

---

## LỜI CẢM ƠN

Với lòng biết ơn sâu sắc, tôi xin chân thành cảm ơn TS. Nguyễn Văn Dương đã tận tình hướng dẫn và tạo điều kiện giúp đỡ tôi trong suốt quá trình thực hiện và hoàn thành đề tài khóa luận này.

Qua đây, tôi xin cảm ơn tới tất cả các thầy cô trong Ngành Kỹ thuật Môi trường và toàn thể các thầy cô đã dạy tôi trong suốt khoá học tại trường ĐHDL Hải Phòng.

Tôi cũng xin gửi lời cảm ơn tới bạn bè, gia đình và người thân đã động viên và tạo điều kiện giúp đỡ trong việc hoàn thành khoá luận này.

Việc thực hiện khoá luận là bước đầu làm quen với nghiên cứu khoa học, do thời gian và trình độ có hạn nên khoá luận của tôi không tránh khỏi những thiếu sót, rất mong được các thầy cô giáo và các bạn góp ý kiến để khoá luận của tôi được hoàn thiện hơn.

Xin chân thành cảm ơn !

Hải Phòng, tháng 07 năm 2012

*Sinh viên*

*Nguyễn Thị Mai Phương*

## DANH MỤC BẢNG

Bảng 2.1. Bảng thể tích các dung dịch sử dụng để xây dựng đường chuẩn COD.....	31
Bảng 2.2. Bảng kết quả xác định đường chuẩn COD.....	31
Bảng 2.3. Bảng thể tích các dung dịch sử dụng để xây dựng đường chuẩn amoni.....	34
Bảng 2.4. Bảng kết quả xác định đường chuẩn $\text{NH}_4^+$ .....	34
Bảng 2.5. Bảng thể tích các dung dịch sử dụng để xây dựng đường chuẩn nitrit.....	36
Bảng 2.6. Bảng kết quả xác định đường chuẩn $\text{NO}_2^-$ .....	36
Bảng 2.7. Bảng thể tích các dung dịch sử dụng để xây dựng đường chuẩn $\text{PO}_4^{3-}$ .....	38
Bảng 2.8. Bảng kết quả xác định đường chuẩn $\text{PO}_4^{3-}$ .....	38
Bảng 3.1. Các thông số thủy lý, thủy hoá khu vực vịnh Lan Hạ.....	42
Bảng 3.2. Nồng độ chất hữu cơ tại khu vực vịnh Lan Hạ.....	43
Bảng 3.3. Nồng độ các chất dinh dưỡng trong nước vịnh Lan Hạ.....	44
Bảng 3.4. Nồng độ chì tại khu vực NTTS của vịnh Lan Hạ.....	45
Bảng 3.5. Các thông số thủy lý, thủy hoá khu vực Bến Bèo.....	46
Bảng 3.6. Nồng độ chất hữu cơ tại Bến Bèo.....	46
Bảng 3.7. Nồng độ các chất dinh dưỡng trong nước tại Bến Bèo.....	46
Bảng 3.8. Nồng độ kim loại nặng (chì) tại Bến Bèo.....	47
Bảng 3.9. Các thông số thủy lý, thủy hoá khu vực đầm nuôi tôm.....	47
Bảng 3.10. Nồng độ chất hữu cơ tại đầm nuôi tôm.....	48
Bảng 3.11. Nồng độ các chất dinh dưỡng trong nước tại đầm nuôi tôm.....	48
Bảng 3.12. Nồng độ kim loại nặng (chì) tại đầm nuôi tôm.....	49
Bảng 3.13. Các thông số thủy lý, thủy hoá khu vực xã Đồng Bài.....	49
Bảng 3.14. Nồng độ chất hữu cơ trong khu vực nuôi ngao xã Đồng Bài.....	49

Bảng 3.15. Nồng độ các chất dinh dưỡng trong bãi nuôi xã Đồng Bài.....50

Bảng 3.16. Nồng độ chì kim loại nặng trong bãi nuôi.....50

---

## DANH MỤC HÌNH

Hình 2.1. Bản đồ quy hoạch NTTS vịnh Lan Hạ.....	27
Hình 2.2. Bản đồ quy hoạch NTTS Bến Bèo.....	28
Hình 2.3. Vị trí lấy mẫu nước nuôi tôm xã Phù Long.....	28
Hình 2.4. Vị trí lấy mẫu nước nuôi ngao xã Đồng Bài.....	29
Hình 2.5. Phương trình đường chuẩn COD.....	32
Hình 2.6. Phương trình đường chuẩn $\text{NH}_4^+$ .....	34
Hình 2.7. Phương trình đường chuẩn $\text{NO}_2^-$ .....	36
Hình 2.8. Phương trình đường chuẩn $\text{PO}_4^{3-}$ .....	39
Hình 3.1. Biểu đồ biểu diễn hàm lượng các chất hữu cơ khu NTTS vịnh Lan Hạ.....	45
Hình 3.2. Biểu đồ biểu diễn hàm lượng các chất hữu cơ trong nước tại Bến Bèo.....	47
Hình 3.3. Biểu đồ biểu diễn hàm lượng các chất hữu cơ đầm nuôi tôm.....	48
Hình 3.4. Biểu đồ biểu diễn hàm lượng các chất hữu cơ tại bãi nuôi ngao xã Đồng Bài.....	50

---

## DANH MỤC CHỮ VIẾT TẮT

COD: nhu cầu oxy hoá học

DO: Hàm lượng oxy hoà tan

NTTS: nuôi trồng thuỷ sản

ĐBSCL: đồng bằng sông Cửu Long

ĐBSH: đồng bằng sông Hồng

NN và PTNT: Nông nghiệp và Phát triển nông thôn

TNHH: trách nhiệm hữu hạn

# MỤC LỤC

LỜI CẢM ƠN

DANH MỤC BẢNG

DANH MỤC HÌNH

DANH MỤC CHỮ VIẾT TẮT

MỤC LỤC

LỜI MỞ ĐẦU

CHƯƠNG I: TỔNG QUAN.....	10
1.1. Sơ lược về ngành NTTS.....	10
1.2. Thực trạng ngành NTTS.....	10
1.2.1. Thực trạng ngành NTTS trên thế giới.....	10
1.2.2. Thực trạng ngành NTTS trong nước.....	11
1.3. Đặc điểm của huyện Cát Hải.....	13
1.3.1. Vị trí địa lý.....	13
1.3.2. Điều kiện tự nhiên.....	14
1.3.3. Kinh tế xã hội.....	15
1.3.4. Thực trạng ngành NTTS trên huyện Cát Hải.....	16
1.3.4.1. Nuôi tu hải trên vịnh Lan Hạ.....	16
1.3.3.2. Nuôi cá lồng tại Bến Bèo.....	17
1.3.3.3. Nuôi tôm tại xã Phù Long.....	22
1.3.3.4. Nuôi ngao bãi triều.....	24
CHƯƠNG II: THỰC NGHIỆM.....	26
2.1. Mục đích nghiên cứu.....	26
2.2. Đối tượng, phạm vi nghiên cứu.....	26
2.2.1. Đối tượng nghiên cứu.....	26
2.2.2. Phạm vi nghiên cứu.....	26
2.3. Nội dung nghiên cứu.....	26
2.4. Phương pháp nghiên cứu.....	26
2.4.1. Đo đạc tại hiện trường.....	26
2.4.2. Phương pháp xử lý số liệu.....	29

---

2.4.3. Phương pháp phân tích một số thông số ô nhiễm.....	29
2.4.3.1. Xác định COD .....	29
2.4.3.2. Xác định amoni trong nước.....	32
2.4.3.3. Xác định hàm lượng nitrit trong nước.....	35
2.4.3.4. Xác định hàm lượng photphat ( $\text{PO}_4$ ) <sup>3-</sup> trong nước.....	37
2.4.3.5. Xác định độ mặn trong nước.....	39
2.4.3.6. Xác định hàm lượng chì (Pb) trong nước.....	40
CHƯƠNG III: KẾT QUẢ VÀ NHẬN XÉT.....	42
3.1. Xác định một số thông số của nước tại khu vực nuôi tu hải vịnh Lan Hạ.....	42
3.2. Xác định một số thông số của nước tại khu vực nuôi cá lồng bè Bến	
3.3. Xác định một số thông số của nước tại khu vực nuôi tôm xã Phù Long.....	47
3.4. Kết quả và nhận xét khu vực nuôi ngao xã Đồng Bài.....	49
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ.....	52
TÀI LIỆU THAM KHẢO	

## LỜI MỞ ĐẦU

Việt Nam có chiều dài hơn 3.260 km đường bờ biển, 2.273 đảo ven bờ, 44 vịnh nhỏ, 1.120 rạn san hô, 252.500 ha rừng ngập mặn và các thảm cỏ biển phân bố từ Bắc vào Nam...

Theo Boris Fabres, cố vấn cao cấp của Trung tâm Bảo tồn sinh vật biển và phát triển cộng đồng (MCD), Hiệp hội vườn quốc gia và Khu bảo tồn thiên nhiên Việt Nam (VNPPA) thì có 80% du khách chọn biển làm nơi nghỉ ngơi, hơn 70% điểm đến trong nước là biển, kế hoạch của Việt Nam là tới năm 2020, khu vực biển sẽ đóng góp 50% GDP quốc gia.

Trong các ngành kinh tế biển, đóng góp của các ngành kinh tế diễn ra trên biển chiếm tới 98%, chủ yếu là khai thác dầu khí, nuôi trồng thủy hải sản, hàng hải (vận tải biển và dịch vụ cảng biển), du lịch biển. Các ngành kinh tế có liên quan trực tiếp tới khai thác biển như đóng và sửa chữa tàu biển, chế biến dầu khí, chế biến thủy hải sản, thông tin liên lạc,...

Có thể nói, trong số những lợi ích mà biển mang lại, kinh tế thủy sản chiếm vị trí đặc biệt quan trọng, đan xen giữa lợi ích trước mắt và lợi ích lâu dài theo một ý nghĩa đầy đủ của nó. Vì thủy sản là nguồn tài nguyên tái tạo và kinh tế thủy sản phát triển dựa trên nền tảng của các hệ sinh thái, cho nên có thể khẳng định còn biển, còn thủy sản. Đối với một nước đi lên từ xuất phát điểm thấp của nền kinh tế, còn nghèo nàn và lạc hậu như nước ta thì thủy sản lại càng đóng vai trò quan trọng trong việc bảo đảm và cải thiện sinh kế cho các cộng đồng dân cư sống ở các vùng nông thôn ven biển và hải đảo.

Tại Hải Phòng thì Cát Hải là huyện có nhiều tiềm năng, lợi thế để phát triển nghề nuôi thủy sản. Toàn huyện có diện tích mặt nước khoảng 15.000 hecta, trong đó có 10.000 hecta có thể nuôi trồng thủy sản [10].

Công việc nuôi trồng thủy sản phụ thuộc rất lớn vào các điều kiện nuôi như: con giống, nguồn thức ăn, bệnh dịch...và các yếu tố môi trường nước tại khu vực nuôi trồng. Ở Việt Nam nói chung và tại Hải Phòng nói riêng đã nhiều lần xuất hiện hiện tượng Ngao, Tôm...chết hàng loạt. Mặt khác, bên cạnh những hiệu quả mà nuôi trồng thủy sản mang lại thì những tác động từ



mặt trái của ngành này đang là vấn đề hết sức nghiêm trọng làm ảnh hưởng đến môi trường sinh thái biển và ảnh hưởng đến tiềm năng du lịch biển Cát Bà.

Xuất phát từ những nguyên nhân trên, em chọn nghiên cứu đề tài khóa luận tốt nghiệp: ***“Xác định một số thông số ở nhiệm tài một số khu vực nuôi trồng thủy hải sản trên địa bàn huyện Cát Bà”***.

# CHƯƠNG I: TỔNG QUAN

## 1.1. Sơ lược về ngành NTTS

Nuôi trồng thủy sản là một ngành sản xuất động thực vật thủy sinh trong điều kiện kiểm soát hoặc bán kiểm soát, nuôi trồng thủy sản là sản xuất nông nghiệp trong môi trường nước. Vì vậy, nuôi trồng thủy sản đề cập đến cả các hoạt động trong môi trường nước mặn, nước ngọt và nước lợ.

Trước đây, khi con người sử dụng thủy sản, người ta thường nghĩ đến các sản phẩm khai thác từ biển hoặc các sông hồ. Nghề nuôi cá ở các ao hồ cũng có từ lâu nhưng chiếm vị trí quá nhỏ bé so với nghề đánh cá. Nhưng trong thời gian từ vài thập kỷ trở lại đây, nuôi trồng thủy sản liên tục tăng mức đóng góp vào sản lượng thủy sản trên thế giới, từ chỗ chỉ chiếm 7,3% sản lượng trong năm 1970, hiện nay đã lên tới 33,92% (trong tổng số 142,1 triệu tấn thủy sản thế giới sản xuất được trong năm 2001, nuôi trồng thủy sản đạt 48,42 triệu tấn, khai thác thủy sản đạt 93,65 triệu tấn).

Mục tiêu của nuôi trồng thủy sản (NTTS) là sản xuất ra thực phẩm cho con người. Tuy nhiên, có một số đối tượng NTTS không trực tiếp cung cấp thực phẩm cho con người như nuôi cá cảnh, nuôi để góp phần tái tạo nguồn lợi, v.v. NTTS đang ngày càng chiếm vị trí quan trọng trong các hoạt động kinh tế thế giới, đặc biệt ở các nước nghèo, nơi mà nông nghiệp đóng vai trò chính trong nền kinh tế quốc dân. Sản lượng NTTS của các nước đang phát triển chiếm tới 91,2%, cụ thể là trong năm 2001, các nước nghèo đã sản xuất tới 40.515.504 tấn. Thành tựu trong NTTS đã góp phần đáng kể trong việc tăng thu nhập cho dân cư ở những nước nghèo.

## 1.2. Thực trạng ngành NTTS

### 1.2.1. Thực trạng ngành NTTS trên thế giới

Theo báo cáo của FAO, thủy sản nuôi hiện là nguồn cung cấp đạm động vật tăng trưởng nhanh nhất của thế giới và đáp ứng gần một nửa sản lượng tiêu thụ toàn cầu. Báo cáo nuôi trồng thủy sản thế giới năm 2010 cho thấy, sản lượng thủy

sản nuôi của thế giới đã tăng hơn 60% từ 32,4 - 52,5 triệu tấn trong giai đoạn 2000 - 2008. Và dự kiến trong năm 2012, thủy sản nuôi sẽ đáp ứng hơn 50% lượng tiêu thụ thủy sản của thế giới.

Trước tình hình sản lượng thủy sản khai thác toàn cầu đang sụt giảm trong khi dân số ngày càng bùng nổ thì NTTS được cho là có tiềm năng lớn nhất trong tương lai và có thể đáp ứng được nhu cầu ngày càng tăng đối với các sản phẩm có chất lượng và an toàn.

Hiện, thủy sản nuôi đang góp phần giảm nghèo và cải thiện an ninh lương thực ở nhiều khu vực trên thế giới. Tuy nhiên, NTTS phát triển không đồng đều ở các khu vực. Châu Á - Thái Bình Dương được xem là khu vực có ảnh hưởng nhất về NTTS của thế giới. Trong số 15 nước NTTS đứng đầu thế giới, có 11 nước thuộc khu vực châu Á - Thái Bình Dương.

Một số nước dẫn đầu về sản lượng nuôi trồng một số loài chính như Trung Quốc dẫn đầu về cá chép; Thái Lan, Việt Nam, Indonesia và Ấn Độ chiếm ưu thế về tôm cỡ nhỏ và cỡ lớn; Na Uy và Chilê dẫn đầu về sản xuất cá hồi.

### ***1.2.2. Thực trạng ngành NTTS trong nước***

Việt Nam nằm bên bờ Tây của biển Đông, là một biển lớn của Thái Bình Dương, có diện tích khoảng 3.448.000 km<sup>2</sup>, được bao bọc bởi 10 nước và vùng lãnh thổ (Việt Nam, Trung Quốc, Malaixia, Indonexia, Philippin, Brunei, Thái Lan, Campuchia, Xingapo và Đài Loan); là một trong 6 biển lớn nhất của thế giới, có vị trí quan trọng của cả khu vực và thế giới.

Việt Nam có bờ biển dài 3260 km, vùng nội thủy và lãnh hải rộng 226.000 km<sup>2</sup>, vùng biển đặc quyền kinh tế rộng 1 triệu km<sup>2</sup> với hơn 4.000 hòn đảo, tạo nên 12 vịnh, đầm phá với tổng diện tích 1.160 km<sup>2</sup> được che chắn tốt để trú đậu tàu thuyền. Trong nội địa, hệ thống sông ngòi, kênh rạch chằng chịt tạo nên khoảng 1,7 ha mặt nước nuôi trồng thủy sản. Biển Việt Nam có tính đa dạng sinh học (ĐDSH) khá cao, cũng là nơi phát sinh và phát tán của nhiều nhóm sinh vật biển vùng nhiệt đới Ấn Độ - Thái Bình Dương với chừng 11.000 loài sinh vật đã được phát hiện. Trong đó có khoảng 6.000 loài động vật đáy, 2.038 loài cá biển,

653 loài rong biển, 657 loài động vật phù du, 537 loài thực vật phù du, 94 loài thực vật ngập mặn, hệ giáp xác biển có 1.647 loài (225 loài tôm biển), 298 loài san hô,...[5]. Tuy nguồn lợi hải sản Việt Nam đa loài nhưng phân bố theo mùa vụ rõ ràng, sống phân tán với quy mô đàn nhỏ nên khó tổ chức khai thác công nghiệp cho hiệu quả kinh tế cao. Từ các yếu tố trên đã tạo thành tiền đề cho sự phát triển của ngành thủy sản. Ngành Thủy sản nước ta có thể phát triển mạnh ở các lĩnh vực như khai thác, nuôi trồng và hậu cần dịch vụ. Trong đó có thể phát triển NTTS ở tất cả các vùng sinh thái khác nhau.

NTTS đang từng bước trở thành ngành sản xuất hàng hoá chủ lực phát triển rộng khắp và có vị trí quan trọng đối với ngành và kinh tế quốc gia. Sản lượng thủy sản nuôi trồng năm 2007 đạt 2,1 triệu tấn thủy sản các loại, chiếm trên 50% tổng sản lượng thủy sản, trong đó riêng cá ba sa đạt trên dưới 1 triệu tấn và tôm sú đạt 0,37 triệu tấn [5]. Giá trị xuất khẩu các sản phẩm từ nuôi trồng luôn chiếm trên 60% (toàn ngành thủy sản đạt 3,8 tỷ USD năm 2007). Ước sản lượng NTTS tháng 5/2012 đạt 310 ngàn tấn, đưa sản lượng thủy sản 5 tháng đầu năm đạt 1.016 ngàn tấn, tăng 5% so với cùng kỳ năm 2011. Nếu so với toàn cầu, đến nay Việt Nam có sản lượng thủy sản lớn thứ 3 toàn cầu (sau Trung Quốc, Ấn Độ) và là một trong những quốc gia có tốc độ tăng trưởng bình quân về sản lượng thủy sản nuôi trên thế giới (đứng thứ 2 sau Myanmar).

Nước ta có một lợi thế rất lớn về điều kiện tự nhiên, môi trường và vị trí địa lý thuận lợi cho sự phát triển NTTS; được xem là vùng có lợi thế cạnh tranh lớn trong khu vực và thế giới. Tổng diện tích có khả năng phát triển NTTS của toàn quốc là 2.057.250 ha, trong đó nước mặn, lợ khoảng 1.000.000 ha và nước ngọt 1.057.250 ha [5]. NTTS ở nước ta ngày càng được phát triển mạnh theo hướng sản xuất hàng hoá và hướng tới xuất khẩu là mục tiêu để phát triển. Diện tích NTTS năm 2007 tăng thêm gấp 2,0 lần so với năm 1990 và đạt tốc độ tăng bình quân năm 4,07% năm (toàn giai đoạn 1990 - 2007), đưa tổng diện tích NTTS của cả nước đạt khoảng 1.008 nghìn ha (kể cả diện tích NTTS kết hợp với trồng lúa hơn 66.000 ha), trong đó loại hình thủy vực

nước ngọt chiếm 40% và nước mặn lợ chiếm 60% và chiếm 49% tổng diện tích có khả năng [2]. Khu vực ĐBSCL luôn chiếm 62% tổng diện tích NTTS của toàn quốc, vùng ĐBSH chiếm 10,1%, miền núi phía Bắc 9,1%, Bắc Trung Bộ 5,9%, Nam Trung Bộ 2,9%, Tây Nguyên 1,4% và Đông Nam Bộ 8,6%. Tính đến hết quý II-2012, tổng diện tích nuôi thủy sản đã thả giống được 40.600ha, đạt khoảng 94% so với kế hoạch năm và tương đương với cùng kỳ năm 2011. Trong đó, nuôi tôm biển 30.500ha (tôm sú thâm canh, bán thâm canh 2.300ha, tôm chân trắng 1.700ha); nuôi cá tra tăng sản 595 ha. Tổng sản lượng nuôi thủy sản đã thu hoạch ước đạt 118.800 tấn, đạt 57,4% kế hoạch năm, trong đó sản lượng tôm biển đạt 11.450 tấn; cá tra đạt 95.000 tấn.

Hiện nay chủ yếu được nuôi theo 3 kiểu lồng chính đang được sử dụng nuôi phổ biến ở nước ta gồm lồng nuôi trên biển, lồng nuôi trên các hồ chứa và lồng nuôi trên sông. Đến năm 2007, trên toàn quốc có khoảng 83.446 lồng nuôi các loại, trong đó lồng nuôi biển khoảng 55.972 lồng và 27.474 lồng nuôi nước ngọt. Đối với lồng nuôi biển chủ yếu ở Phú Yên, Quảng Ninh, Hải Phòng, Khánh Hoà và Bà Rịa - Vũng Tàu; đối với lồng nuôi trên sông chủ yếu tập trung ở vùng ĐBSCL và nuôi trên các hồ chứa rải rác ở các tỉnh miền núi.

Trong thời gian qua, số hộ tham gia NTTS ngày càng tăng từ 0,51 triệu hộ năm 2001 đến 0,69 triệu hộ năm 2006, đưa tốc độ tăng trưởng bình quân năm 5%/năm. Tổng số lao động thủy sản năm 2000 đạt 1,73 triệu người, đến năm 2007 đạt 2,54 triệu người, đưa tốc độ tăng trưởng bình quân năm 4,92%/năm. Rõ ràng việc tăng lao động trong NTTS luôn tỷ lệ thuận với diện tích nuôi. Trung bình mỗi hecta giải quyết được 2,5 - 2,7 người/ha và bình quân số lao động trực tiếp cho NTTS giảm (từ 2,7 người/ha năm 2000 xuống còn 2,5 người/ha năm 2007). Nguyên nhân có thể là do sự thay đổi về cơ cấu phương thức nuôi từ thấp lên cao.

### **1.3. Đặc điểm của huyện Cát Hải**

#### ***1.3.1. Vị trí địa lý***

Cát Hải là huyện đảo nằm trong vịnh Bắc Bộ, thuộc thành phố Hải Phòng, phía Tây Bắc và Đông Bắc giáp tỉnh Quảng Ninh. Địa hình nơi đây phức

tập, tổng diện tích khoảng 345 km<sup>2</sup>, rừng núi chiếm 2/3 diện tích. Huyện có 2 đảo hợp thành. Đảo Cát Hải là dải cát dễ bị xâm thực và bị thủy triều bào mòn. Đảo Cát Bà 336 hòn đảo trong đó Đảo Cát Bà là đảo lớn nhất. Huyện có gần 30 ngàn người. Khu hành chính của huyện đóng tại Cát Bà. Huyện thành lập năm 1890 thuộc tỉnh Quảng Yên, nay thuộc thành phố Hải Phòng. Tháng 3/1977 sáp nhập với huyện Cát Bà thành huyện Cát Hải.

### **1.3.2. Điều kiện tự nhiên**

Năm 2004, quần đảo Cát Bà đã được UNESCO công nhận là Khu dự trữ sinh quyển thế giới với tổng diện tích 26.241 ha. Đây là lá phổi xanh của thành phố Hải Phòng và toàn bộ khu vực kinh tế trọng điểm Hà Nội - Hải Phòng - Quảng Ninh. Nơi đây có diện tích rừng tập trung lớn với hơn 11.814 ha có giá trị đa dạng sinh học vô cùng phong phú, với nhiều hệ sinh thái đặc thù như rừng mưa nhiệt đới trên quần đảo đá vôi, rừng ngập mặn, rạn san hô, thảm cỏ biển, hệ thống hang động, tùng áng ... Cát Bà có hàng trăm bãi biển lớn nhỏ đẹp và lãng mạn như: Cát Cò, Cát Tiên, Ba trái đào, Vạn Bội ..., nhiều vịnh như: Cát Bà, Lan Hạ, Tùng Thu ... là địa điểm lý tưởng cho việc xúc tiến các hoạt động tham quan, nghỉ dưỡng, phát triển du lịch với đẳng cấp quốc tế. Đây là những tiềm năng rất lớn để Cát Bà phát triển.

Với những món quà vô giá được thiên nhiên ban tặng, với vị trí trọng yếu về quốc phòng, an ninh trong thế trận phòng thủ của thành phố và cả nước, với vị trí địa kinh tế hết sức quan trọng, với những tiềm năng và lợi thế sẵn có về kinh tế biển, du lịch và thủy sản; huyện đảo Cát Hải đã nhận được sự quan tâm của Trung ương và thành phố thông qua Nghị quyết 32-NQ/TW ngày 05 tháng 8 năm 2003 của Bộ Chính trị về xây dựng và phát triển thành phố Hải Phòng trong thời kỳ công nghiệp hoá, hiện đại hoá; Nghị quyết 16-NQ/TU ngày 27 tháng 01 năm 2004 của Ban Thường vụ Thành uỷ Hải Phòng về xây dựng và phát triển huyện Cát Hải đến năm 2020. Hiện nay, huyện đảo Cát Hải đang tập trung cao cho công tác giải phóng mặt bằng để triển khai dự án đường Tân Vũ - Lạch huyện, cầu Đình Vũ - Cát Hải và Cảng cửa ngõ quốc tế Hải Phòng với công suất hàng qua Cảng giai đoạn 1 là 100 triệu tấn/năm; giai đoạn 3 là 300 triệu tấn/năm. Với

quyết tâm cao của Trung ương và thành phố Hải Phòng, đến năm 2014 đường cao tốc 5B Hà Nội - Hải Phòng sẽ được nối dài tới Cảng tại Lạch huyện; khi đó huyện đảo Cát Hải sẽ có một vị thế mới, xứng đáng là trọng điểm kinh tế biển của thành phố Hải Phòng và vùng kinh tế trọng điểm phía Bắc.

### ***1.3.3. Kinh tế xã hội***

Xác định du lịch là tiềm năng, lợi thế, là mũi nhọn của nền kinh tế huyện đảo; trong những năm qua, Đảng bộ và chính quyền địa phương đã tập trung cao trong chỉ đạo, điều hành đầu tư xây dựng, nâng cấp cơ sở hạ tầng phục vụ phát triển du lịch và tăng cường công tác quản lý Nhà nước, tạo điều kiện thuận lợi để các thành phần kinh tế tiếp tục đầu tư xây dựng, nâng cấp cơ sở lưu trú cũng như phát triển dịch vụ vận tải nâng cao năng lực và chất lượng phục vụ du khách. Huyện đã chỉ đạo các cơ quan chức năng tập trung đơn đốc, tạo điều kiện đẩy nhanh tiến độ triển khai các dự án nâng cấp, mở rộng đường xuyên đảo, đường điện 110 KV, xây dựng Nhà chờ bến tàu khách, các công trình công cộng tại trung tâm du lịch, bãi tắm Tùng Thu, Pháo đài thần công tại điểm cao 177 nên số lượng khách du lịch đến với Cát Bà năm 2010 tăng 12% so với năm 2009, đây là năm thứ hai liên tiếp du lịch huyện đảo đón trên một triệu lượt khách, doanh thu từ du lịch đạt 369,8 tỷ đồng. Đến đầu năm 2011, toàn huyện đã có 146 cơ sở lưu trú, tăng 24 cơ sở lưu trú so với năm 2010, trong đó có 02 khách sạn với quy mô và chất lượng tương đương 3 sao đã được đưa vào khai thác là khách sạn Hùng Long Harbour và khách sạn Sea Pearl, Công ty cổ phần phát triển Hải Phòng đã đưa vào khai thác tuyến liên vận thủy bộ Cát Bà - Cái Viêng - Bến Bính, hoạt động du lịch cộng đồng ở xã Việt Hải, Xuân Đám tiếp tục được phát huy, khách du lịch đến Cát Bà đạt 43% kế hoạch, doanh thu từ du lịch đạt 214,6 tỷ đồng, tăng 41% so với cùng kỳ năm 2010.

Mặt khác, thủy sản được duy trì và phát triển ổn định ở cả hai khu vực khai thác và nuôi trồng. Giá trị sản xuất thủy sản là 357,5 tỉ đồng, đạt 102% kế hoạch, tăng 6% so với năm 2009. Tính hết 6 tháng đầu năm 2011, sản lượng thủy sản đạt 56% kế hoạch, tăng 45% so với cùng kỳ năm 2010, giá trị sản xuất thủy

sản đạt 258,5 tỉ đồng, bằng 55% kế hoạch, tăng 68% so với cùng kỳ năm 2010 [8]. Công tác quy hoạch khu vực NTTS trên các vịnh Cát Bà được quan tâm, chú trọng. Huyện đã thành lập Tổ công tác, xây dựng và triển khai kế hoạch thực hiện Quyết định 1572/QĐ-UBND của thành phố với trọng tâm là xây dựng quy hoạch chi tiết và tổ chức sắp xếp lại khu vực NTTS trên các vịnh Cát Bà gắn với xử lý các bè đóng mới.

### ***1.3.4. Thực trạng ngành NTTS trên huyện Cát Hải***

#### ***1.3.4.1. Nuôi tu hài trên vịnh Lan Hạ***

Do đặc thù của vịnh Lan Hạ kín gió, lặng sóng - nơi được coi là rất lý tưởng để nuôi thủy sản nhất là tu hài.

Yêu cầu về kỹ thuật và địa điểm: Tu hài thích hợp sống ở vùng nước trong, độ sâu trên 5m (cho bè), độ mặn 28<sup>0</sup>/<sub>00</sub> trở lên.

Lồng nuôi: Gồm các khay nhựa hình chữ nhật kích cỡ dài 50cm, rộng 35cm, cao 25cm. Đáy và thành khay có các khe thông nước. Lót đáy lồng bằng lưới cước có mắt lưới dày (2a = 1mm). Bao thành lồng bằng lưới cước loại có mắt lưới thưa hơn (2a = 20mm). Nếu lồng không có sẵn nắp cần có thêm lớp lưới nắp lồng. Dùng dây nylon làm quang treo lồng vào dàn treo đã được đóng vững và vuông góc với dòng nước chảy hoặc treo lồng xung quanh lồng, bè nuôi tôm hùm...

Kỹ thuật thả giống: Cho cát vào lồng dày 7 - 8cm. Treo lồng dưới nước sao cho mặt lồng không chìm dưới mặt nước. Lấy ngón tay chọc xuống cát làm thành các lỗ phân đều trên mặt cát và thả vào mỗi lỗ 1 con giống (kích cỡ vỏ 20-25mm) với mật độ 30 - 50con/lồng. Chú ý không thả những con đã vỡ vỏ. Buộc nắp lồng và từ từ thả lồng xuống độ sâu 2,5 - 3,5m đối với bè. Riêng với giàn treo cố định thì thả sao cho đáy lồng cách mặt bãi từ 0,3 - 0,5m.

Chăm sóc quản lý: Dùng bàn chải vệ sinh mặt ngoài lồng mỗi tháng 2 lần vào những ngày thủy triều ròng nhất. Kiểm tra cát trong lồng, nếu thấy cát có màu đen tức là một số tu hài đã chết, phải loại bỏ ngay tu hài chết và thay cát mới. Khi có mưa phải thả lồng xuống độ sâu tối đa có thể, hết mưa cần chờ cho độ mặn ổn định rồi kéo lồng lên ở mức quy định. Sau mưa một ngày cần



kiểm tra để xử lý các sự cố. Từ tháng thứ 2 trở đi phải tăng dần cát vào lồng đến 10, 15 hoặc 20cm. Kiểm tra sinh trưởng 1 tháng/lần bằng cách dùng gáo nước dội vào lồng làm cho cát trôi đi, nhặt tu hài cho vào chậu nước biển quan sát, cân, đếm để tính tỷ lệ sinh trưởng (chỉ cần kiểm tra 1 lồng bất kỳ).

### 1.3.3.2. Nuôi cá lồng tại Bến Bèo

#### **Quy hoạch:**

Vịnh Bến Bèo với diện tích ước chừng 6 km<sup>2</sup>, xung quanh có các đảo bao bọc tạo thành một vịnh kín có khả năng nuôi cá biển rất thuận lợi. Với địa thế thuận lợi trên mà nghề nuôi cá biển ở đây phát triển rất nhanh những năm qua.

Năm 2004 số lượng lồng nuôi ở biển Cát Bà mới khoảng 1.000 lồng nuôi, năm 2005 hơn 6.000 lồng (số liệu Khuyến Ngư Cát Bà, 2005). Đến năm 2008 biển Cát Bà có tới 571 bè với hơn 10.000 ô lồng nuôi cá. Tăng hơn ba nghìn ô lồng so với năm 2005. Nhiều nhất là ở vịnh Bến Bèo có 305 bè nuôi với 6.478 ô lồng; vịnh Cát Bà với 165 bè nuôi với 2.158 ô lồng; vịnh Lan Hạ có 101 bè nuôi với 1.773 ô lồng [11].

Theo số liệu mới nhất năm 2010, hiện số lượng bè nuôi cá biển tại Bến Bèo là 240 bè, Lan Hạ là gần 50 bè. Trung bình trên mỗi bè có từ từ 30-50 ô lồng. Tuy nhiên số lượng ô lồng hiện đang đưa vào sử dụng chỉ khoảng 70%, còn khoảng 30% số ô lồng bị bỏ trống không sử dụng do nuôi cá biển mấy năm gần đây đem lại hiệu quả thấp, thậm chí có bè nuôi còn bị lỗ. Ngoài ra còn khoảng 20 bãi nuôi tu hài và một số lượng lớn bè nuôi tu hài năm rải rác trong khu vực hai vịnh trên [11]. Nhiều diện tích nuôi quây bằng lưới, phen nứa ngay trên mặt vịnh để nuôi thủy sản.

NTTS của Cát Bà hiện tại chưa có quy hoạch, số lượng ô lồng nuôi cá tăng nhanh, nhưng chủ yếu là tự phát, đồng thời việc neo đậu chưa có quy hoạch và sự quản lý của Nhà nước.

#### **Đối tượng và hình thức nuôi:**

Theo Lê Xuân, đối tượng nuôi chủ yếu là các loài cá Mú - Song (*Epinephelus spp*), cá Giò (*Rachycentron canadum*), cá Hồng (*Lutjanus spp*), Cá

Tráp (*Pagrosomus spp*), cá Dìa (*Siganus guttatus*, cá Đù (*Sciaenop ocellatus*) [7]... đây là những loài cá kinh tế có giá bán cao trên thị trường, đặc biệt là cá Song tại các nhà hàng có giá bán trên 500.000VNĐ/kg, cá Sủ, cá Hồng giá bán tại lồng nuôi từ 50.000 - 80.000VNĐ/kg.

Hình thức nuôi chủ yếu nuôi lồng trên biển. Kết cấu lồng còn đơn giản, khung lồng chủ yếu làm bằng gỗ, phao nổi làm bằng thùng phi nhựa hoặc bằng xốp. Kích thước lồng phổ biến (dài x rộng x cao) 3m x 3m x 3m một số lượng nhỏ có kích thước 5m x 5m x 3m [7].

Vật liệu làm lồng đơn giản nên khó có thể triển khai lồng nuôi ra những khu vực xa hơn, nơi có điều kiện môi trường tốt hơn.

Mật độ cá giống thả, người nuôi thả theo kinh nghiệm, tùy thuộc vào lượng cá giống mua. Ví dụ cá Sủ sao thả giống từ 150 con - 300 con/lồng (3m x 3m x 3m), khó xác định được năng suất/đơn vị diện tích nuôi.

Trong vịnh Cái Bèo hiện nay cũng có bè nuôi Tu hài nằm xen kẽ với các bè nuôi cá mặc dù số lượng còn ít. Các bè Tu hài chủ yếu nuôi ở các khu vực bên ngoài, còn khu trung tâm là bè nuôi cá.

Nuôi kết hợp giữa cá biển và động vật thân mềm là một mô hình nuôi rất hiệu quả ở các nước trên thế giới. Tuy nhiên tại vịnh Cái Bèo môi trường đã bị ô nhiễm, khu trung tâm do bè cá đã bố trí dày đặc nên các bè Tu hài hình thành và phát triển về sau nên mô hình nuôi kết hợp này chưa thấy triển khai ở Cái Bèo.

### **Con giống:**

Ngoài một lượng rất nhỏ cá giò, cá song, cá vược, cá hồng Mỹ do các Viện nghiên cứu Nuôi trồng Thủy sản sản xuất, cá giống đang nuôi hiện nay chủ yếu do dân tự thu gom ngoài tự nhiên hoặc nhập từ Đài Loan, Trung Quốc. Do vậy con giống chưa được kiểm soát về chất lượng di truyền, dịch bệnh... gây khó khăn cho người nuôi.

### **Thức ăn:**

Thức ăn chính cho nuôi cá biển là cá tạp, không sử dụng thức ăn tổng hợp. Đây là một vấn đề khó khăn cho phát triển nuôi cá biển nói chung và cho Cát Bà nói riêng. Nguồn lợi tự nhiên biển hiện nay đang bị khai thác quá mức.

Theo số liệu của viện nghiên cứu Hải sản, nguồn lợi thủy sản mất dần khả năng tự tái tạo, phục hồi. Tổng trữ lượng hải sản của cả nước là 5,1 triệu tấn, khả năng khai thác bền vững tối đa là 2 triệu tấn nhưng hiện tại tổng lượng khai thác đã đạt 2,27 triệu tấn [7].

Nguồn lợi cá tạp phục vụ cho nuôi cá biển cũng khan hiếm dẫn tới giá đầu vào tăng lên, giá 1kg cá tạp hiện nay tăng cao gấp hơn 2 lần dao động từ 5.000 – 7.000VNĐ/kg, so với trước đây (năm 2006- 2007) 2.500 – 3.000VNĐ/kg. Góp phần đẩy giá thành sản phẩm lên cao dẫn tới hiệu quả thu nhập giảm xuống.

Bên cạnh đó việc sử dụng cá tạp làm thức ăn sẽ gây khó khăn cho người nuôi trong việc chủ động nguồn thức ăn trong các thời điểm không đánh bắt được cá tạp. Việc sử dụng cá tạp cũng gây ô nhiễm môi trường trầm trọng đặc biệt môi trường trầm tích.

### **Bệnh cá biển:**

Các hoạt động về NTTS phát triển thì dịch bệnh trên các đối tượng nuôi cũng phát triển theo. Trên thế giới, có khoảng 95% cá nuôi lồng bè và 80% cá nuôi ao bị ảnh hưởng bởi dịch bệnh.

Theo các chuyên gia, cả hai loại Nodavirus và Iridovirus gây thất thoát 62,44% tổng giá trị nuôi. Bệnh vi khuẩn cũng là một vấn đề trong nuôi cá Mú, gây tổn thất khoảng 50 - 70%. Ngoài ra còn một số tác nhân khác như nấm, ký sinh trùng cũng gây ảnh hưởng lớn đến năng suất.

Theo kết quả quan trắc môi trường vịnh Bến Bèo năm 2010 cho thấy: Mật độ *Colliforms* trong nước có xu hướng vượt ngưỡng ở hầu hết các tháng và các khu vực thu mẫu, trong đó điểm thu lồng nuôi có mật độ cao nhất so với các điểm thu khác.

Vi khuẩn *Vibrio* sp có mật độ vượt ngưỡng trong 2 tháng mùa mưa là tháng 6 và tháng 10.

Tỷ lệ bắt gặp tác nhân gây bệnh lớn nhất là vi khuẩn sau đó là ký sinh trùng. Trong 6 tháng thu mẫu có 4 tháng tỷ lệ bắt gặp 100% tác nhân gây bệnh là vi khuẩn.

Thời điểm thu mẫu tháng 6 do sự gia tăng đồng thời mật độ vi khuẩn hiếu khí, *Vibrio* trong nước đã tạo điều kiện cho sự phát triển các tác nhân như vi khuẩn, vi rút, nấm ở tháng này cao hơn các tháng khác. Năm phân lập được các loài *Fusarium moliniforme* trên cá Sủ sao, ký sinh trùng thường gặp là *Trichodina* sp, *Pseudorhabdosynochus* sp; *Gyrodactylus* sp ; *Cryptocaronirrtaus*; *Ichthyobodo.necator*, ký sinh ở da và mang cá.

Năm 2010 cá chết xảy ra rải rác ở tất cả các tháng với hiện tượng bị rộp da đối với cá Vược - rộp da, tương đồng với cá Sủ sao trong đó tỷ lệ bắt gặp vi khuẩn *V. haverlyi* có tỷ lệ lớn nhất chiếm 28,2% trên số mẫu nhiễm.

Thử kháng sinh đồ thấy rằng *Doxycycline* là kháng sinh có tác dụng tốt nhất. Tuy nhiên không nên quá lạm dụng kháng sinh này trong việc phòng bệnh, chỉ nên dùng khi cần thiết, đặc biệt không nên dùng kháng sinh cho ăn phòng.

Theo kết quả nghiên cứu của đề tài “Ứng dụng phương pháp phòng bệnh tổng hợp và trị một số bệnh thường gặp trên cá song nuôi lồng biển ở Cát Bà” của Trung tâm Quốc gia giống hải sản miền Bắc thì phòng bệnh tổng hợp là biện pháp hữu hiệu nhất nhằm hạn chế dịch bệnh phát sinh. Sử dụng định kỳ thảo dược Becanor TD2 trước mùa dịch bệnh và tiêm vắc xin Piscivac Trivalent cho cá giống trước khi thả đã được xác định là có hiệu quả rõ rệt đối với việc phòng bệnh cho cá song.

### **Hiện trạng môi trường tại Cát Bèo:**

Khu vực đảo Cát Bà có chế độ nhật triều thuận nhất, mức nước trung bình 3,3- 3,5m. Mùa mưa (tháng 5 - tháng 9) thủy triều lên cao vào buổi chiều. Mùa khô (tháng 10 - tháng 4 năm sau) thủy triều lên cao vào buổi sáng. Mỗi tháng có 2 kỳ nước cường (mỗi kỳ 11 - 13 ngày) [13]. Biên độ dao động 2,6 -

3,6m, xen kẽ là 2 kỳ nước kém (mỗi kỳ 3 - 4 ngày, có biên độ 0,5 - 1m). Sóng vùng Cát Bà thường nhỏ, chủ yếu theo hướng Đông Bắc và Đông Nam, độ cao sóng trung bình 0,5 - 1m, lớn nhất có thể đạt tới 2,8m. [12]

Độ sâu mực nước vịnh Cái Bèo nước cao nhất dao động trung bình từ 6-8m, nếu tính biên độ thủy triều từ 2,6 - 3,6m thì khi mức nước thấp nhất với độ sâu của lòng nuôi là 3,0m thì đáy lòng nuôi có thể gần chạm tới đáy biển [3].

Đây là điểm bất lợi lớn vì đáy biển là nơi tích tụ các sản phẩm thải và dư thừa của quá trình NTTS và là nơi phân hủy các vật chất hữu cơ yếm khí tạo ra môi trường có chứa các khí độc như  $\text{NH}_3$  và  $\text{CH}_4$ , gây nguy hiểm cho cá nuôi, đặc biệt những thời điểm nhạy cảm như thời tiết thay đổi...

Độ cao sóng nhỏ cũng không thuận lợi cho nuôi cá biển, độ cao phải lớn hơn 2,0m. Tốc độ chảy phù hợp cho nuôi cá biển 0,2 - 0,6m/s, tuy nhiên tại Cát Bà vào những thời điểm thủy triều đứng (không dao động) trong khoảng thời gian 2 tiếng và đặc biệt vào những thời điểm sáng sớm thì hàm lượng oxy hòa tan sẽ thấp gây ảnh hưởng tới cá nuôi [3].

### **Một số thông số môi trường nước và trầm tích:**

Số liệu quan trắc cảnh báo môi trường năm 2010 khu vực vịnh Cái Bèo gồm các thông số môi trường nước: DO, các chất dinh dưỡng  $\text{NH}_4$  và  $\text{PO}_4$  cho thấy:

DO khu vực bè nuôi thấp hơn so với khu vực đối chứng, so sánh theo mùa tương ứng (đối chứng thu ở biển bên ngoài vịnh Cái Bèo).  $\text{NH}_4^+$  và  $\text{PO}_4^{3-}$  bè nuôi cao hơn nhiều so với khu vực đối chứng, mặc dù  $\text{NH}_4^+$  và  $\text{PO}_4^{3-}$  vẫn nằm trong khoảng cho phép của NTTS [9]. Nhưng môi trường nước vùng nuôi cá biển vịnh Cái Bèo đã bị ảnh hưởng từ hoạt động NTTS và có dấu hiệu gia tăng các vật chất hữu cơ.

Để có thể thấy rõ hơn sự ô nhiễm môi trường tại đây một số thông số môi trường trầm tích sẽ cho chúng ta thấy rõ hơn. Ví dụ như Cacbon hữu cơ (C) và  $\text{NH}_4^+$  trong trầm tích đáy bè nuôi cao hơn rất nhiều so với khu vực thu mẫu đối chứng hình [4].

**Các giải pháp đang được thực hiện:**

Hiện tại chính quyền thành phố Hải Phòng và huyện Cát Hải đang thực hiện kế hoạch giải tỏa khu vực nuôi cá biển tại vịnh Cát Bà và giảm số lượng ô lồng nuôi của toàn bộ quần đảo Cát Bà xuống còn khoảng từ 5.000 đến 6.000 ô lồng. [8]

Theo thông báo số 134/TB-UBND của UBND huyện Cát Hải thì kể từ ngày 19/11/2010, nghiêm cấm các hành vi phát triển, mở rộng ô lồng, giàn bè, mảng tre nuôi hải sản, đổ cát tạo bãi nuôi nhuyễn thể tại các vụng, vịnh thuộc quần đảo Cát Bà

Thực hiện quy hoạch, từng bước giảm dần số lượng ô lồng, giàn bè, mảng tre, bãi nuôi nhuyễn và đến hết năm 2012 sẽ giảm 50% số lượng ô lồng theo thông kê tháng 6 năm 2010.

Tuy nhiên những giải pháp trên còn gặp nhiều khó khăn bởi nó xuất phát từ ý chí chủ quan của chính quyền và chưa thực sự được toàn bộ người dân ủng hộ. Mặt khác nó cũng chưa thể hiện được tính khoa học trong việc xây dựng các hệ thống nuôi kết hợp giữa các đối tượng thủy sản như: nuôi cá biển kết hợp với nuôi Hàu, nuôi cá kết hợp với trồng rong biển (rong nhỏ).

**Một số nhận định chung:**

Nuôi cá biển ở quần đảo Cát Bà nói chung và vịnh Cái Bèo nói riêng cho tới hiện tại vẫn chưa có quy hoạch cụ thể.

Đối tượng nuôi còn đơn điệu, chất lượng cá giống chưa được kiểm soát

Thức ăn sử dụng cho nuôi cá biển là cá tạp dẫn tới khó khăn trong việc chủ động nguồn thức ăn và gây ô nhiễm môi trường.

Vấn đề thị trường tiêu thụ cho cá biển còn gặp nhiều khó khăn, gây thiệt hại cho người nuôi.

Môi trường nước vùng nuôi cá biển đã có dấu hiệu tích lũy các vật chất hữu cơ, và gia tăng số lượng vi khuẩn (đặc biệt là *coliform*). Môi trường trầm tích vật chất hữu cơ đã tích đọng nhiều so với đối chứng.

Bệnh cá xảy ra thường xuyên gây chết cá rải rác trong vụ nuôi, ảnh hưởng tới sản xuất và thu nhập của người nuôi.

### 1.3.3.3. Nuôi tôm tại xã Phù Long

Từ năm 2010 đến nay, nuôi tôm công nghiệp trên địa bàn thành phố có nhiều khởi sắc. Từ chỗ chỉ nuôi tôm sú, Hải Phòng phát triển mạnh nuôi tôm he chân trắng. Đặc biệt, nhiều địa phương nuôi tôm he chân trắng trong cả hai vụ xuân hè và vụ đông. Thêm đối tượng nuôi mới và tăng vụ sản xuất đã giúp Hải Phòng được mùa tôm, tạo điểm nhấn mới cho NTTS sau nhiều năm trầm lắng. Đặc biệt, năm 2012, thành phố hỗ trợ đầu tư khá lớn cho các trại nuôi tôm phủ bạt công nghệ cao.

Theo Sở Nông nghiệp- PTNT, đây là một trong nhiều mô hình nuôi tôm he chân trắng đạt hiệu quả kinh tế cao trên địa bàn thành phố. Từ đầu năm 2010 đến nay, trên địa bàn có tổng diện tích nuôi tôm he chân trắng 74,7 ha, tăng hơn 50 ha so với năm 2009. Điều đáng ghi nhận là nhờ làm chủ được công nghệ và chủ động liên kết sản xuất với Công ty CP Group nên nông dân đã quay vòng được ao nuôi, tăng vụ sản xuất.

Năm nay, diện tích nuôi tôm he chân trắng vụ đông (vụ 2 trong năm) tăng thêm gần 25 ha. Trong khi 2 năm trước đây chỉ có vài hộ làm lẻ tẻ. Việc tăng vụ nuôi thứ 2 đối với Cát Hải là một thành công lớn. Do nuôi tôm đòi hỏi điều kiện nhiệt độ cao, độ mặn ổn định nên tại Cát Hải chủ yếu chỉ duy trì được 1 vụ nuôi từ tháng 4 đến tháng 10, mùa đông nhiệt độ xuống thấp, nên các hộ nuôi phải bỏ không đầm, vì nuôi tôm không hiệu quả. Năm 2011, Sở Nông nghiệp- PTNT mạnh dạn khuyến khích nhiều hộ nuôi đầu tư công nghệ, chỉ đạo sản xuất mùa vụ hợp lý để tranh thủ nuôi thêm vụ tôm thứ 2 trong năm. Nhờ liên kết công nghệ và điều chỉnh vụ nuôi hợp lý, nhiều hộ dân và doanh nghiệp đã nuôi thả tôm he chân trắng thêm vụ đông, thả từ tháng 7, tháng 8 đến tháng 12. Nhiều hộ đầu tư công nghệ cao còn kéo dài vụ nuôi đến giáp Tết. Vào thời điểm thời tiết giá lạnh, hộ nuôi còn làm nhà bạt để chống rét cho tôm, vì nhiệt độ trong nhà bạt cao hơn bên ngoài 10<sup>0</sup>C, luôn tạo nhiệt độ hơn 20<sup>0</sup>C để tôm sinh trưởng, phát triển tốt.

Từ hiệu quả của các mô hình nuôi tôm he chân trắng vụ đông trước, vụ đông năm 2012 này, UBND huyện quyết định hỗ trợ cho các mô hình nuôi

tôm trong nhà bạt theo Nghị quyết 14 HĐND huyện kinh phí 2,1 tỷ đồng để xây dựng hệ thống nhà bạt và 13,8 triệu con giống để mở rộng diện tích nuôi lên 33 ha. Nhờ cơ chế hỗ trợ này, vụ đông năm 2012, diện tích nuôi tôm trong nhà bạt đã được các hộ đăng ký mở rộng là 43 ha, tăng gần 2 lần so với vụ đông năm trước [8].

Việc tăng thêm vụ nuôi thứ 2 trong năm đã giúp vùng nuôi thủy sản thành phố có thêm nhiều khu nuôi thủy sản công nghệ cao. Điển hình là sự đầu tư công nghệ cao với quy trình nuôi khép kín khu nuôi công nghiệp của Công ty TNHH Sơn Trường ở xã Phù Long. Hằng năm, Công ty TNHH NTTS Thuận Thiện Phát mở rộng diện tích nuôi tôm he chân trắng lên hơn 50 ha, nuôi cả vụ đông và vụ xuân hè. Hiện nay, công ty cải tạo hơn 50 ha đầm nuôi và chuẩn bị nuôi thả 20 triệu con giống. Ngoài ra, công ty đang xúc tiến xây dựng mô hình nuôi tôm he chân trắng trong ao công nghệ cao nhiều tầng, luân canh 7 vụ/ năm tại một số khu vực.

Chỉ 1 năm sau khi nhận mặt bằng tại dự án nuôi tôm công nghiệp Phù Long, Công ty TNHH Sơn Trường đầu tư vào vùng nuôi 96 tỷ đồng, vừa quy hoạch lại các ao nuôi, cải tạo hệ thống thủy lợi, vừa triển khai nuôi thực nghiệm với quy trình kỹ thuật của Công ty cổ phần CP Group (Thái Lan). Vụ xuân hè, công ty có 20 ha được đưa vào nuôi thả, năng suất ước đạt trên 14 tấn/ha, thu hoạch 400 tấn tôm. Vụ đông, công ty tiếp tục cải tạo 40 ha đầm nuôi mới trong khu vực. Toàn bộ sản phẩm tôm nuôi tại đây được Công ty CP Group bao tiêu, xuất khẩu sang thị trường Trung Quốc... Công ty đang mở rộng diện tích đầm nuôi tôm he chân trắng theo công nghệ của Mỹ.

#### **1.3.3.4. Nuôi ngao bãi triều**

Ngao (*Meretrix lyrata*) hay Nghêu trắng bên tre là một trong những loài hải sản sông giá trị kinh tế cao ở Việt Nam. Nuôi ngao ngoài bãi triều ít phải quản lý hơn. Đây là loại hình nuôi quảng canh. Quản lý chất lượng nước (vật lý và hoá học), không thể thay nước, nó phụ thuộc vào việc lựa chọn vị trí và chế độ thủy triều.



Các hoạt động liên quan tới việc chuẩn bị vùng nuôi là hạn chế việc theo dõi quản lý được tiến hành nhiều hơn. Bãi nuôi cần phải được cày xới để bay hơi, cho ráo nước và loại bỏ địch hại trong vây nuôi. Tuy nhiên, không sông bất kỳ một sự tác động nào thêm như bón vôi, bón phân... Nguồn nước tự nhiên với lưu tốc dựa vào chế độ thủy triều.[20]

Các vùng triều sông thể phân ra thành vùng cao triều, trung triều và hạ triều. Hầu hết ngao được tìm thấy ở vùng trung triều trở xuống, nơi thường xuyên hoặc sông thời gian ngập nước dài. Vị trí nuôi phù hợp sông nên đáy là cát (80%) và bùn (20%), độ muối giao động trong khoảng 7 đến 35 ppt. Tuy nhiên, phù hợp cho ươm và nuôi ngao thương phẩm là 19-26 ppt. Ngao giống phát triển tốt hơn ở mức độ muối thấp hơn.

#### ***Hình thức thả tự nhiên:***

Nghề nuôi ngao truyền thống được tiến hành ngoài bãi triều. Trước khi dự án CARD triển khai, nguồn ngao giống nuôi thả được thu gom ngoài tự nhiên. Con giống được mua từ những người thu gom, họ gom từ những ngư dân với số lượng nhỏ lẻ từ tự nhiên.

#### ***Hình thức quây lưới:***

Vị trí được lựa chọn để nuôi ngao được vây bằng lưới (kích thước 4-5mm). Chiều cao của lưới từ 0,6-0,7 m từ mặt đáy và được chôn dưới đáy từ 0,4-0,6 m. Để chống chịu lại dòng chảy và sóng gió, sử dụng cọc tre với khoảng cách 1,2 -1,5 m cắm sâu 1m, các cọc được liên kết với nhau bằng lưới nylon mắt lưới 10mmx10mm. Bãi nuôi được bố trí theo hình chữ nhật hoặc bậc thang dọc theo bãi triều để giảm thiểu tác động trực tiếp của sóng và thủy triều.

Vài năm gần đây, huyện Cát Hải đã vận động nông dân tích cực chuyển dịch cơ cấu kinh tế bằng việc phát triển nuôi ngao, đến nay đã có tới gần 30 hộ nuôi ngao quy mô lớn trên diện tích 20,5 ha bãi bồi ven biển. Theo thống kê của phòng NN và PTNT huyện Cát Hải lượng ngao thu hoạch đạt trên 110 tấn [8].

## CHƯƠNG II: THỰC NGHIỆM

### 2.1. Mục đích nghiên cứu

Đánh giá chất lượng nước tại một số khu vực NTTS của huyện Cát Hải thông qua việc xác định một số thông số như: pH, nhiệt độ, độ mặn, COD,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ .

### 2.2. Đối tượng, phạm vi nghiên cứu

#### 2.2.1. Đối tượng nghiên cứu

- Khu vực nuôi cá lồng bè tại Bến Bèo.
- Khu vực nuôi tu hài vịnh Lan Hạ.
- Khu vực nuôi tôm xã Phù Long.
- Khu vực nuôi ngao xã Đồng Bài.

#### 2.2.2. Phạm vi nghiên cứu

- Khu vực Bến Bèo.
- Khu vực vịnh Lan Hạ.
- Khu vực xã Phù Long.
- Khu vực xã Đồng Bài.

### 2.3. Nội dung nghiên cứu

- Điều tra, khảo sát thực địa tại khu vực nghiên cứu.
- Lấy mẫu và phân tích một số thông số ô nhiễm tại phòng thí nghiệm.

### 2.4. Phương pháp nghiên cứu

#### 2.4.1. Đo đạc tại hiện trường

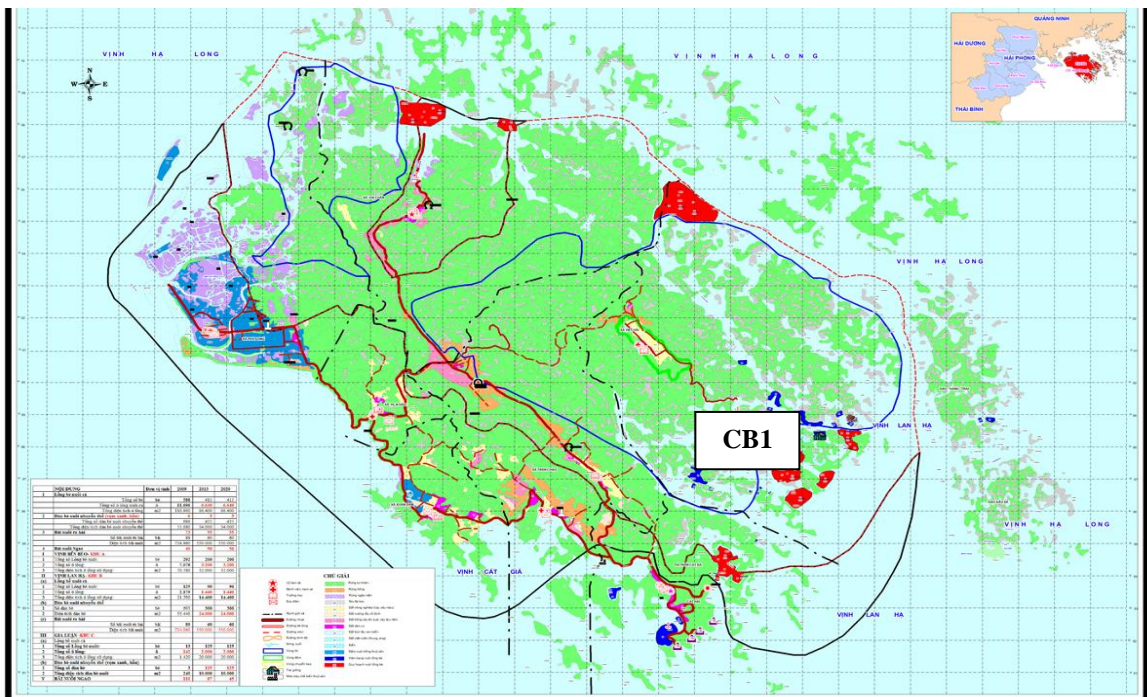
Các thông số như: pH, nhiệt độ được xác định tại hiện trường bằng thiết bị đo nhanh.

Các chỉ tiêu khác đều được xác định tại phòng thí nghiệm: Mỗi mẫu được lấy với thể tích 500ml và được chứa trong chai nhựa PE, bảo quản mẫu bằng dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

**+ Lấy mẫu nước tại khu vực nuôi tu hải vịnh Lan Hạ:**

- Mẫu 1(CB1) lấy tại hòn Cồn Đất vịnh Lan Hạ.
- Toạ độ : N : 20°43'695                      E : 107°2'865
- Lựa chọn vị trí lấy mẫu nhằm mục đích đánh giá chất lượng ven bờ nhằm phục vụ mục đích nuôi tu hải.

- Sơ đồ vị trí lấy mẫu được thể hiện trên hình 2.4.1:

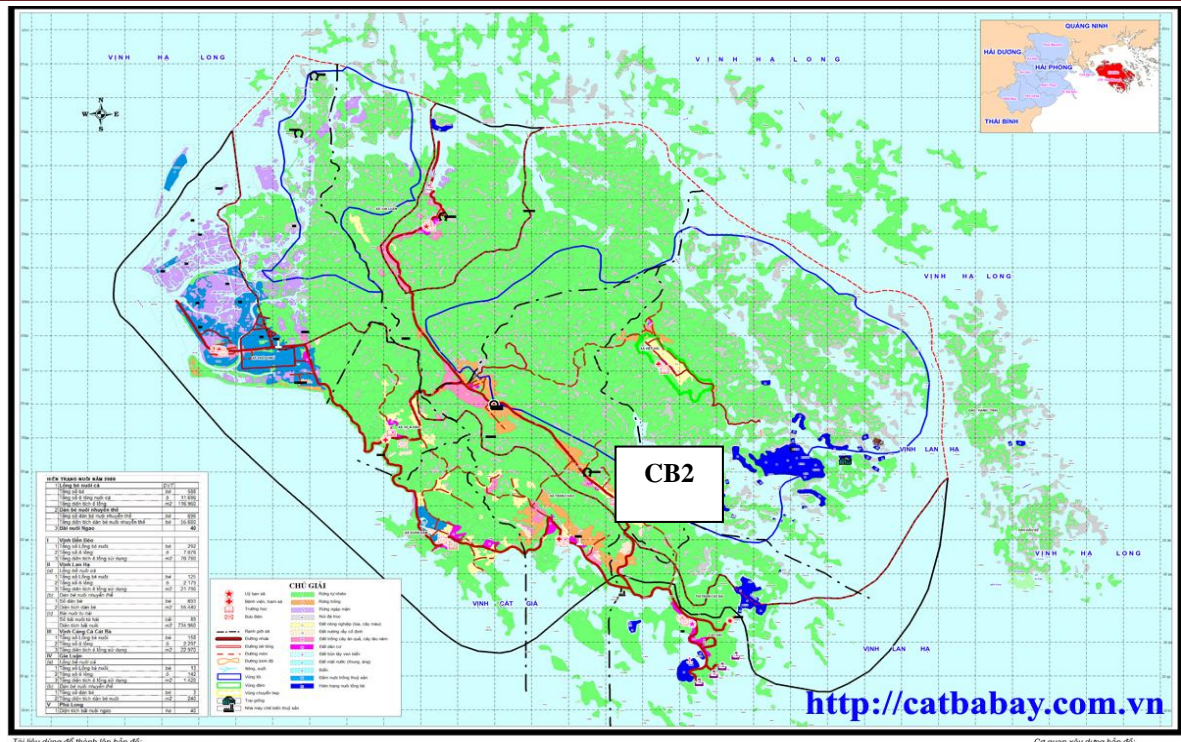


*Hình 2.1. Bản đồ quy hoạch NTTS vịnh Lan Hạ*

**+ Lấy mẫu nước tại khu vực nuôi cá lồng bè Bến Bèo.**

- Mẫu 2 (CB2) lấy tại hòn Ngang Cửa Đông tại Bến Bèo.
- Toạ độ:    N : 20°43'521                      E : 107°2'693
- Lựa chọn vị trí lấy mẫu nhằm mục đích đánh giá chất lượng ven bờ nhằm phục vụ mục đích nuôi cá lồng bè.

- Sơ đồ vị trí lấy mẫu được thể hiện trên hình 2.2:



Hình 2.2. Bản đồ quy hoạch NTTS Bến Bèo

- + Lấy mẫu nước tại khu vực nuôi tôm xã Phù Long.
- Mẫu 1 (NT1) lấy tại đầm nuôi tôm xã Phù Long.
- Tọa độ: N: 20°47'47,2'' E: 106°53'38''
- Sơ đồ vị trí lấy mẫu được thể hiện trên hình 2.4.3:



Hình 2.3. Vị trí lấy mẫu nước nuôi tôm xã Phù Long

- + Lấy mẫu nước tại khu vực nuôi ngao xã Đồng Bài.

- Mẫu 1(NN1) lấy tại bãi ngao xã Đồng Bài huyện đảo Cát Hải.
- Tọa độ: N: 20°48'45,8''      E: 106°53'40,1''
- Sơ đồ vị trí lấy mẫu được thể hiện trên hình 2.4.4:



*Hình 2.4. Vị trí lấy mẫu nước nuôi ngao xã Đồng Bài*

### **2.4.2. Phương pháp xử lý số liệu**

Các kết quả thống kê, phân tích và vẽ đồ thị được xử lý bằng phần mềm Microsoft Excel.

Các kết quả phân tích được so sánh với QCVN 10/2008/BTNMT - quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước biển ven bờ.

### **2.4.3. Phương pháp phân tích một số thông số ô nhiễm**

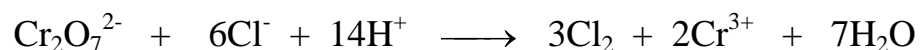
#### **2.4.3.1. Xác định COD**

##### **Nguyên tắc:**

- Mẫu được đun hồi lưu với  $K_2Cr_2O_7$  và chất xúc tác  $Ag_2SO_4$  trong môi trường axit  $H_2SO_4$  đặc trong khoảng 2h ở nhiệt độ  $150^{\circ}C$ . Phản ứng diễn ra như sau:



- Các ion  $Cl^-$  gây cản trở cho quá trình phản ứng:



- Ngoài sự cản trở của ion  $\text{Cl}^-$  còn phải kể đến sự cản trở của nitrit ( $\text{NO}_2^-$ ). Tuy nhiên, với 1 lượng  $\text{NO}_2^-$  là 1-2mg/l thì sự cản trở được coi là không đáng kể, còn việc tách bỏ chúng khỏi mẫu cần 1 lượng axit sufamic với tỉ lệ 10mg/l  $\text{NO}_2^-$ .

**Thuốc thử:**

- Pha dung dịch chuẩn kali hydrophthalat (KHP): Cân 0,425g KHP hoà tan bằng nước cất và định mức tới 1000ml, thu được dung dịch KHP chuẩn có giá trị COD tương ứng là 2000mg/l. Từ dung dịch chuẩn này đem pha loãng bằng nước cất để thu được dung dịch có giá trị COD khác nhau.

- Pha dung dịch axit có chứa xúc tác  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$  ( $\text{Ag}_2\text{SO}_4/\text{H}_2\text{SO}_4$ ): Hoà tan 5,5g  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$  trong 1kg  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc ( $d = 1,84$ ). Để dung dịch trong khoảng từ 1 đến 2 ngày cho  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$  hoà tan.

- Pha dung dịch  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{HgSO}_4/\text{H}_2\text{SO}_4$ : Hoà tan 10,216g  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  đã được sấy khô ở  $105^\circ\text{C}$  trong khoảng 2h bằng nước cất. Thêm 167ml  $\text{H}_2\text{SO}_4$  98% và 33,3g  $\text{HgSO}_4$  hoà tan và làm lạnh đến nhiệt độ phòng, sau đó định mức đến 1000ml.

**Xây dựng đường chuẩn:**

Lấy 7 ống phá mẫu, đánh số từ 1 đến 7. Lấy vào các ống phá mẫu dung dịch chuẩn COD, dung dịch phản ứng ( $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}_2\text{SO}_4$ ), dung dịch xúc tác ( $\text{Ag}_2\text{SO}_4/\text{H}_2\text{SO}_4$ ) như sau trên bảng 2.4.1:

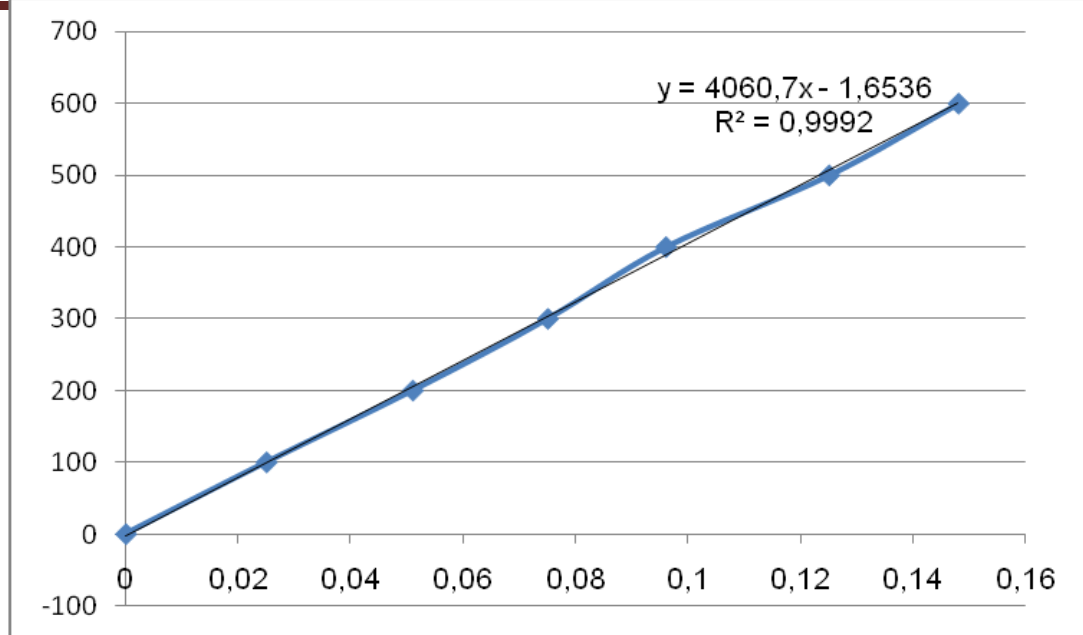
*Bảng 2.1. Bảng thể tích các dung dịch sử dụng để xây dựng đường chuẩn COD*

STT	KHP chuẩn	Ag <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> /H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> /H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	H <sub>2</sub> O
1	0	3,5	1,5	2,5
2	0,3	3,5	1,5	2,2
3	0,5	3,5	1,5	2
4	0,7	3,5	1,5	1,8
5	0,9	3,5	1,5	1,6
6	1,2	3,5	1,5	1,3
7	1,5	3,5	1,5	1

Sau đó lắc đều đem đun sôi trên máy phá mẫu COD ở nhiệt độ 150<sup>0</sup>C khoảng thời gian 2h. Lấy ra để nguội đem đo độ hấp thụ quang (ABS) ở bước sóng 600nm. Khi đo mật độ quang ABS cần tránh không để đục và có bọt khí, vì những yếu tố này có thể làm sai kết quả phân tích. Kết quả xác định COD được cho trong bảng sau:

*Bảng 2.2. Bảng kết quả xác định đường chuẩn COD*

STT	1	2	3	4	5	6	7
COD (mg/l)	0	100	200	300	400	500	600
ABS	0	0,025	0,051	0,07	0,096	0,125	0,148



*Hình 2.5. Phương trình đường chuẩn COD*

**Phân tích mẫu thực:**

Các mẫu thực được pha loãng ở các tỷ lệ khác nhau. Lấy 2,5 ml mẫu đã được pha loãng, 1,5 ml dung dịch phản ứng ( $K_2Cr_2O_7/H_2SO_4$ ), 3,5 ml dung dịch xúc tác ( $Ag_2SO_4/H_2SO_4$ ). Sau đó lắc đều đem đun sôi trên máy phá mẫu COD ở nhiệt độ  $150^{\circ}C$  khoảng thời gian 2h. Lấy ra để nguội đem đo độ hấp thụ quang (ABS) ở bước sóng 600 nm. Khi đo mật độ quang ABS cần tránh không để đục và có bọt khí, vì những yếu tố này có thể làm sai kết quả phân tích. Khi tiến hành mẫu thực ta làm mẫu trắng song song. Từ giá trị mật độ quang đo được (sau khi đã so màu với mẫu trắng) ta xác định được lượng COD theo đường chuẩn. Dựa vào đường chuẩn để xác định hàm lượng tương quan  $y = ax + b$

với: x : là hàm lượng COD (mg) trong mẫu.

y : mật độ quang.

Nồng độ COD cần xác định:  $COD = \frac{x \times 1000}{V}$  .

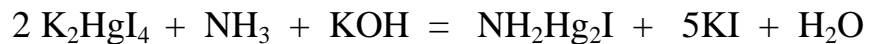
Trong đó: V là thể tích mẫu đem phân tích

**2.4.3.2. Xác định amoni trong nước**

**Nguyên tắc:**



- Amoni trong môi trường kiểm phản ứng với thuốc thử Nessler ( $K_2HgI_4$ ).



- Tuỳ thuộc vào hàm lượng  $NH_4^+$  có trong dung dịch mà kết tủa có màu từ vàng đến đỏ nâu. Màu ổn định trong khoảng 1 giờ.

**Thuốc thử:**

- Chuẩn bị dung dịch  $NH_4^+$ : Hoà tan 0,2965 gam  $NH_4Cl$  tinh khiết hoá học đã sấy khô đến khối lượng không đổi ở  $105 - 110^{\circ}C$  trong 2 giờ bằng nước cất 2 lần trong bình định mức dung tích 100ml thêm nước cất đến vạch định mức và thêm 1ml clorofoc (để bảo vệ), 1ml dung dịch này có 1mg  $NH_4^+$ . Sau đó pha loãng dung dịch này đến 100 lần bằng cách lấy 1ml dung dịch trên pha loãng bằng nước cất 2 lần định mức đến 100 ml, 1ml dung dịch này có 0,01 mg  $NH_4^+$ .

Chuẩn bị dung dịch muối xenhet: Hoà tan 50 gam  $KNaC_4H_4O_6 \cdot 4H_2O$  trong nước cất và thêm nước đến 100ml. Dung dịch cần lọc, sau đó thêm 5ml dung dịch NaOH 10% và đun nóng một thời gian để đuổi hết  $NH_3$ , thể tích dung dịch sau khi đun còn 100ml.

Chuẩn bị thuốc thử Nessler: Dung dịch A: Cân chính xác 3,6 gam KI hoà tan bằng nước cất sau đó chuyển vào bình định mức dung tích 100ml. Cân tiếp 1,355 gam  $HgCl_2$  cho vào bình trên lắc kỹ, thêm nước cất vừa đủ 100ml.

Dung dịch B: Cân chính xác 50 gam NaOH hoà tan bằng nước để nguội định mức thành 100ml.

Trộn hỗn hợp A và B theo tỉ lệ A : B là 100ml dung dịch A và 30ml dung dịch B, lắc đều gạn lấy phần trong.

**Xây dựng đường chuẩn:**

Lấy vào các cốc 100ml lượng dung dịch chuẩn  $NH_4^+$  (0,01 mg/l), nước cất, xenhet, nessler như sau:

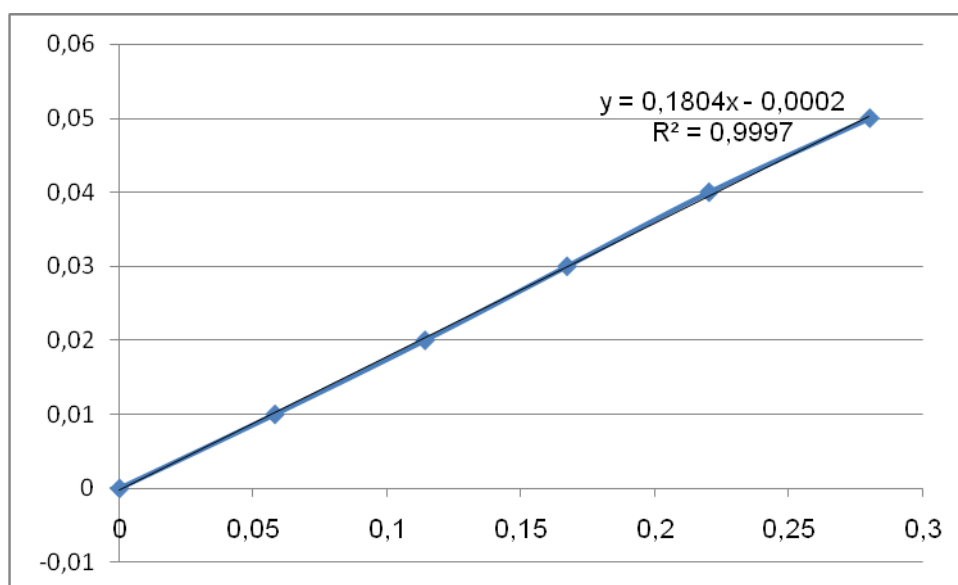
**Bảng 2.3. Bảng thể tích các dung dịch sử dụng để xây dựng đường chuẩn amoni**

STT	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (ml)	Nước cất (ml)	Xenhet (ml)	Nessler (ml)
1	0	50	0,5	1
2	1	49	0,5	1
3	2	48	0,5	1
4	3	47	0,5	1
5	4	46	0,5	1
6	5	45	0,5	1

Sau khi cho vào các cốc với hàm lượng dung dịch như trên, khuấy đều, để yên 10 phút rồi đem đo ở bước sóng 425 nm. Mật độ quang đo được tương ứng với lượng NH<sub>4</sub><sup>+</sup> khác nhau được thể hiện trên bảng sau:

**Bảng 2.4. Bảng kết quả xác định đường chuẩn NH<sub>4</sub><sup>+</sup>**

STT	1	2	3	4	5	6
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg)	0	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05
ABS	0	0,058	0,114	0,167	0,22	0,28



**Hình 2.6. Phương trình đường chuẩn NH<sub>4</sub><sup>+</sup>**

**Phân tích mẫu thực:**

Pha loãng mẫu bằng nước cất sao cho nồng độ mẫu nằm trong đường chuẩn. Lấy 50 ml mẫu cho vào cốc thủy tinh 100 ml, thêm 0,5 ml xenhet, 1 ml nessler lắc đều để yên 10 phút đem đo quang ở bước sóng 425 nm.

#### 2.4.3.3. Xác định hàm lượng nitrit trong nước

##### **Nguyên tắc:**

Ở pH = 2 - 2,5 nitrit ( $\text{NO}_2^-$ ) tác dụng với axit sunfanilic và  $\alpha$ -Naphtylamin cho màu hồng. Cường độ màu tỷ lệ với hàm lượng nitrit trong nước. Có thể so màu bằng mắt thường hoặc bằng máy đo màu ở bước sóng 520 nm.

##### **Thuốc thử:**

- Dung dịch axit Sulfanilic (Griess A): Hoà tan 0,5 axit sunfanilic vào 150 ml axit axetic 10%, khuấy đều và để yên.

- Dung dịch  $\alpha$ -naphtylamin (Griess B): Hoà tan 0,1g  $\alpha$ -naphtylamin trong 20 ml nước cất, khuấy đều. Đun sôi dung dịch, để lắng gạn lấy phần trong, bỏ cặn. Thêm vào phần dung dịch trong đã gạn 150 ml axit axetic 10%, lắc đều.

- Dung dịch tiêu chuẩn nitrit: Cân chính xác 0,1468g  $\text{NaNO}_2$ . Hoà tan trong 20 ml nước cất hai lần, thêm nước cất vừa đủ 100 ml, 1 ml dung dịch này chứa 1mg  $\text{NO}_2^-$ . Pha loãng dung dịch này 100 lần bằng nước cất 2 lần không có nitrit. 1ml dung dịch này chứa 0,01 mg  $\text{NO}_2^-$ .

##### **Xây dựng đường chuẩn:**

Dùng 7 cốc thủy tinh, ghi số thứ tự từ 1-7 và cho vào từng cốc các thuốc thử như sau:

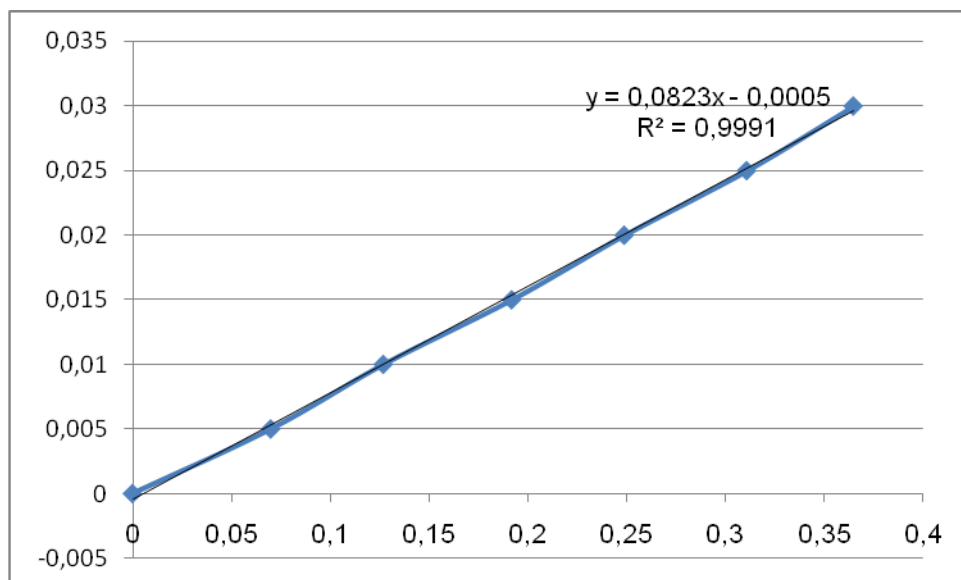
**Bảng 2.5. Bảng thể tích các dung dịch sử dụng để xây dựng đường chuẩn nitrit.**

STT cốc	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Nước cất	Griess A	Griess B
1	0	50	1	1
2	0,5	49,5	1	1
3	1	49	1	1
4	1,5	48,5	1	1
5	2	48	1	1
6	2,5	47,5	1	1

Đo độ hấp thụ quang trên máy đo màu. Lập đồ thị chuẩn. Mật độ quang đo được tương ứng với các lượng NO<sub>2</sub><sup>-</sup> khác nhau được thể hiện trên bảng sau:

**Bảng 2.6. Bảng kết quả xác định đường chuẩn NO<sub>2</sub><sup>-</sup>**

STT	1	2	3	4	5	6	7
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	0	0,005	0,01	0,015	0,02	0,025	0,03
ABS	0	0,07	0,127	0,192	0,249	0,311	0,365



**Hình 2.7. Phương trình đường chuẩn NO<sub>2</sub><sup>-</sup>**

**Phân tích mẫu thực:**

Lấy 50ml nước đã lọc qua qua giấy lọc, thêm 1 ml Griess A và 1 ml Griess B, lắc đều, để yên 10 phút. Sau đó, đo độ hấp thụ quang (D) trên máy đo màu, bước sóng 520 nm. Dựa vào đường chuẩn để xác định hàm lượng tương quan  $y = ax + b$

với: x : là hàm lượng nitrit (mg) trong mẫu.

y : mật độ quang.

Nồng độ nitrit cần xác định:  $NO_2^- = \frac{x \times 1000}{V}$

Trong đó: V là thể tích mẫu đem phân tích

#### 2.4.3.4. Xác định hàm lượng photphat ( $PO_4$ )<sup>3-</sup> trong nước

##### Nguyên tắc:

Ở môi trường axit mạnh, axit octophosphoric kết hợp với axit molipdic tạo thành phức photphomolipdic  $H_2[P(Mo_2O_7)_8]_{28}.H_2O$  màu vàng, sự có mặt của ion  $Cu^{2+}$  trong thuốc thử sẽ khử hoá phức màu vàng sang màu xanh. Cường độ màu tỉ lệ thuận với hàm lượng photphat. Độ nhạy của phương pháp 0,01 mg/l.

##### Thuốc thử:

- Dung dịch tiêu chuẩn: Hoà tan 0,7165 g  $KH_2PO_4$  đã sấy ở 105<sup>0</sup>C trong 2h vào bình định mức 1000 ml. Thêm nước cất đến vạch. Lắc đều. 1 ml dung dịch này chứa 0,5 mg  $PO_4^{3-}$ .

- Thuốc thử Sulfomolipdic: Hoà tan 10 g amoni molipdat trong 100 ml nước cất. Đun nóng, để nguội, rót từ từ vào dung dịch trên 100 ml  $H_2SO_4$  tinh khiết. Lắc đều bình và vừa làm lạnh dưới vòi nước chảy. Nếu thuốc thử có màu xanh cho vào đó 1-2 giọt dung dịch kali pecmanganat đến mất màu. Dung dịch được bảo quản trong chai màu nâu, có nút mài. Từ dung dịch Sulfomolipdic trên pha 2 dung dịch thuốc thử làm việc:

Sulfomolipdic A: lấy 50 ml dung dịch trên, thêm nước cất đến 200 ml.

Sulfomolipdic B: lấy 100 ml dung dịch A thêm vào đó 5 g vỏ bào đồng. Thuốc thử này có màu nâu sẫm. Tất cả các dung dịch làm việc cũng bảo quản trong chai nút mài, dùng đến đâu pha đến đấy, không để quá lâu.

**Xây dựng đường chuẩn:**

Lấy 7 cốc thủy tinh cho thuốc thử theo thứ tự sau:

*Bảng 2.7. Bảng thể tích các dung dịch sử dụng để xây dựng đường chuẩn*

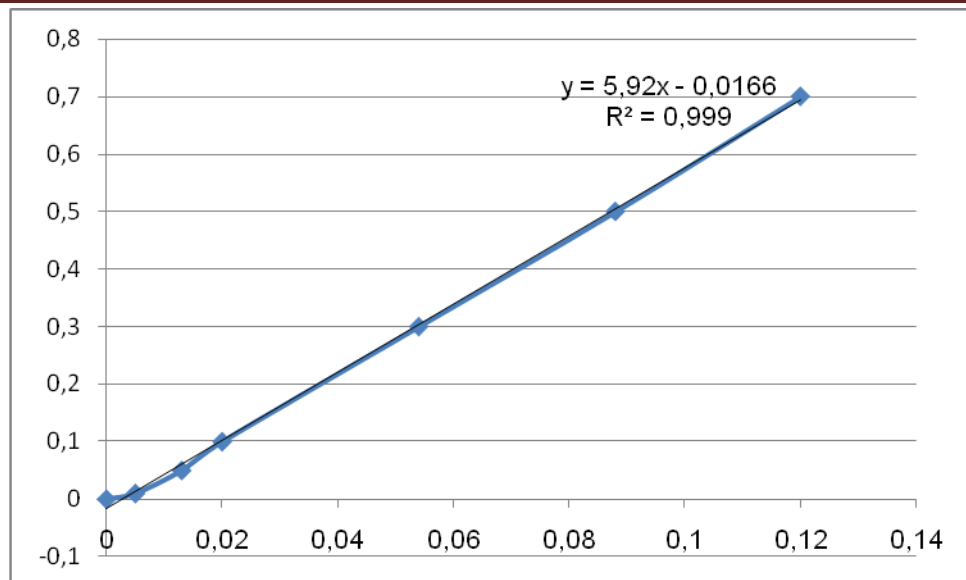


STT	$PO_4^{3-}$ chuẩn (ml)	Sulfomolipdic A (giọt)	Sulfomolipdic B (giọt)	H <sub>2</sub> O cất
1	0	6	3	50
2	0,1	6	3	50
3	0,5	6	3	50
4	1	6	3	50
5	3	6	3	50
6	5	6	3	50
7	7	6	3	50

Đun sôi các dung dịch trên trong 10 giây, để nguội so màu trên máy đo quang ở bước sóng  $\lambda = 520$  nm. Mật độ quang đo được tương ứng các lượng  $PO_4^{3-}$  khác nhau được thể hiện trên bảng sau:

*Bảng 2.8. Bảng kết quả xác định đường chuẩn  $PO_4^{3-}$*

STT	1	2	3	4	5	6	7
$PO_4^{3-}$ (mg/l)	0	0,01	0,05	0,1	0,3	0,5	0,7
ABS	0	0,005	0,013	0,02	0,054	0,088	0,12



Hình 2.8. Phương trình đường chuẩn  $PO_4^{3-}$

**Phân tích mẫu thực:**

Mẫu thực được pha loãng ở các tỷ lệ khác nhau. Lấy 50 ml mẫu đã được pha loãng và tiến hành cho 6 giọt dung dịch Sulfomolipdic A, 3 giọt dung dịch Sulfomolipdic B. Đun nóng, sôi trong 10 giây, để nguội so màu trên máy quang sắc kế bước sóng  $\lambda = 520 \text{ nm}$ . Dựa vào đường chuẩn để xác định hàm lượng tương quan  $y = ax + b$  v

ới x: là hàm lượng photphat (mg) trong mẫu.

y: mật độ quang.

Nồng độ photphat cần xác định:  $PO_4^{3-} = \frac{x \times 1000}{V}$

Trong đó: V là thể tích mẫu đem phân tích.

2.4.3.5. Xác định độ mặn trong nước

**Nguyên tắc:**

Xác định độ mặn thông qua lượng  $Cl^-$  bằng phương pháp chuẩn độ với  $Ag^+$ .

**Thuốc thử:**

Dung dịch  $AgNO_3$  0,1N : Lấy tinh thể  $AgNO_3$  ở  $120^0C$  trong 2h để nguội trong bình hút ẩm 45 phút. Cân 14,533 g  $AgNO_3$  với nước cất cho vào bình định mức 1 lít.

Dung dịch chuẩn NaCl 0, 1N: Cân chính xác 5,85 g NaCl (sấy khô ở nhiệt độ 120°C trong 4h để tại bình hút ẩm 45 phút) hoà tan vào 1 lít nước cất.

Dung dịch K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>4</sub> 10%: Cân 10 g tinh thể K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>4</sub> hoà tan với 100 ml nước cất.

### **Cách tiến hành:**

Xác định độ pH bằng giấy quỳ.

- Nếu pH < 6,5 dùng Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 0,1N trung hoà về 7.
- Nếu pH > 10 thì dùng dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,12N để trung hoà về 7.
- Nếu 7,5 – 10 không cần điều chỉnh.

Cho dung dịch AgNO<sub>3</sub> lên buret. Cho mẫu nước vào bình tam giác, nhỏ 3 giọt K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>4</sub>. Chuẩn độ bằng dung dịch AgNO<sub>3</sub> cho đến khi đến khi mẫu chuyển sang màu hồng nhạt.

### **Cách tính kết quả**

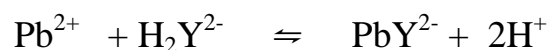
Cách xác định độ mặn có trong mẫu nước:  $C_{Ag^+} \cdot V_{Ag^+} = C_{Cl^-} \cdot V_{Cl^-}$

$$\Rightarrow C_{Cl^-} = \frac{C_{Ag^+} \cdot V_{Ag^+}}{V_{Cl^-}} \text{ . Mặt khác: } C_M = \frac{a}{M \cdot V} \Rightarrow a = C_M \cdot M \cdot V \text{ (mg/l)}$$

#### 2.4.3.6. Xác định hàm lượng chì (Pb) trong nước

### **Nguyên tắc:**

Dựa vào phản ứng tạo phức bền giữa Pb<sup>2+</sup> với complexon ở pH=10 chỉ thị ETOO. Điểm tương đương nhận biết khi dư 1 giọt H<sub>2</sub>Y<sup>2-</sup> dung dịch chuyển từ đỏ nho sang màu xanh.



Đỏ

xanh

### **Thuốc thử:**

- Pha chế dung dịch đệm: Cân 35 g NH<sub>4</sub>Cl, thêm nước cất hoà tan. Sau đó cho thêm 285 ml NH<sub>3</sub> (25%) cho vào bình định mức 500 ml.



- Pha chế dung dịch chuẩn complexon (EDTA): Cân 0.9306 g  $\text{Na}_2\text{H}_2\text{Y} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  vào cốc cân thêm nước cất vào để hòa tan, sau đó chuyển vào bình định mức 250 ml. tráng cốc nhiều lần chuyển hết vào bình định mức. thêm nước cất đến vạch định mức

**Cách tiến hành:**

- Cho 10 ml nước mẫu vào bình tam giác, thêm 20 ml nước cất, 5 ml dung dịch đệm 25%, lắc đều. Dùng đĩa thủy tinh cho 1 ít chỉ thị ETOO, lắc đều (có màu đỏ nho), đun sôi đến  $50^\circ\text{C}$ .

- Đổ EDTA vào buret, chuẩn độ mẫu cho đến khi chuyển sang màu xanh, ghi lại lượng EDTA đã chuẩn độ.

**Cách tính kết quả:**

$$C_{\text{H}_2\text{Y}^{2-}} = \frac{C_{\text{Pb}^{2+}} \cdot V_{\text{Pb}^{2+}}}{V_{\text{H}_2\text{Y}_2^-}}$$

## CHƯƠNG III: KẾT QUẢ VÀ NHẬN XÉT

Những kết quả, nhận xét, đánh giá về chất lượng môi trường khu vực NTTS huyện Cát Hải, dựa trên quy định hiện hành của Việt Nam về tiêu chuẩn môi trường cho các đối tượng và khu vực quan trắc. Một số chỉ tiêu môi trường, các tiêu chuẩn Việt Nam chưa có (hoặc không phù hợp), được đánh giá dựa theo các tiêu chuẩn của thế giới hoặc khu vực.

### 3.1. Xác định một số thông số của nước tại khu vực nuôi tu hài vịnh Lan Hạ.

*Bảng 3.1. Các thông số thủy lý, thủy hoá khu vực vịnh Lan Hạ*

Thông số	CB1 (7h30' ngày 8/5/2012)	CB1 (7h30' ngày 15/5/2012)	CB1 (7h30' ngày 22/5/2012)
Nhiệt độ ( <sup>0</sup> C)	30,6	30,5	30,4
pH	7,92	8,15	8,1
Độ mặn ( <sup>0</sup> / <sub>00</sub> )	28,6	29,6	28,2

**Độ muối:** Khu vực nuôi tu hài tại vịnh La Hạ, độ muối của nước cao, vào ngày 15/5 khi triều lên nước tại khu vực vịnh Lan Hạ - hòn Hang Trai có độ muối lên đến 29,6‰. Độ muối dao động lên xuống theo sự lên xuống của thủy triều. Theo các nghiên cứu của J.P. Torréton và cộng sự (2007-2008), vào mùa khô, lười nước mặn có thể vào sâu trong vịnh cả ở tầng mặt và tầng đáy tùy theo sự thay đổi của thủy triều. Sự biến đổi độ muối của nước ở các khu vực cho thấy, tác động rất rõ của chế độ mưa đối với độ muối của nước biển ven bờ.

Tại hòn Cồn Đất - vịnh Lan Hạ, độ muối sau 3 lần quan trắc dao động trong khoảng từ 28,2‰ đến 29,6‰. Mặt khác, loài tu hài thích hợp với độ mặn phân bố trong khoảng 28 - 30‰ nên độ mặn của khu vực này rất phù hợp với hoạt động nuôi tu hài.

**Nhiệt độ:** Nhiệt độ của nước tại 3 thời điểm quan trắc không có sự khác biệt lớn, dao động trong khoảng từ 30,4°C đến 30,6°C. Sự biến đổi nhiệt độ nước cho thấy, tác động mạnh của nhiệt độ không khí đối với nhiệt độ nước biển ven bờ.

**pH:** Nước tại khu vực vào thời điểm quan trắc có tính kiềm nhẹ thấp hơn pH trung bình tại khu ngoài khơi trạm biển Đồ Sơn (pH = 8,2) và nằm trong giới hạn cho phép của QCVN 10 - 2008 chất lượng nước biển ven bờ vùng NTTS (pH trong khoảng 6,5 - 8,5).

**Nhu cầu oxy hoá học (COD):**

*Bảng 3.2. Nồng độ chất hữu cơ tại khu vực vịnh Lan Hạ*

Thông số	CB1 (7h30' ngày 8/5/2012)	CB1 (7h30' ngày 15/5/2012)	CB1 (7h30' ngày 22/5/2012)
COD (mg/l)	4,25	4,27	4,25

Hàm lượng COD trong nước khu vực vịnh Lan Hạ tại thời điểm quan trắc dao động từ 4,25 đến 4,27 mg/l. Vượt qua GHCP của QCVN 10 - 2008/BTNMT về chất lượng nước ven biển phục vụ mục đích nuôi trồng thủy sản (<3mg/l), lượng chất hữu cơ này có thể sinh ra do thức ăn dư thừa hoặc một số tu hài bị chết.

**Các chất dinh dưỡng:*****Bảng 3.3. Nồng độ các chất dinh dưỡng trong nước vịnh Lan Hạ***

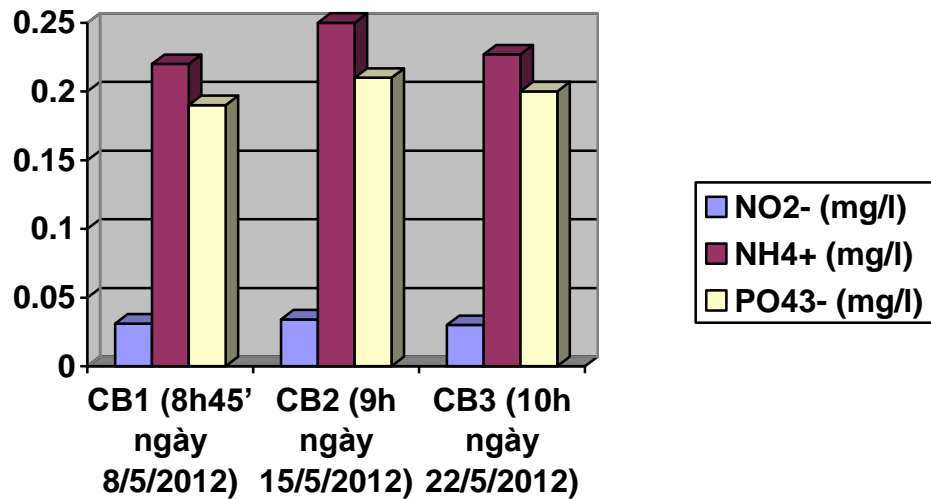
Thông số	CB1 (8h45' ngày 8/5/2012)	CB1 (8h45' ngày 15/5/2012)	CB1 (8h45' ngày 22/5/2012)
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	0,031	0,034	0,03
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/l)	0,22	0,25	0,227
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> (mg/l)	0,19	0,21	0,2

***Nitrit (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>):*** Nitrit là một chất dinh dưỡng đối với thực vật nhưng lại là một chất độc đối với động vật. Nồng độ GHCP đối với nước mặt theo QCVN 10:2008/BTNMT là 0,02 mg/l, theo tiêu chuẩn bảo tồn của Asean là 0,055 mg/l. Hàm lượng Nitrit ở khu vực quan trắc cao, dao động từ 0,031 đến 0,034. Theo thủy triều, nồng độ nitrit trong nước biển lúc nước ròng (mẫu 2) có giá trị lớn hơn lúc nước lớn (mẫu 1,3).

***Amoni (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>):*** Nồng độ amoni trong thời gian quan trắc dao động trong khoảng từ 0,22 mg/l đến 0,25 mg/l. Phân bố của nồng độ amoni theo thủy triều lại rất rõ. Vào lúc nước ròng (lấy mẫu lần 1 và 3), do ảnh hưởng của các nguồn thải lục địa, nồng độ amoni trong nước biển tăng cao so với nồng độ lúc nước lớn (lấy mẫu lần 3). Các kết quả khảo sát cho thấy hàm lượng amoni vượt GHCP theo QCVN10:2008/BTNMT (0,1 mg/l).

***Phosphat (PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>):*** Nồng độ phosphat tại thời điểm lấy mẫu ở 2 vị trí biến động trong khoảng từ 0,19 mg/l đến 0,21 mg/l. Cao nhất tại vị trí CB1 vào thời điểm nước ròng nên tới 0,21 mg/l. Ta dễ dàng nhận thấy vào lúc nước ròng (lấy mẫu lần 2) nồng độ phosphat cao hơn so với lúc nước lớn (lấy mẫu lần 1, 3). Theo những nghiên cứu có trước nồng độ phosphat trung bình trong

khu vực nuôi nằm trong khoảng từ 0,15 - 0,2 mg/l, song xu hướng tăng nồng độ vào mùa mưa. Nồng độ phosphat tại các trạm quan trắc đều có giá trị cao hơn GHCP theo QCVN10:2008/BTNMT (0,1 mg/l), theo tiêu chuẩn Asean đối với vùng nước biển ven bờ (0,015 mg/l đối với khu vực cửa sông).



*Hình 3.1. Biểu đồ biểu diễn hàm lượng các chất hữu cơ khu NTTS vịnh Lan Hạ*

**Hàm lượng chì:**

*Bảng 3.4. Nồng độ chì tại khu vực NTTS của vịnh Lan Hạ*

Thông số	CB1 (7h30' ngày 8/5/2012)	CB1 (7h30' ngày 15/5/2012)	CB1 (7h30' ngày 22/5/2012)
Pb (mg/l)	0,09	0,13	0,1

Các kết quả nghiên cứu trước đây và kết quả khảo sát mới nhất của đề tài cho thấy hàm lượng kim loại nặng (chì) ở mức cao, thậm chí vượt GHCP theo QCVN 10:2008/BTNMT (0,05 mg/l).

**3.2. Xác định một số thông số của nước tại khu vực nuôi cá lồng bè Bến Bèo**

*Bảng 3.5. Các thông số thủy lý, thủy hoá khu vực Bến Bèo*

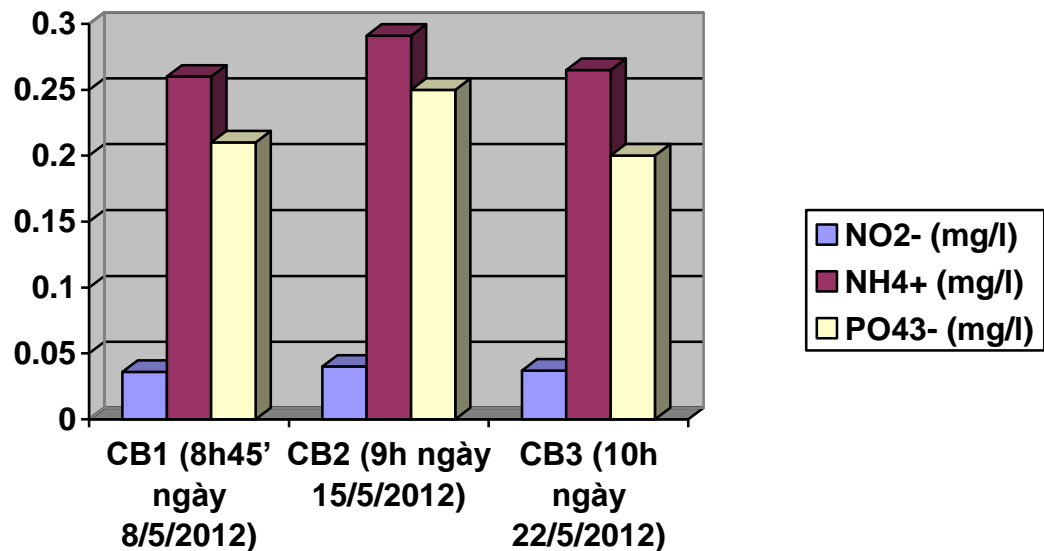
Thông số	CB2 (8h ngày 8/5/2012)	CB2 (8h ngày 15/5/2012)	CB2 (8h ngày 22/5/2012)
Nhiệt độ (°C)	31,4	32,2	31,5
pH	8,19	8,23	8,2
Độ mặn (‰)	29	29,8	28,7

*Bảng 3.6. Nồng độ chất hữu cơ tại Bến Bèo*

Thông số	CB2 (8h ngày 8/5/2012)	CB2 (8h ngày 15/5/2012)	CB2 (8h ngày 22/5/2012)
COD (mg/l)	4,75	4,96	4,58

*Bảng 3.7. Nồng độ các chất dinh dưỡng trong nước tại Bến Bèo*

Thông số	CB2 (8h ngày 8/5/2012)	CB2 (8h ngày 15/5/2012)	CB2 (8h ngày 22/5/2012)
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	0,036	0,04	0,037
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/l)	0,26	0,291	0,265
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> (mg/l)	0,21	0,25	0,2



Hình 3.2 Biểu đồ biểu diễn hàm lượng các chất hữu cơ trong nước tại Bùn Bèo

Bảng 3.8. Nồng độ kim loại nặng (chì) tại Bùn Bèo

Thông số	CB2 (8h ngày 8/5/2012)	CB2 (8h ngày 15/5/2012)	CB2 (8h ngày 22/5/2012)
Pb (mg/l)	0,16	0,2	0,15

### 3.3. Xác định một số thông số của nước tại khu vực nuôi tôm xã Phù Long

Bảng 3.9. Các thông số thủy lý, thủy hoá khu vực đầm nuôi tôm

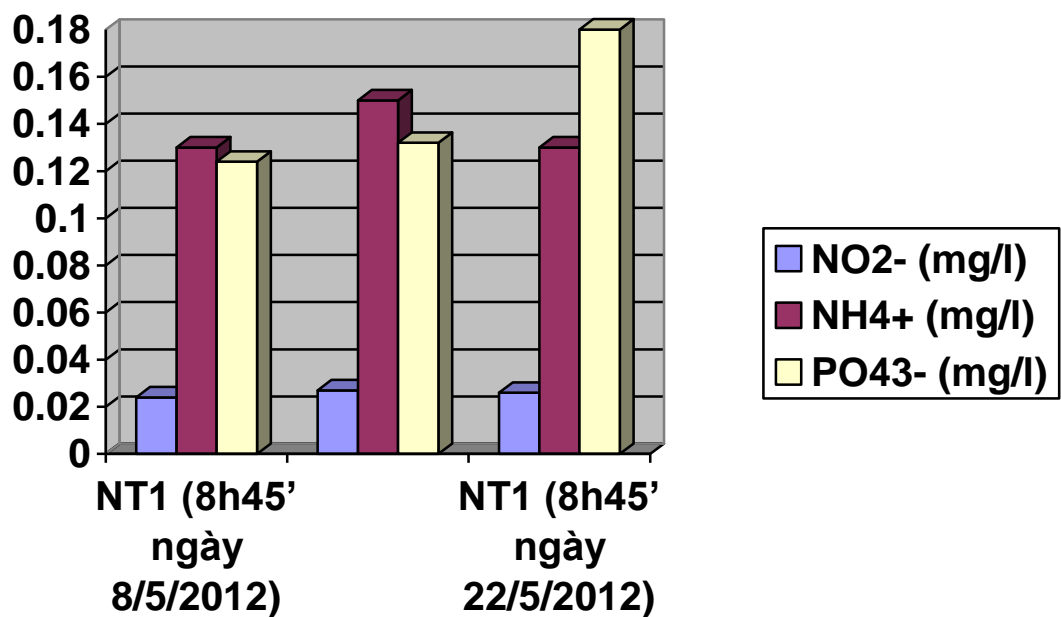
Thông số	NT1 (8h45' ngày 8/5/2012)	NT1 (8h45' ngày 15/5/2012)	NT1 (8h45' ngày 22/5/2012)
Nhiệt độ (°C)	21,6	23	22,8
pH	7,5	7,8	7,4
Độ mặn (‰)	21,9	22,7	22

**Bảng 3.10. Nồng độ chất hữu cơ tại đầm nuôi tôm**

Thông số	NT1 (8h45' ngày 8/5/2012)	NT1 (8h45' ngày 15/5/2012)	NT1 (8h45' ngày 22/5/2012)
COD (mg/l)	3,1	3,5	3,2

**Bảng 3.11. Nồng độ các chất dinh dưỡng trong nước tại đầm nuôi tôm**

Thông số	NT1 (8h45' ngày 8/5/2012)	NT1 (8h45' ngày 15/5/2012)	NT1 (8h45' ngày 22/5/2012)
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	0,024	0,027	0,026
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/l)	0,13	0,15	0,13
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> (mg/l)	0,124	0,132	0,18



**Hình 3.3 Biểu đồ biểu diễn hàm lượng các chất hữu cơ đầm nuôi tôm**



*Bảng 3.12. Nồng độ kim loại nặng (chì) tại đầm nuôi tôm*

Thông số	NT1 (8h45' ngày 8/5/2012)	NT1 (8h45' ngày 15/5/2012)	NT1 (8h45' ngày 22/5/2012)
Pb (mg/l)	0,05	0,07	0,059

### 3.4. Kết quả và nhận xét khu vực nuôi ngao xã Đồng Bài

*Bảng 3.13. Các thông số thủy lý, thủy hoá khu vực xã Đồng Bài*

Thông số	NN1 (9h30' ngày 8/5/2012)	NN1 (9h30' ngày 15/5/2012)	NN1 (9h30' ngày 22/5/2012)
Nhiệt độ (°C)	20,2	20,7	21,4
pH	7,7	7,7	7,7
Độ mặn (‰)	22	25	24

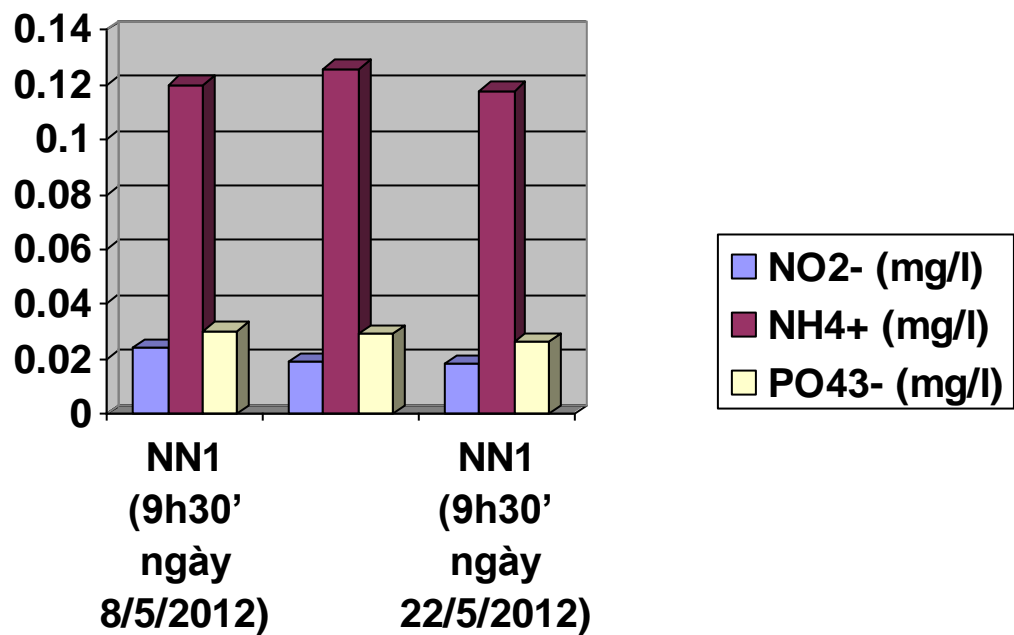
*Bảng 3.14. Nồng độ chất hữu cơ trong khu vực nuôi ngao xã Đồng Bài*

Thông số	NN1 (9h30' ngày 8/5/2012)	NN1 (9h30' ngày 15/5/2012)	NN1 (9h30' ngày 22/5/2012)
COD (mg/l)	2,64	2,44	2,71

Nhu cầu oxy hoá học (COD): Hàm lượng COD trong nước cửa sông Bạch Đằng tại thời điểm quan trắc dao động từ 2,44 đến 2,71 mg/l. Nằm trong GHCP của QCVN 10-2008/BTNMT về chất lượng nước ven biển phục vụ mục đích nuôi trồng thủy sản (<3mg/l).

**Bảng 3.15. Nồng độ các chất dinh dưỡng trong bãi nuôi xã Đông Bài**

Thông số	NN1 (9h30' ngày 8/5/2012)	NN1 (9h30' ngày 15/5/2012)	NN1 (9h30' ngày 22/5/2012)
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	0,024	0,019	0,018
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/l)	0,120	0,126	0,118
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> (mg/l)	0,03	0,029	0,026



**Hình 3.4. Biểu đồ biểu diễn hàm lượng các chất hữu cơ tại bãi nuôi ngao xã Đông Bài**

**Bảng 3.16. Nồng độ chì kim loại nặng trong bãi nuôi**

Thông số	NN1 (9h30' ngày 8/5/2012)	NN1 (9h30' ngày 15/5/2012)	NN1 (9h30' ngày 22/5/2012)
Pb (mg/l)	0,087	0,11	0,093

Từ các kết quả thu được ở trên có thể thấy các thông số: nhiệt độ, pH và độ mặn tại các khu vực NTTS ở trên đều không vượt quá tiêu chuẩn cho phép và khá phù hợp cho việc nuôi tu hài, cá lồng bè, tôm và nuôi ngao.

Các chỉ tiêu COD,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ , nồng độ chì đều vượt qua GHCP của QCVN 10-2008/BTNMT về chất lượng nước ven biển phục vụ mục đích nuôi trồng thủy sản. Khi các chỉ tiêu trên vượt quá giới hạn cho phép sẽ gây ngộ độc cho các loài thủy sản đang được thả nuôi, đặc biệt là ngao. Do ngao là sinh vật bám đáy được nuôi lợi dụng nguồn dinh dưỡng, nguồn nước hoàn toàn tự nhiên nên sự phát triển của ngao phụ thuộc rất lớn vào vị trí nuôi, đặc điểm nền đáy cũng như chất lượng nước bãi nuôi, nếu không có biện pháp khắc phục có thể dẫn đến hiện tượng ngao chết hàng loạt.

## KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Sau một thời gian thực hiện đề tài khóa luận **“Xác định một số thông số ở nhiệm tài một số khu vực nuôi trồng thủy hải sản trên địa bàn huyện Cát Bà”**, em đã thu được các kết quả sau:

1. Đã tổng quan được thực trạng ngành NTTS của thế giới cũng như Việt Nam, đặc biệt là thực trạng NTTS của huyện Cát Hải, có thể nói huyện Cát Hải có điều kiện thuận lợi để phát triển nuôi trồng thủy sản đặc biệt là nuôi tu hải, cá lồng bè, nuôi tôm, ngao trên các bãi triều.

2. Biết cách lấy mẫu, bảo quản mẫu và cách phân tích một số chỉ tiêu có bản của nước NTTS trên phòng thí nghiệm như: COD,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ , độ mặn và nồng độ chì.

3. Đã xác định được một số thông số: nhiệt độ, pH, độ mặn, COD,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ , độ mặn và nồng độ chì của nước NTTS tại một số khu vực nuôi tu hải, tôm, cá và ngao trên địa bàn huyện Cát Hải. Kết quả phân tích cho thấy:

Các thông số: nhiệt độ, pH, độ mặn đều nằm trong giới hạn cho phép theo QCVN 10-2008/BTNMT và phù hợp cho sự phát triển của tu hải, cá lồng bè, tôm và nuôi ngao.

Các thông số còn lại: COD,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ , nồng độ chì đều vượt quá tiêu chuẩn cho phép, có thể gây hại cho sự phát triển của tu hải, cá lồng bè, tôm và nuôi ngao.

Cần theo dõi thường xuyên các thông số trên và thêm một số thông số khác để có biện pháp khắc phục kịp thời, tránh nguy cơ gây chết hàng loạt các loại thủy sản đang được thả nuôi.

---

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Lưu Văn Diệu, 2003, “*Hướng dẫn quan trắc và phân tích môi trường biển*”, Phân viện hải dương học Hải Phòng.
2. Phạm Văn Lượng, 2011, “*Xu hướng biến động một số thông số thủy hóa cơ bản trong nước biển ven bờ phía Bắc Việt Nam (từ Quảng Ninh đến Nghệ An)*”. Tuyển tập Tài nguyên và Môi trường biển tập XV, trang 63.
3. Cao Thị Thu Trang, Vũ Thị Lựu, 2011, “*Biến động nồng độ các chất dinh dưỡng trong nước biển ven bờ miền Bắc Việt Nam giai đoạn 1999-2008*”. Tuyển tập Tài nguyên và Môi trường biển tập XV, trang 101.
4. Vũ Thị Út (2008), “*Bài giảng quản lý chất lượng nước nuôi trồng thủy sản*”.
5. Lưu Đức Hải, Nguyễn Ngọc Sinh, “*Quản lý môi trường cho sự phát triển bền vững*”.NXb ĐHQG Hà Nội, 2011.
6. Lê Văn Khoa, “*Phương pháp phân tích đất, nước, cây trồng*”.NXb Giáo Dục, Hà Nội, 2011.
7. Luận văn nghiên cứu, đánh giá ”*ứng dụng phương pháp MOM (Modelling – Ongrowing fish farm – Monitoring). Đánh giá tác động của nuôi cá biển đến môi trường vịnh Cái Bèo, Cát Bà, Hải Phòng* ” – Nguyễn Đức Bình.
8. Số liệu của Phòng Nông nghiệp và phát triển nông thôn huyện Cát Hải.
9. Chu Chí Thiết, Như Văn Cẩn và Martin S Kumar, “*Báo cáo kỹ thuật, 2009, Các mô hình nuôi ngao thương phẩm: Nuôi ngao trong các điều kiện môi trường và sinh thái khác nhau*”, bộ Nông Nghiệp và phát triển nông thôn,7-14.
10. Số liệu của Phòng tài nguyên môi trường huyện Cát Hải.
11. Số liệu của Ban quản lý vịnh Cát Bà.

12. TS. Trần Đình Lân. “*Đánh giá hiện trạng môi trường và xác định các vấn đề ưu tiên phục vụ quản lý tổng hợp vùng bờ biển HP*”. Đề tài cấp HP, 2008-2010.

13. Tổng cục Khí tượng - Thủy văn, 1988. Khí tượng thủy văn vùng biển Việt Nam. NXB KHKT Hà Nội.

14. <http://www.yeumoitruong.com>

## PHỤ LỤC I

Bảng 1. Bảng giá trị giới hạn của các thông số chất lượng nước ven bờ (theo QCVN 10 ; 2008, theo ASEAN áp dụng cho nước biển ven bờ với mục đích bảo tồn thủy sinh

STT	Thông số	Đơn vị	Giá trị giới hạn vùng nuôi trồng thủy sản, bảo vệ thủy sinh	
			Theo QCVN 10 : 2008	Theo ASEAN
1	Nhiệt độ	$^{\circ}\text{C}$	30	30
2	pH		6,5 – 8,5	6,5 – 8,5
3	COD	mg/l	3	3
4	$\text{NH}_4^+$	mg/l	0,1	0,1
5	$\text{NO}_2^-$	mg/l	0,02	0,055
6	$\text{PO}_4^{3-}$	mg/l	0,1	0,015
7	$\text{Pb}^{2+}$	mg/l	50	50