Văn Đạt, 1978.** Đặc điểm địa hoá trầm tích đáy các đầm phá nam Bình Trị Thiên. Báo cáo Khoa học. Lưu trữ tại ĐHTH Huế.
10. **Lê Quí Đôn, 1776.** Phủ biên tạp lục. Nxb. Khoa học Xã hội. Hà Nội 1997.
11. **Sơn Hồng Đức, 1974.** Việt Nam hình thể các đồng bằng. Nxb. Trăm hoa Miền Tây.
12. **Nguyễn Lương Hiền, 1997.** Hiện trạng và định hướng phát triển nghề cá Tam Giang trong mối quan hệ với nghề cá biển Thừa Thiên - Huế. Tài nguyên và Môi trường biển. Tập IV. Nxb. Khoa học và Kỹ thuật Hà Nội. Trang 338 - 350.
13. **Trần Văn Hợi và nnk, 2000.** Nghiên cứu phương án phục hồi, thích nghi cho vùng cửa sông ven biển Thuận An - Tư Hiền và đầm phá Tam Giang - Cầu Hai. Đề tài độc lập cấp nhà nước. Lưu trữ tại Viện Khoa học thuỷ lợi.
14. **Nguyễn Chu Hồi, Trần Đức Thạnh và nnk, 1995. Hiện trạng môi trường vùng đầm phá** Tam Giang - Cầu Hai.
15. **Nguyễn Chu Hồi, Đỗ Nam, Trần Đức Thạnh, Nguyễn Miên và cộng sự, 1996.** Nghiên cứu khai thác, sử dụng hợp lý tiềm năng phá Tam Giang. Báo cáo đề tài cấp nhà nước KT.ĐL.95 - 09. Lưu trữ tại Viện Tài nguyên và Môi trường biển và Sở Khoa học Công nghệ và Môi trường Thừa Thiên - Huế. Trang 1 - 225.
16. **Hà Học Kanh và Hồ Ngọc Phú, 1996.** Thủy văn sông và vai trò của các công trình thủy lợi đối với hệ đầm phá Tam Giang. Báo cáo thuộc đề tài KT.ĐL.95 - 09. Lưu trữ tại Viện Tài nguyên và Môi trường biển.

17. **Do Nam, Nguyen Mien, Tran Duc Thanh et all, 1998.** Impact of wetland preservation at Tam Giang - Cau Hai lagon system.Proc.Woskshop on management and protection of coastal wetlands in Victnam.Hue, July,1998. P.68 - 80.

18. **Hồ Tấn Phan, Hồ Thị Thu Trang, 1991.** 500 năm cửa biển Thuận An. Thông tin Khoa học và Kỹ thuật Thừa Thiên - Huế. Ban KHKT tỉnh Thừa Thiên - Huế.

19. **Tôn Thất Pháp, 1993.** Nghiên cứu thủy sinh vật ở phá Tam Giang, tỉnh Thừa Thiên - Huế. Luận án phó tiến sỹ. Hà Nội.

20. **Lê Khắc Phò, 1993.** Khí hậu đồng bằng khu vực Huế. Sở văn hóa thông tin và thể thao Thừa Thiên - Huế xuất bản.

21. **Hồ Ngọc Phú, 1994.** Nghiên cứu về tính không ổn định cửa cửa Tư Hiền và suy nghĩ biện pháp sử lý. Kỷ yếu Hội thảo khoa học về đầm phá Thừa Thiên - Huế. Hải Phòng 1994.

22. **Võ Văn Phú, 1995.** Khu hệ cá và đặc điểm sinh học của 10 loài cá kinh tế ở hệ đầm phá Thừa Thiên - Huế. Luận án Phó tiến sỹ. Hà Nội.

23. **Vũ Trung Tạng và Đặng Thị Sy, 1977.** Nguồn lợi thuỷ sản các đầm phá phía nam sông Hương và những vấn đề khai thác hợp lý các nguồn lợi đó. Hội nghị KH Biển lần thứ nhất . Nha Trang.

24. **Trần Đức Thạnh, Nguyễn Đức Cự, Nguyễn Hữu Cử, Nguyễn Quang Tuấn và nnk, 1985. Địa chất và địa mạo dải ven bờ phía bắc Việt Nam. Báo cáo chyên đề thuộc đề tài:** "Nghiên cứu đặc điểm địa chất, địa mạo và khả năng nguồn lợi dải ven biển Việt Nam, đề xuất biện pháp sử dụng hợp lý và bảo vệ nguồn lợi". Mã số: 48 - 06 - 14

25. **Trần Đức Thạnh, Nguyễn Nhật Thi và nnk, 1995.** Hệ sinh thái đầm phá Tam Giang - Cầu Hai. Báo cáo chuyên đề, đề tài cấp nhà nước KT.03.11: "Nghiên cứu sử dụng hợp lý các hệ sinh thái tiêu biểu ven biển Việt Nam". Lưu trữ tại Viện Tài nguyên và Môi trường biển.

26. **Trần Đức Thạnh, 1997.** Tác động môi trường của việc lấp cửa, chuyển cửa ở hệ đầm phá Tam Giang Cầu Hai. Tài nguyên và môi trường biển, tập IV - Nxb KH - KT. Hà Nội. Tr.185 - 197.

27. **Trần Đức Thạnh, Nguyễn Hữu Cử, Trần Đình Lân, Nguyễn Văn Tiến và nnk, 1998.** Nghiên cứu tiềm năng và đề xuất khu bảo vệ đất ngập nước hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai. Đề tài cấp tỉnh Thừa Thiên - Huế. Lưu trữ tại Sở KHCN & MT Thừa Thiên - Huế.

28. **Trần Đức Thạnh và nnk, 1998.** Nguyên nhân bồi lấp cửa Tư Hiền ở hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai. Tài nguyên và môi trường biển, tập V - Nxb KH - KT.Hà Nội. Tr. 28 - 43.

29. **Trần Đức Thạnh, Nguyễn Hữu Cử và nnk, 2000.** Động lực và tiến hoá đầm phá Tam Giang - Cầu Hai. Chuyên đề thuộc đề tài nhà nước "Nghiên cứu phương án phục hồi, thích nghi cho vùng cửa sông ven biển Thuận An - Tư Hiền và đầm phá Tam Giang - Cầu Hai".

30. **Trần Đức Thạnh, Nguyễn Hữu Cử, Nguyễn Chu Hồi và Nguyễn Văn Tiến, 2002.** Hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai: Giá trị tài nguyên và vấn đề biến động cửa. Nghiên cứu Huế. Tập 3, tr. 124 -167.

31. **Nguyễn Văn Tiến, Nguyễn Lương Hiền, Phạm Đình Trọng, Trần Đức Thạnh và nnk, 2001.** Điều tra khảo sát các bãi giống, bãi đẻ của các loài thuỷ sản kinh tế hệ đầm phá Thừa Thiên - Huế và đề xuất các giải pháp bảo vệ. Đề tài cấp tỉnh Thừa Thiên - Huế. Lưu trữ tại Sở KHCN & MT Thừa Thiên - Huế.