

Luận văn

**Ảnh hưởng của mô hình nuôi xen
ghép nước lợ ở các vùng triều khác
nhau lên tốc độ tăng trưởng của tôm
sú (*Penaeus monodon*) và sự biến
động của một số yếu tố môi trường**

PHẦN 1

ĐẶT VẤN ĐỀ

1.1. Tính cấp thiết của đề tài

Thủy sản là ngành kinh tế mũi nhọn trong lĩnh vực nông nghiệp nói riêng, và nền kinh tế nước ta nói chung. Thực tế đã cho thấy rằng, việc xuất khẩu các sản phẩm thủy sản đã mang lại một nguồn ngoại tệ đáng kể, không những thế việc nuôi trồng thủy sản đã giải quyết việc làm hiệu quả và trở thành một nguồn sinh kế quan trọng mang lại thu nhập cho người dân, đặc biệt là vùng ven biển. Do vậy, cùng với sự tăng trưởng của nền kinh tế thì ngành thủy sản đã có những bước phát triển vượt bậc.

Trong vài năm trở lại đây, diện tích nuôi trồng thủy sản đã tăng nhanh trong cả nước. Ngoài lợi nhuận do mô hình nuôi thâm canh tôm sú đem lại, thì sự phát triển không theo quy hoạch của các mô hình nuôi tôm đã nảy sinh nhiều vấn đề như: môi trường nước bị suy thoái do mô hình nuôi thải ra một lượng lớn chất hữu cơ vượt quá sức tải của môi trường, dịch bệnh xảy ra trên diện rộng và kéo dài dai dẳng, người nuôi thô lỗ nặng...

Thừa Thiên Huế với lợi thế là có đầm phá Tam Giang – Cầu Hai rộng lớn. Do đó, nuôi trồng thủy sản nước lợ cũng phát triển trong nhiều năm nay với nhiều đối tượng nuôi, mô hình nuôi khác nhau. Trong những năm gần đây, việc nuôi đơn canh con tôm sú của người dân trong tỉnh đã không được thuận lợi như trước nữa, đặc biệt trong năm 2002 thì hầu hết diện tích nuôi tôm toàn tỉnh bị nhiễm bệnh đốm trắng. Với tình hình dịch bệnh ngày càng lan rộng thì việc đưa ra các giải pháp là một việc làm rất cần thiết và cấp bách. Cùng với những giải pháp như quy hoạch lại vùng nuôi, hoàn thiện quy trình kỹ thuật và nâng cao chất lượng giống. Việc tìm ra một hình thức nuôi thích hợp cũng như đa dạng hóa các đối tượng nuôi trong cùng một ao để tận dụng nguồn thức ăn, giảm suy thoái môi trường, hạn chế rủi ro... là một bước đi phù hợp với tình hình hiện nay.

Hình thức nuôi ghép nhiều đối tượng với mức đầu tư thấp, quản lý ao nuôi dễ dàng, chất lượng sản phẩm cao... Do vậy, mô hình này rất thích hợp với người dân vùng ven đầm phá ở Thừa Thiên Huế. Gần đây, tại địa bàn Thừa Thiên Huế có rất nhiều mô hình nuôi kết hợp đã và đang được áp dụng như mô

hình nuôi sinh thái ốc hương, rong sụn, rong câu, cá dìa, vẹm xanh tại đầm Lăng Cô (Viện nghiên cứu nuôi trồng thủy sản III, 2004); nuôi cá rô phi kết hợp trong ao đất Phú An (Phú Vang); nuôi tôm xen canh ở Quảng Thành (Quảng Điền), Thuận An (Phú Vang) năm 2003; nuôi cá dìa - rong câu – tôm sú (Nguyễn Thị Bích Thủy, 2007) bước đầu mang lại hiệu quả. Bên cạnh đó còn có các mô hình nuôi ghép của những đề tài nghiên cứu chuyển đổi hình thức theo hướng bền vững và có khả năng cải thiện môi trường của những dự án nghiên cứu về đầm phá Thừa Thiên Huế như dự án IDRC, dự án IMOLA và các đề tài cấp tỉnh, cấp bộ của một số tác giả cũng thu được những kết quả nhất định.

Kết quả của những nghiên cứu về hình thức nuôi kết hợp đã được triển khai đã góp phần ảnh hưởng cho người dân tìm ra hình thức nuôi phù hợp với tình hình thực tế tại địa phương và bước đầu đã đạt được những kết quả tích cực nhất định. Tuy nhiên, hiệu quả nuôi ghép ở các tiểu vùng sinh thái khác nhau cho kết quả không giống nhau. Vì thế, cần có những nghiên cứu để tìm ra vùng nuôi phù hợp với các mô hình xen ghép khác nhau. Từ đó giúp người dân áp dụng các biện pháp kỹ thuật hợp lý hơn. Xuất phát từ yêu cầu thực tiễn và được sự đồng ý của Khoa Thủy sản tôi tiến hành thực hiện đề tài: “**Ảnh hưởng của mô hình nuôi xen ghép nước lợ ở các vùng triều khác nhau lên tốc độ tăng trưởng của tôm sú (*Penaeus monodon*) và sự biến động của một số yếu tố môi trường**”.

1.2. Mục tiêu đề tài

- Đa dạng hóa đối tượng nuôi
- Xác định vùng nuôi phù hợp, hiệu quả nhất cho mô hình nuôi xen ghép tôm sú – cua – cá kình.

PHẦN 2

TỔNG QUAN TÀI LIỆU

2.1. Các nghiên cứu về mô hình nuôi ghép các đối tượng trong cùng một ao trên thế giới

Nuôi ghép hỗn hợp một số đối tượng khác nhau trong cùng một ao đã được nghiên cứu và thực hiện từ lâu ở nhiều nước trên thế giới, đặc biệt trong lĩnh vực nuôi trồng thủy sản nước ngọt. Đi đầu trong lĩnh vực này là Trung Quốc, các nhà nghiên cứu và nuôi trồng thủy sản đã biết kết hợp nuôi nhiều loài cá khác nhau trong cùng một ao và phát triển nguyên lý chọn đối tượng cho việc nuôi ghép là: (i) không có mâu thuẫn đối kháng về môi trường sống, và (ii) không có mâu thuẫn đối kháng về tập tính dinh dưỡng. Trên cơ sở đó họ đã đưa 5 - 7 loài cá khác nhau như cá chép, cá rô phi, cá Wuchang, cá trắm, cá mè trắng, và cá mè hoa... vào trong cùng một ao (Zhong lin, 1991). Kết quả mô hình này là đã tận dụng được các tầng nước khác nhau làm tăng hiệu quả sử dụng khối nước. Quan trọng hơn là sự tương hỗ của các đối tượng nuôi trong dinh dưỡng, tận dụng tối đa lượng thức ăn đưa vào. Cụ thể, cá trắm cỏ ăn một lượng cỏ rất lớn nếu nuôi riêng đối tượng này sẽ thải ra một lượng lớn phân vào ao gây ô nhiễm môi trường. Khi nuôi ghép phân thải của cá trắm cỏ là thức ăn trực tiếp cho cá rô phi, cá trôi và cá mè. Bên cạnh đó, phân thải có tác dụng như việc phân chuồng khi phân giải thành các muối dinh dưỡng sẽ kích thích cho thực vật phù du phát triển, là loại thức ăn chính cho cá mè trắng. Cá chép có tập tính ăn đào bới nền đáy giúp cho việc khoáng hóa các chất dinh dưỡng vào nước và đồng thời tạo điều kiện cho các chất khí độc thoát ra ngoài dễ dàng (Zhong Lin, 1991). Ở nước ta hiện nay các mô hình nuôi ghép này đã và đang được áp dụng hầu hết các tỉnh thành trong toàn quốc và cho kết quả tốt [8].

Nuôi trồng thủy sản nước lợ, nước mặn có lịch sử phát triển muộn hơn so với nghề nuôi cá nước ngọt. Tuy nhiên, do giá trị kinh tế cao của các đối tượng nuôi và một tiềm năng lớn để phát triển nên nuôi trồng thủy sản lợ mặn đã phát triển mạnh và trở thành ngành đưa lại nguồn thu nhập chính cho người dân ven biển.

Ngày nay, sản xuất thủy sản đang thường xuyên phải đối mặt với tình trạng ô nhiễm môi trường ngày càng gia tăng do chính hoạt động nuôi trồng thủy

sản gây ra. Nhiều quốc gia đã khuyến cáo việc sử dụng quá mức các hóa chất trong nuôi trồng và chế biến thủy sản, lạm dụng kỹ thuật, đầu tư thâm canh quá cao là nguyên nhân chủ yếu làm phá vỡ sự cân bằng nhiều vùng sinh thái ven biển. Bên cạnh đó, việc sử dụng thuốc kháng sinh một cách bừa bãi trong phòng và trị cho các đối tượng nuôi thủy sản đã gây ra các tình trạng kháng thuốc trên diện rộng. Kết quả là dư lượng thuốc kháng sinh tồn đọng trong sản phẩm nuôi quá mức cho phép gây ảnh hưởng lớn đến môi trường sinh thái và sức khỏe người tiêu dùng [27].

Trước tình hình như vậy nhiều nhà khoa học trên thế giới đã đầu tư nghiên cứu theo một số hướng khác nhau. Cụ thể: Nghiên cứu sử dụng chế phẩm sinh học khác nhau để cải thiện chất lượng nước. Thực tế, hiện nay trên thị trường có bán rất nhiều loại chế phẩm khác nhau đang được người dân sử dụng do hằng thức ăn và thuốc sản xuất như: chế phẩm EM, BZT, SUPER VS, pH FIXER, SUPER BIOTIC, ... Bên cạnh đó nhiều cơ sở sản xuất lớn đã xây dựng hệ thống ao hồ tuần hoàn có ao xử lý thông qua hình thức lọc sinh học để hạn chế sự tích tụ của các muối dinh dưỡng; sử dụng khí Ozôn để khử các khí độc; nuôi ghép các đối tượng khác nhau trong ao nuôi tôm để hạn chế các chất độc hại. Một hướng nghiên cứu khác nhằm cải thiện chất lượng môi trường nước là nuôi kết hợp nhiều đối tượng trong cùng một ao, từ đó làm tăng tính bền vững trong nghề nuôi trồng thủy sản nước lợ - nước mặn. Trên cơ sở các hoạt động thực tế của việc nuôi ghép một số nghiên cứu điển hình đã được các nhà khoa học tổng hợp và trình bày trong các tài liệu như:

- Ở Đài Loan nhóm nghiên cứu của Lo – Chai Chen (1990) khi tiến hành thí nghiệm so sánh hàm lượng vật chất hữu cơ và vô cơ trong ao nuôi ghép cá măng (*Chanos channos*), cá đoi (*Mugil cephalus*), tôm sú (*Penaeus monodon*), và rong câu (*Gracillaria sp*) với ao nuôi chuyên tôm sú. Kết quả cho thấy ở ao nuôi ghép thì hàm lượng các vật chất hữu cơ và vô cơ lơ lửng thấp hơn so với ao nuôi chuyên tôm sú có ý nghĩa về mặt thống kê ($P < 0,05$).

- Nuôi hỗn hợp các loài động thực vật thủy sinh trong cùng một ao (Johns Lucas, 2003).

- Sử dụng hình thức nuôi dàn cho các đối tượng rong biển và vẹm xanh ở vùng ven biển nhằm cải thiện chất lượng môi trường nước (Andrea C. Alfaro & et all, 2000) [24].

- Nuôi hỗn hợp nhiều đối tượng khác nhau trong ao nuôi tôm để làm tăng tính bền vững và ổn định cho người nuôi tại các trại nuôi tôm ở Mêxico (Franciso I. Martinez – codero, 2004) [26].

- Trồng rong câu (*Gracillaria* sp) trong ao nước thải tôm sú (*Penaeus monodon*) ở Brazil (E. Marinho – Soriano E, C. Morales, 2002). Kết quả phân tích ANOVA cho thấy tốc độ tăng trưởng tương đối của rong câu là khác nhau ($P < 0,05$) [25].

Nhìn chung các kết quả nghiên cứu trên thế giới đều cho rằng việc nuôi hỗn hợp nhiều đối tượng trong cùng một ao đã làm giảm mức độ rủi ro trong sản xuất, chất lượng môi trường nước được cải thiện theo hướng tốt hơn. Chất lượng sản phẩm của vật nuôi an toàn hơn do việc giảm thiểu sử dụng chất kháng sinh và chế phẩm sinh học. Chính vì vậy mà hình thức nuôi hỗn hợp này ngày càng được áp dụng ở nhiều nước có nghề nuôi thủy sản nước lợ - mặn phát triển (Lê Thị Thu Hà, 2004; Anthony Charles, 2000).

2.2. Tại Việt Nam

Ở Việt Nam nghề nuôi tôm nói riêng và nuôi các đối tượng lợ mặn nói chung đã phát triển mạnh. Diện tích nuôi trồng trong những năm qua tăng nhanh, tăng 6,3%/năm giai đoạn 1998 – 2004. Nhờ đó sản lượng thủy sản nuôi trong những năm qua tăng bình quân 13,6%/năm, năm 2004 tăng hơn 2,15 lần so với năm 1998 [17]. Năm 2010, diện tích NTTS cả nước là 1.096.722 ha (đạt 109,68% so với chỉ tiêu). Sản lượng NTTS là 2.828.622 tấn, đạt 141,4% so với kế hoạch. Về sản xuất giống, cơ bản đã đáp ứng đủ nhu cầu nuôi thương phẩm, đặc biệt là giống các đối tượng nuôi chủ lực. Ví dụ, giống tôm nước lợ đạt 45 tỷ con, bằng 128,6% so với kế hoạch, giống cá tra là 2,36 tỷ con, bằng 337,25% so với kế hoạch, giống của một số loài thủy sản kinh tế và giống cá nước ngọt truyền thống là 27, 5 tỷ con, bằng 229,2% so với kế hoạch. Kim ngạch xuất khẩu từ NTTS đạt 3,5 tỷ USD, bằng 125% so với kế hoạch. Phát triển nuôi trồng thủy sản đã giải quyết được 3,5 triệu việc làm cho người lao động, bằng 175% chỉ tiêu đề ra. Ngoài ra, cơ sở hạ tầng vùng NTTS, vùng sản xuất giống tập trung từng

bước được đầu tư hoàn thiện. Hệ thống thủy lợi phục vụ NTTS được cải thiện. Hệ thống các trung tâm quốc gia giống thủy sản, trung tâm giống thủy sản cấp I, trung tâm giống thủy sản các tỉnh, các khu vực sản xuất giống thủy sản tập trung được hình thành và đưa vào sử dụng có hiệu quả [28].

Trước áp lực của dịch bệnh bùng phát trong việc nuôi tôm làm cho người sản xuất bị thua lỗ nghiêm trọng trong nhiều năm. Vì vậy, nghề nuôi trồng thủy sản nước lợ, mặn đã có sự thay đổi và điều chỉnh đáng kể từ việc nuôi chuyên tôm với mật độ cao, chủ động sử dụng thức ăn công nghiệp sang nuôi với mật độ thưa hơn và tận dụng nguồn thức ăn tự nhiên. Nhiều đối tượng nuôi mới đã được người sản xuất đưa vào nuôi kết hợp với tôm sú nhằm tạo cho hoạt động sản xuất ngày một ổn định hơn. Trên cơ sở nhu cầu của thực tế, nhiều nghiên cứu khác nhau theo hướng nuôi hỗn hợp nhiều đối tượng khác nhau đã được thực hiện ở nhiều vùng. Cụ thể:

- Kết quả nghiên cứu của Nguyễn Thị Xuân Thu và CTV (2003) đã chỉ ra rằng, tốc độ tăng trưởng của tôm sú trong ao nuôi kết hợp với hải sâm không có sự sai khác ($P > 0,05$), nhưng các chỉ tiêu đánh giá chất lượng môi trường (mật độ vi khuẩn gây bệnh, mật độ nấm) ở ao nuôi hải sâm thấp hơn rõ rệt so với ao đối chứng ($P < 0,05$). Khi tiến hành nuôi hải sâm (*Honothuria scabra*) kết hợp trong ao nuôi tôm sú nhằm cải thiện chất lượng môi trường nước nhờ vào khả năng ăn lọc của hải sâm [15].

- Các nhóm nghiên cứu của Thái Ngọc Chiến (2004); Hoàng Thủy (2004); Nguyễn Thị Xuân Thu (2003) đã có những nghiên cứu về nuôi hỗn hợp cá - rong biển – động vật thân mềm trong cùng một ao, kết quả cho thấy các đối tượng nuôi ghép có tốc độ tăng trưởng tốt và làm tăng hiệu quả trên một đơn vị diện tích mặt nước [4].

- Nguyễn Khắc Lâm (2002) thử nghiệm nuôi sò huyết (*Anadara granosa*) theo hai hình thức nuôi trong ao đất và nuôi bãi triều tại đầm Thị Nại – Tỉnh Ninh Thuận. Kết quả nghiên cứu cho được tại vùng bãi triều là 3,5 tấn/ha, trong khi đó nuôi trong ao là 1,3 tấn/ha. Khi nuôi trong ao thì nước trong ao có độ trong lớn do sò huyết đã lọc các chất làm thức ăn.

- Nhằm cải thiện chất lượng môi trường nước trong ao nuôi tôm sú thâm canh, nhóm nghiên cứu của Nguyễn Thức Tuấn (2007) đã xây dựng mô hình:

“Nuôi hào cửa sông trong ao nuôi tôm sú thâm canh”. Kết quả khi so sánh tốc độ tăng trưởng của tôm và hào trong ao nuôi ghép tương đương với sự phát triển của chúng trong những ao đối chứng, nhưng lại có hiệu quả kinh tế cao hơn do giảm chi phí quản lý ao nuôi [17].

- Nguyễn Xuân Thu và CTV (2005) đã tổ chức nghiên cứu xây dựng mô hình nuôi trồng thủy sản bền vững tại các vùng đầm phá ven biển miền Trung. Trong thí nghiệm nhóm tác giả đã thiết kế thí nghiệm mô hình nuôi ốc hương và cá trong các đặng chắn đồng thời cắm cọc bao quanh để làm giá thể cho vẹm xanh – hào đeo bám. Kết quả cho thấy hầu hết các đối tượng nuôi phát triển tốt. so sánh chất lượng môi trường nước ở trong và ngoài vùng nuôi chứng minh đã cho thấy hàm lượng của các yếu tố $\text{NO}_2\text{-N}$ và $\text{PO}_4\text{-P}$ có sự sai khác nhau rõ rệt ($P < 0,05$) và hàm lượng của các yếu tố này ở bên trong vùng nuôi luôn thấp hơn so với bên ngoài.

- Đề tài khoa học cấp nhà nước “Nghiên cứu công nghệ và xây dựng mô hình nuôi kết hợp nhiều đối tượng hải sản trên biển đạt hiệu quả kinh tế cao theo hướng bền vững” (Thái Ngọc Chiến và CTV, 2005). Kết quả đã xây dựng thành công 5 mô hình: Nuôi cá mú lồng kết hợp với rong sụn, vẹm xanh và bào ngư; nuôi tôm hùm lồng kết hợp với rong sụn, vẹm xanh và bào ngư; nuôi tôm hùm kết hợp với cá chẽm, hải sâm, rong biển và vẹm xanh; nuôi tổng hợp ốc hương với hải sâm, rong biển và vẹm xanh; và nuôi ốc hương với tôm hùm, hải sâm, rong biển và vẹm xanh [3].

2.2.1. Tại Thừa Thiên Huế

2.2.1.1. Hiện trạng phát triển nuôi trồng thủy sản

Thừa Thiên Huế có bờ biển dài 126 km và đầm phá Tam Giang - Cầu Hai 22 ngàn ha... rất thuận lợi cho việc khai thác, nuôi trồng và chế biến thủy sản. Những năm qua, kinh tế thủy sản có nhiều chuyển biến tích cực và đạt được nhiều thành tựu đáng kể. Từ chỗ sản lượng thủy sản năm 2003 khoảng 25 ngàn tấn thì đến năm 2009 con số này gần 38 ngàn tấn, dự kiến năm 2010 đạt 38,5 ngàn tấn.

Theo đó, diện tích nuôi trồng thủy sản trên địa bàn tỉnh đến nay khoảng 5.700 ha, gấp 1,5 lần so với năm 2005; năng suất bình quân tôm nuôi đạt xấp xỉ 1 tấn/ha. Năm 2005, sản lượng nuôi trồng đạt 6.629,4 tấn nay tăng lên gần 10

ngàn tấn; góp phần tăng đáng kể nguồn nguyên liệu cho chế biến xuất khẩu thủy sản. Trong đó, sản lượng cá nước lợ đạt 475 tấn, sản lượng cua 200 tấn, sản lượng nhuyễn thể đạt 206 tấn. Song song với phát triển nuôi trồng thủy sản nước lợ, nuôi thủy sản nước ngọt có bước phát triển mạnh, với nhiều hình thức nuôi như: Nuôi lồng bè, ao hồ, nuôi xen cá – lúa... Nuôi trồng thủy sản phát triển góp phần đẩy mạnh chuyển dịch cơ cấu kinh tế nông thôn vùng ven biển, đằm phá theo hướng tích cực, từ khai thác sông đằm và sản xuất nông nghiệp năng suất thấp sang nuôi trồng nhiều đối tượng thủy sản có giá trị và mang lại hiệu quả kinh tế cao [29].

Nghị quyết 09 của Bộ chính trị về chủ trương “dồn điền, đổi thửa” trong nông nghiệp, Quyết định số 224/1999/QĐ – TTg ngày 08/12/1999 của Thủ tướng Chính phủ về việc phê duyệt Chương trình phát triển nuôi trồng thủy sản thời kì 1999 – 2010 trong đó xác định “Được chuyển đổi ruộng nhiễm mặn, ruộng trũng, đất làm muối, đất ngập úng sản xuất lúa bắp bênh, kém hiệu quả sang nuôi trồng thủy sản là căn cứ chính để chuyển đổi diện tích đất sản xuất nông nghiệp có hiệu quả thấp sang nuôi trồng thủy sản. Tính đến năm 2007, toàn tỉnh đã chuyển đổi 2.280,8 ha đất cát ven biển, nhiễm mặn ven đằm phá, sản xuất lúa một vụ năng suất thấp, ruộng trũng, ô bầu nước ngọt sang nuôi tôm, nuôi cá nước ngọt; chiếm gần 40% tổng diện tích nuôi thủy sản toàn tỉnh; trong đó chuyển sang nuôi tôm chân trắng trên vùng cát là 459,15 ha, nuôi thủy sản nước lợ ven đằm phá 1.122,5 ha nuôi cá nước ngọt 699,15 ha [21].

Diện tích nuôi trồng thủy sản phát triển với tốc độ tăng là 3,25%/năm thời kì 2002 – 2010, trong đó diện tích nuôi thủy sản nước ngọt tăng đều hàng năm với việc tận dụng mặt nước ruộng trũng, ao vườn để nuôi hoặc xây dựng trại tổng hợp có nuôi thủy sản nước ngọt; diện tích nuôi thủy sản nước lợ tăng mạnh trong các năm 2002 – 2004, sau đó diện tích nuôi vùng đằm phá giảm do dịch bệnh tôm nuôi, thua lỗ nặng, không có khả năng vay trả và đầu tư vốn để tiếp tục nuôi.

Bảng 2.1: Tổng diện tích nuôi trồng thủy sản toàn tỉnh từ năm 2002 – 2010

[21]

Năm	Tổng (ha)	Các huyện								
		Phong Điền	Quảng Điền	Hương Trà	Phú Vang	Phú Lộc	Hương Thủy	TP Huế	Nam Đông	A lưới
2002	3.840,8	148,2	619,0	350,2	1.448,7	875,7	195,9	29,7	22,1	153,1
2003	4.521,3	213,2	667,6	376,3	1.606,7	1.117,4	289,0	28,4	22,3	200,4
2004	5.111,0	305,1	701,6	430,0	1.907,5	1.214,0	350,0	28,4	22,3	152,2
2005	5.290,0	352,5	705,0	382,0	1.956,1	1.246,0	420,0	10,0	43,5	175,0
2006	5.391,4	394,7	680,6	383,5	1.977,3	1.260,0	447,0	10,0	44,0	194,3
2007	5.880,4	430,2	677,0	399,7	2.365,4	1.242,0	502,0	8,6	46,0	209,6
2008	5.549,5	474,2	672,8	318,0	2.172,5	1.146,0	488,0	8,0	60,4	209,6
2009	5.770,7	503,5	716,2	354,4	2.142,7	1.286,5	488,1	9,2	60,4	209,6
2010	5.557,1	454,6	755,8	354,2	2.064,9	1.099,8	547,3	8,0	54,0	218,5

Bắt đầu từ năm 2003 thì môi trường nước đã có dấu hiệu ô nhiễm và nguy cơ dịch bệnh trong nuôi trồng thủy sản ngày càng tăng. Đa số diện tích đều theo lối quảng canh cải tiến, độc canh tôm sú, năng suất, chất lượng chưa cao, hiệu quả thấp và không ổn định từ năm 2003 [14]. Loại hình nuôi thủy sản nước lợ mặn trước năm 2005 chủ yếu là nuôi tôm sú vùng đầm phá; tuy nhiên, do dịch bệnh, thua lỗ, ô nhiễm môi trường vùng đầm phá nên từ năm 2006 đến nay, chủ trương việc chuyển đổi các diện tích nuôi chuyên tôm vùng hạ triều bị ô nhiễm sang nuôi xen ghép nhiều đối tượng tôm sú, tôm rảo, cá dià, cá kình, cá ong, rong câu,... được người dân triển khai thực hiện đã bước đầu đem lại hiệu quả ổn định, ít dịch bệnh xảy ra và có dấu hiệu giảm, cải thiện tình trạng ô nhiễm môi trường đầm phá.

Bảng 2.2: Dịch bệnh tôm nuôi từ năm 2002 – 2010 [21]

T T	Năm	Tổng diện tích thả nuôi (ha)	Tổng diện tích bị bệnh (ha)	% so với diện tích thả nuôi	Phân ra các loại bệnh		
					Đốm trắng (ha)	MB V (ha)	Khác (ha)
1	2002	3.122	167,75	5,36	28	64	75,75
2	2003	3.675	124	3,37	45	26	53
3	2004	3.954	1.368	34,60	1126	125	117
4	2005	3.782	635	16,79	350	145	140
5	2006	3.748,7	210,95	5,36	138,04	3,8	69,11
6	2007	2.964	1052,98	35,52	890,63	2,5	159,9
7	2008	3.748,6	170	4,72	114,6	-	55,4
8	2009	3.835,6	167	4	62	-	105
9	2010	4.086	927,8	22	20	-	907,8

2.2.1.2. Đánh giá phát triển nuôi trồng thủy sản trong 9 năm qua*** Đối với ao nuôi hạ triều vùng đầm phá**

Phát triển ao nuôi hạ triều là hình thức lấn mặt nước đầm phá để xây dựng ao nuôi. Trước năm 2005, cùng với chủ trương chuyển các diện tích sản xuất lúa 1 vụ năng suất thấp để phát triển ao nuôi vùng cao triều, diện tích ao nuôi hạ triều cũng được phát triển mạnh. Mặc dù đang có sự chuyển đổi ao nuôi tôm vùng này sang nuôi xen ghép nhiều đối tượng có hiệu quả ổn định bước đầu, tuy nhiên vẫn còn tồn tại một số hạn chế như sau:

- Phát triển ao nuôi quá dày đặc, lấn chiếm làm tắc nghẽn lưu thông dòng nước, hạn chế nguồn nước sạch lấy vào ao nuôi, hạn chế lưu thông nội vùng, gây ô nhiễm môi trường vào mùa khô.

- Lấn phá để xây dựng ao nuôi một số vùng có chiều dài lớn (700 – 1.000m) làm nông hóa và thu hẹp chiều rộng đầm phá, mất mỹ quan đầm phá trong định hướng phát triển du lịch đầm phá đến năm 2020.

- Xây dựng ao nuôi ở các vùng nước quá sâu, đầu tư để ao nuôi chưa đảm bảo kỹ thuật, xung yếu nên dễ bị ảnh hưởng của lũ lụt, mưa bão gây thiệt hại cho người nuôi. Nhiều ao nuôi của vùng này cũng đang bỏ hoang và hư hỏng nặng.

- Ao nuôi vùng hạ triều không thể tháo nước cạn, vét lớp bùn đáy, tác động các biện pháp kỹ thuật nhằm tiêu diệt các mầm bệnh triệt để, việc đầu tư hệ thống ao chứa lắng và xử lý nước thải để triển khai nuôi chuyên tôm bán thâm canh vùng này cũng hạn chế áp dụng trong thực tiễn sản xuất do tăng chi phí khi thực hiện bơm nhiều lần và làm giảm hiệu quả trong quá trình sản xuất. Do đó, cần tiếp tục chuyển đổi các diện tích nuôi chuyên tôm vùng hạ triều sang nuôi xen ghép nhiều đối tượng có tính cải thiện môi trường nhằm giảm dịch bệnh và hạn chế ô nhiễm môi trường.

Định hướng quy hoạch nuôi trồng thủy sản đến năm 2020:

Về thực hiện nuôi xen ghép: Chuyển hoàn toàn diện tích nuôi ao hạ triều thành nuôi xen ghép nhiều đối tượng, nhằm hạn chế nguồn ô nhiễm môi trường từ nuôi tôm, đồng thời cải thiện môi trường bằng nuôi các đối tượng lấy thức ăn từ rong tảo, mùn bã hữu cơ, đối tượng cá hại,... [21].

*** Đối với ao nuôi vùng cao triều đầm phá**

Thực hiện nuôi ao cao triều có sự thuận lợi hơn nuôi ao hạ triều do có thể kiểm soát được nguồn nước cấp vào và nguồn nước thải ra, hệ thống kênh mương cấp và thoát nước riêng biệt, độc lập đối với từng vùng; tuy nhiên, thực trạng phát triển nuôi thủy sản vùng cao triều trong thời gian qua còn tồn tại một số hạn chế như sau:

- Chỉ có một số rất ít diện tích vùng này có hệ thống ao lắng và xử lý nước thải cho từng vùng và được đưa vào sử dụng có hiệu quả như vùng Quảng Công – Hải Dương, một số diện tích cao triều hưởng chính sách hỗ trợ đầu tư của Nhà nước có xây dựng ao xử lý nước thải nhưng chưa được sử dụng có hiệu quả trong thực tế sản xuất; còn lại đa số diện tích nuôi tôm vùng cao triều do người dân địa phương tự xây dựng không có hệ thống ao lắng và ao xử lý nước thải, vì vậy chưa chủ động được nguồn nước sạch cấp cho ao nuôi vào những thời điểm nguồn nước ngoài đầm phá có dấu hiệu phù dưỡng, ô nhiễm; ngoài ra, chưa vận hành ao xử lý nước thải, mương thoát nước thải của vùng nên môi trường đầm phá càng dễ bị ô nhiễm cao, đồng thời dễ nhiễm mặn vào vùng sản xuất lúa.

- Ý thức cộng đồng của một bộ phận người dân chưa cao, hầu hết các công trình đầu tư có tính chất sử dụng chung chưa được quản lý, sử dụng và bảo quản có hiệu quả, do đó việc đầu tư và đưa vào sử dụng các hệ thống ao xử lý nước

thải tập trung, ao lắng cấp tập trung, hệ thống kênh thoát nước thải của vùng chưa được phát huy hết tác dụng.

- Nguồn lực của người dân ít, chủ yếu vay từ ngân hàng hoặc từ nguồn vay ngoài với lãi suất cao, tâm lý nôn nóng làm giàu, áp lực trả nợ vay làm người dân ít quan tâm đến các yếu tố rủi ro trong nuôi trồng thủy sản.

- Đầu tư cơ sở hạ tầng chưa đồng bộ, thả giống với mật độ cao, không kiểm tra môi trường trước khi thả nuôi, còn sử dụng thức ăn tươi, quản lý cho ăn chưa tốt, môi trường nước tại một số thời điểm xấu nhưng không có hệ thống trữ nước cấp vào ao nuôi nên dịch bệnh xảy ra, gây thiệt hại và tăng dư nợ không có khả năng trả cho ngân hàng, chủ nợ.

- Chưa sử dụng các công nghệ để xử lý nước thải, bùn thải từ nuôi trồng thủy sản. Các chi phí sử dụng nuôi theo công nghệ nuôi sinh học còn quá cao nên chưa khuyến khích người nuôi sử dụng.

- Người nuôi còn sử dụng các loại thức ăn dễ gây ô nhiễm môi trường và mang mầm bệnh vào ao nuôi như ruốt (khuyết) khô vào các tháng nắng nóng [21].

2.2.1.3. Các nghiên cứu về nuôi xen ghép vùng đầm phá

Trung tâm khuyến ngư tỉnh Thừa Thiên Huế đã thực hiện mô hình nuôi cá diêu, tôm sú và rong câu (2005) tại xã Phú An – Phú Vang. Kết quả cho thấy các đối tượng nuôi đều sinh trưởng tốt. Trung tâm khuyến ngư tiếp tục thực hiện mô hình nuôi kết hợp cá diêu, rong câu, cá đối, rô phi và trìa tại xã Phú Hải – Phú Vang, kết quả [10], [11].

Nghiên cứu về đầm phá của dự án IMOLA trong giai đoạn 2 của năm 2007 - 2008 dự án đã tiến hành xây dựng một số mô hình nuôi kết hợp (lợ, ngọt) trên các xã trực thuộc vùng đầm phá. Kết quả của mô hình nuôi thử nghiệm của IMOLA đã được triển khai mang lại một số kết quả khả quan về tốc độ tăng trưởng của đối tượng nuôi, và cũng như hiệu quả cải tạo môi trường ao nuôi như:

- Kết quả nghiên cứu của Tôn Thất Chất và CTV (2008) về đánh giá hiệu quả kinh tế và môi trường của mô hình nuôi ghép tôm sú, tôm rằn, cá rô phi, cá kình và cá diêu tại Hương Phong – Hương Trà – Thừa Thiên Huế. Kết quả cho thấy rằng các yếu tố môi trường nằm trong khoảng thích hợp cho đối tượng nuôi, kích cỡ tôm trong ao nuôi ghép 11,4g/con lớn hơn ao nuôi đơn tôm rằn 10,7

g/con, tốc độ tăng trưởng của tôm rần trong ao nuôi ghép phát triển tương đối nhanh. Hiệu quả mô hình nuôi ghép mang lại lợi nhuận kinh tế cao hơn ao nuôi đơn [2].

- Với nghiên cứu về mô hình nuôi ghép tôm sú (*Penaeus monodon*) và cá đối (*Mugil cephalus*) trong ao cao triều tại xã Lộc Bình – Thuận An – Thừa Thiên Huế, cho thấy tỷ lệ tăng trưởng của tôm sú trong mô hình nuôi ghép khá cao hơn trong mô hình nuôi chuyên tôm ($P < 0,05$), cá đối đạt tốc độ tăng trưởng 1,6 g/ngày sau 30 ngày nuôi. NH_3 khá khác nhau giữa hai mô hình nuôi ($P < 0,05$) [13].

- Thử nghiệm nuôi các đối tượng cá hồng và cá chêm ở xã Lộc Trì – Phú Lộc – Thừa Thiên Huế đã chỉ ra rằng: Mô hình nuôi cá chêm và cá hồng đồ thường có khả năng chịu đựng với sự thay đổi môi trường, tốc độ tăng trưởng nhanh nhưng vốn đầu tư của mô hình này cao, đặc biệt là thức ăn [7].

- Nghiên cứu của Lê Văn Dân (2008) với việc nuôi kết hợp trong lồng cá mú, cá kình và cá hồng ở Lộc Bình – Phú Lộc – Thừa Thiên Huế. Nghiên cứu đã cho thấy tốc độ tăng trưởng của cá mú trong mô hình nuôi đơn và nuôi ghép có tốc độ tăng trưởng khá nhanh; việc nuôi đơn cá hồng ở lồng nên áp dụng, nếu nuôi ghép thì phải chọn đối tượng thích hợp với môi trường ngọt hóa và sống chung cá hồng theo hướng có lợi [5].

- Đánh giá hiệu quả kinh tế và ảnh hưởng môi trường của nuôi ghép tôm sú và cá diạ trong ao nuôi tôm xã Lộc Điền – Phú Lộc – Thừa Thiên Huế (Trần Quang Khánh Vân, 2010). Nghiên cứu cho rằng: Các yếu tố môi trường trong ao nuôi thuận lợi cho tôm cá sinh trưởng và phát triển; cá diạ nuôi trong ao tôm sú phát triển tốt, tỷ lệ sống cao [18].

- Kết quả nghiên cứu của Nguyễn Ngọc Phước (2009) đã cho thấy rằng hào đã ảnh hưởng tích cực đến tỷ lệ sống của cá mú trong mô hình nuôi ghép cá mú và hào trong lồng, với lại việc nuôi hào đã giảm hàm lượng BOD_5 ở lồng nuôi [14].

- Theo mô hình nuôi ghép tôm sú, cá đối, cá diạ, cua và rong câu trong ao đất của Nguyễn Thị Xuân Hồng (2009). Thì việc nuôi ghép không làm thay đổi những yếu tố môi trường thông thường, riêng hàm lượng NH_3 thì có sự khác biệt rõ rệt hai ao, việc nuôi ghép đã làm giảm hàm lượng NH_3 ($P < 0,05$); tốc độ tăng

trường của ao nuôi đơn và nuôi ghép khá tốt và không có sự khác biệt ($P > 0,05$) [6].

Những nghiên cứu của Nguyễn Phi Nam và ctv (2007) về:

- Mô hình nuôi ghép tôm sú – cá diạ – cá kính tại xã Quảng An, huyện Quảng Điền, tỉnh Thừa Thiên Huế. Hàm lượng các chỉ số đánh giá chất lượng nước ($\text{NH}_3\text{-N}$; $\text{PO}_4\text{-P}$; COD; BOD; và chlorophyl-a) trong các ao có xu hướng tăng dần theo thời gian nuôi và đạt giá trị cao nhất vào cuối vụ nuôi. Hàm lượng của các chất $\text{NH}_3\text{-N}$; $\text{PO}_4\text{-P}$; COD, BOD; và chlorophyl-a ở ao nuôi chuyên tôm luôn cao hơn các ao nuôi xen ghép ($P < 0,05$) [7].

- Kết quả nghiên cứu về mô hình nuôi ghép tôm sú – cá diạ, kính – rong câu tại khu vực đầm Sam Chuồn (xã Phú An và Phú Tân – Phú Vang – Thừa Thiên Huế) đã chứng tỏ các yếu tố môi trường biến động trong ngưỡng chịu đựng của các đối tượng nuôi. Tăng trọng của cá phụ thuộc vào mật độ thả giống. Mật độ thả giống từ 0,1 – 0,2 con/ m^2 có tốc độ tăng trưởng nhanh hơn so với ao thả với mật độ 0,3 con/ m^2 ($P < 0,05$). Giữa các ao nuôi ghép và ao nuôi chuyên tôm, hàm lượng các chất thải $\text{NH}_3\text{-N}$; $\text{PO}_4\text{-P}$; COD; BOD; và Chlorophyl-a có sự sai khác nhau rõ rệt, và ở các ao nuôi ghép thì hàm lượng các chất này luôn thấp hơn so với ao nuôi chuyên tôm [7].

- Nghiên cứu mô hình nuôi tôm sú – cá diạ, kính – rong câu tại khu vực đầm Sam Chuồn (xã Phú An và Phú Tân – Phú Vang – Thừa Thiên Huế) cho thấy rằng các yếu tố trong các ao nuôi nằm trong ngưỡng chịu đựng của tôm và cá. Trọng lượng thu hoạch của tôm giữa ao nuôi ghép và ao nuôi chuyên canh tôm không có sự sai khác về mặt thống kê ($P > 0,05$). Giữa ao nuôi chuyên canh tôm và ao nuôi ghép hàm lượng trung bình của các chất $\text{NH}_3\text{-N}$; $\text{PO}_4\text{-P}$; COD; BOD₅; và Chlorophyl-a là khác nhau ($P < 0,05$) [7].

Hơn nữa, Sở Thủy sản cùng xây dựng nhiều mô hình nuôi ghép những đối tượng có khả năng cải thiện môi trường trong ao nuôi tôm như: Mô hình nuôi cá diạ kết hợp với rong câu, cá chỉ vàng tại xã Vinh Quang, huyện Phú Lộc; nuôi cá kính kết hợp với tôm sú tại xã Vinh Hưng, huyện Phú Lộc. Kết quả cũng bước đầu đánh giá hiệu quả kinh tế của mô hình và đưa ra những nhận xét so sánh với ao nuôi chuyên tôm sú [20].

2.2.2. Tổng quan tình hình kinh tế ở Hương Phong

Hương Phong là một xã ven đầm phá thuộc huyện Hương Trà, tỉnh Thừa Thiên Huế. Với diện tích đầm phá 215 ha đây là điều kiện thuận lợi cho phát triển nuôi trồng thủy sản. Trong xã có 6 thôn trong đó có 4 thôn địa hình cao hơn đó là: Thôn Thanh Phước, Tiền Thành, Vân Quật Thượng, An Lai, người dân chủ yếu làm nông nghiệp với cây trồng chính là lúa. Còn lại 2 thôn là: Thôn Thuận Hòa, Vân Quật Đông có địa hình thấp trũng hơn, với lại giáp với đầm phá Tam Giang nên người dân hoạt động chủ yếu trong lĩnh vực nuôi trồng thủy sản, tổng số hộ tham gia nuôi trồng thủy sản lên đến 215 ha. Do có điều kiện thuận lợi như vậy nên nuôi trồng thủy sản đã đem lại thu nhập đáng kể cho người dân và là nguồn sinh kế quan trọng cho người dân thôn Thuận Hòa và Vân Quật Đông.

*** Tình hình đánh bắt thủy sản**

Nghề khai thác thủy sản ở địa phương còn thô sơ, chủ yếu là khai thác nguồn lợi tự nhiên với một số đối tượng như: tôm, cá, cua... Mùa khai thác thủy sản tập trung vào thời gian từ tháng 1 đến tháng 3 và tháng 8 đến tháng 9 hàng năm. Ngoài đánh bắt các nguồn thủy sản trên sông, đầm phá còn đánh bắt hải sản ven bờ và đánh bắt hải sản xa bờ. Toàn xã có 3 tàu đánh bắt xa bờ có công suất lớn hơn 45CV và 21 tàu thuyền có công suất nhỏ chỉ đánh bắt ven bờ.

*** Tình hình nuôi trồng thủy sản**

Trong những năm gần đây thì nuôi trồng thủy sản là một nguồn sinh kế chủ yếu của dân cư trong xã, đặc biệt là cư dân ở thôn Vân Quật Đông và Thuận Hòa. Do hai thôn này có điều kiện tự nhiên thuận lợi hơn nhiều so với các thôn khác trong xã, cụ thể là giáp với đầm phá Tam Giang và có địa hình thấp hơn các vùng khác.

Trước đây, các đối tượng nuôi chính của vùng là con tôm sú với mô hình chuyên canh tôm sú đã mang lại thu nhập đáng kể cho người dân, nhưng do môi trường ngày càng suy thoái, dịch bệnh xảy ra liên tục, rủi ro của mô hình cao... nên nhiều hộ đã chuyển sang đa dạng hóa các đối tượng nuôi trong ao bằng hình thức nuôi xen ghép. Kết quả của mô hình nuôi xen ghép đã thể hiện nhiều ưu điểm về cải thiện môi trường nuôi, đầu tư thấp, năng suất trên đơn vị diện tích mặt nước tương đối cao, không đòi hỏi kỹ thuật cao... Tuy nhiên, mô hình này

vẫn còn gặp nhiều khó khăn đó là con giống phụ thuộc nhiều vào tự nhiên (đặc biệt là cá kính, cá dìa). Bên cạnh đó, quy mô sản xuất nuôi trồng thủy sản còn là quy mô hộ gia đình, với lượng vốn đầu tư thấp với mức độ thâm canh thấp như quảng canh, quảng canh cải tiến. Các hộ nuôi chủ yếu dựa điều kiện tự nhiên của đầm phá để mở rộng quy mô với số lượng ao trung bình trên hộ lên đến 1,5 – 2 ha, tuy nhiên phát triển ao nuôi không có quy hoạch, mang tính tự phát nên rất khó khăn trong việc quản lý ao nuôi. Trong tổng diện tích nuôi trồng thì toàn xã thì ao nuôi thấp triều vẫn là chủ yếu, nên nguồn nước sử dụng để nuôi là dựa vào sự lên xuống của thủy triều, không ao lắng, khó khăn trong việc cải tạo ao.

** Tình hình nuôi trồng thủy sản năm 2010*

Ngành nuôi trồng thủy sản trong những năm qua và trong vụ nuôi năm 2010 tiếp tục gặp nhiều khó khăn. Môi trường nuôi ngày càng ô nhiễm nặng, thiếu vốn để đầu tư... Đầu vụ đã phát hiện 2 ao ương bị bệnh đốm trắng ở Thuận Hòa và đã xử lý toàn bộ 27 vạn con tôm, phát hiện 2 hồ nuôi bị dịch bệnh ở Vân Quạt Đông và đã buộc làm cam kết, xử lý vôi, không được lấy nước ra vào làm ảnh hưởng các hộ xung quanh, qua kiểm tra các hộ đã chấp hành tốt [23].

Tuy có nhiều khó khăn nhưng số lượng ao nuôi được thả trong năm và sản lượng vẫn đạt và vượt kế hoạch so với đề ra.

- Số hộ nuôi: 154 hộ.

Thả nuôi:

- Diện tích nuôi: 183, 14 ha, kế hoạch: 194,65 ha, đạt 94,08%.
- Tôm sú thả: 5,2 triệu con (đã qua ương).
- Cua thả: 2,3 tấn giống (cỡ 10-15 con/kg), 41 vạn con cua khay.
- Cá nước lợ: 3,52 triệu con (Cá kính, cá dìa, cá đối mực, cá chày mắt đỏ).
- Cá lồng: 10 lồng: 4000 con (Hồng, mú, chêm).
- Cá nước ngọt: 1,5 ha/ 9 hộ; thả 25.000 con.

Thu hoạch:

- Tôm sú: 35,7 tấn, kế hoạch: 80 tấn, đạt 44,6%.
- Cua thu hoạch: 27,3 tấn, kế hoạch 20 tấn, đạt 136,5%.
- Cá nước lợ: 31,8 tấn; kế hoạch 25 tấn; đạt 127,2%.
- Cá lồng thu hoạch: 1,6 tấn (0,4 kg/con).
- Cá nước ngọt: 6,25 tấn (0,25 kg/con).

- Tôm rảo thu: 35 tấn.
- Đánh bắt sông, đầm tự nhiên: 356 tấn, kế hoạch 350 tấn, đạt 101%.

Tổng sản lượng đánh bắt và nuôi trồng: 487,4 tấn; đạt 102,6% kế hoạch [23].

2.2.3. Đặc điểm vùng triều

Địa hình đáy đại dương được chia làm các vùng chính như sau:

- Thềm lục địa (Continental shelf).
- Sườn dốc lục địa (Continental slope).
- Đáy đại dương (Ocean floor).
- Vực thẳm đại dương (Trench).
- Một vài nơi: Là những vùng có độ sâu lớn và chiếm 3,9% diện tích đáy đại dương.

Thềm lục địa là vùng nối tiếp lục địa chạy ngầm dưới nước gồm có: Vùng trên triều, vùng triều và vùng dưới triều.

Như vậy, vùng triều là vùng ngập nước khi triều dâng và trơ đáy khi triều rút. Trong vùng triều dựa vào sự biến động của các con nước cường, kém và các đặc điểm của nó mà người ta phân ra:

- Vùng cao triều (High tide area): Là vùng giới hạn bởi vị trí cao nhất của kì nước cường và vị trí cao nhất của kì nước kém.
- Vùng trung triều (Mid tide area): Là vùng giới hạn bởi vị trí cao nhất của kì nước kém và vị trí thấp nhất của kì nước kém.
- Vùng hạ triều (Low tide area): Là vùng giới hạn thấp nhất của kì nước kém và vị trí thấp nhất của kì nước cường [16].

PHẦN 3

ĐỐI TƯỢNG, NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

3.1. Nội dung nghiên cứu

3.1.1. Điều tra tình hình nuôi xen ghép tại địa bàn nghiên cứu

- Thông tin sản xuất ở địa bàn nghiên cứu, đặc biệt là tình hình nuôi trồng thủy sản.

- Thông qua đó tìm hiểu về kỹ thuật của người dân và qua đó thấy được sự khác nhau giữa các ao nuôi xen ghép ở các vùng triều khác nhau.

3.1.2. Theo dõi sự biến động của một số yếu tố môi trường trong ao nuôi xen ghép

- Tiến hành theo dõi sự biến động của một số yếu tố môi trường trong các ao thí nghiệm về: pH, nhiệt độ, hàm lượng oxy hòa tan, độ mặn, độ kiềm và NH₃-N.

3.1.3. Theo dõi tốc độ tăng trưởng và tỷ lệ sống của tôm sú trong ao nuôi xen ghép

- Theo dõi tốc độ tăng trưởng về trọng lượng.

- Theo dõi tốc độ tăng trưởng về chiều dài.

- Xác định tỷ lệ sống của tôm sú.

3.2. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

- Thời gian nghiên cứu: Từ ngày 01/01/2011 đến ngày 15/05/2011.

- Địa điểm nghiên cứu: Thôn Thuận Hòa, xã Hương Phong, huyện Hương Trà, tỉnh Thừa Thiên Huế.

3.3. Đối tượng nghiên cứu

- Tôm sú *Penaeus monodon*. Theo hệ thống phân loại của Holthuis, 1989:

Lớp: Giáp xác: *Crustacea*

Bộ: Mười chân: *Decapoda*

Họ: Tôm he: *Penaeidea*

Giống: Tôm he: *Penaeus*

Loài: Tôm sú: *Penaeus monodon Fabricius, 1798*.

Môi trường sống: Tôm sú sống thành từng đàn và là loài ăn tạp. Thích ăn động vật sống và mảnh vụn hữu cơ, đặc biệt là thích ăn giáp xác, thực vật dưới nước, giun nhiều tơ, loại hai mảnh vỏ, côn trùng. Thức ăn tổng hợp có đạm tương đối cao [1].

3.4. Phương pháp nghiên cứu

3.4.1. Phương pháp điều tra và thu thập số liệu

Phương pháp điều tra: Tiến hành điều tra bằng cách phỏng vấn hộ thông qua bảng hỏi. Việc chọn hộ nghiên cứu là ngẫu nhiên, có định hướng và các hộ phải có hoạt động nuôi trồng thủy sản (nuôi xen ghép).

Phương pháp thu thập số liệu:

- Số liệu sơ cấp: Thông qua phỏng vấn và trao đổi với các hộ hoạt động trong lĩnh vực nuôi trồng thủy sản, đặc biệt là người dân tham gia vào nuôi xen ghép.

- Số liệu thứ cấp: Thu thập từ các tài liệu báo cáo của phòng nông nghiệp, và các tài liệu báo cáo của địa phương nơi các hoạt động nuôi xen ghép đang diễn ra, thư viện trường...

3.4.2. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí trên 4 ao, trong đó có 2 ao nuôi xen ghép tôm sú – Cá kính – Cua cao triều và 2 ao nuôi xen ghép tôm sú – Cá kính – Cua thấp triều. Mỗi ao có diện tích 5000m². Mật độ và kích thước thả giống các ao giống nhau, cụ thể là:

Bảng 3.1: Mật độ và kích thước thả giống

Đối tượng nuôi	Mật độ thả (con/m ²)	Kích thước giống thả	
		Chiều dài (cm)	Trọng lượng (gam)
Tôm sú	5	2 – 3	0,2
Cá kính	0,5	2 - 3	2 - 3
Cua càng xanh	0,2 – 0,3	1 - 2	0,5

Cá kính được thu từ tự nhiên tại đầm phá Tam Giang – Cầu Hai, được lựa chọn kích cỡ trước khi đưa vào nuôi.

*** Các bước chuẩn bị ao nuôi:**

- Bước 1: Tháo nước bằng các cống thoát (phần lớn ao cao triều có cống thoát riêng, còn ao thấp triều thì chỉ có một cống).

- Bước 3: Diệt tạp bằng hạt mác với 8 kg/ao/5000m² đối với ao thấp triều, 5 kg/ao/5000m² đối với ao cao triều.

- Bước 4: Vét bùn quanh bờ và tu sửa đê công (ao thấp triều), phát quang bụi rậm.

- Bước 5: Tiến hành cày xới nền đáy ao và đồng thời bón vôi như sau: 20 bao vôi/5000m² (1 bao là 20 kg).

- Bước 6: Sau đó lấy nước vào, gây màu với 1kg NPK và 1,5 kg lân.

* **Phương pháp chăm sóc quản lý:** Tất cả các ao đều được chăm sóc, cho ăn như nhau.

- Thức ăn: Mô hình sử dụng thức ăn công nghiệp, thức ăn tự chế biến, rong câu cho các đối tượng.

- Cho ăn: Thông thường cho ăn thức ăn công nghiệp vào buổi sáng, thức ăn tự chế vào buổi chiều.

- Lượng thức ăn: Lúc mới thả tôm thì cho ăn 3 – 4% trọng lượng thân trong vòng 10 ngày, sau này cho ăn từ 5 – 10% trọng lượng quần đàn đối với tôm, cua. Tùy thuộc vào từng thời điểm, thời tiết mà cho ăn phù hợp.

- Thường xuyên theo dõi chăm sóc ao nuôi, đảm bảo các yếu tố môi trường ổn định. Tiến hành thay nước, cấp nước định kì 2 lần/tháng và khoảng 30% lượng nước trong ao.

- Kiểm tra hoạt động bắt mồi của tôm, cá trong ao. Từ đó kiểm tra thức ăn trong sàng ăn để tránh dư thừa làm bẩn ao nuôi, lãng phí.

- Tiến hành kiểm tra tốc độ tăng trưởng của tôm cá theo định kì.

3.4.1.1. Phương pháp theo dõi tốc độ tăng trưởng của tôm sú

Tốc độ tăng trưởng và tỷ lệ sống được kiểm tra 7 ngày/lần và được thực hiện trong suốt quá trình nuôi. Định kì thu mẫu tôm ngẫu nhiên ở các ao thí nghiệm để xác định chiều dài, trọng lượng.

- **Trọng lượng cơ thể:** Xác định trọng lượng bằng cân điện tử với độ chính xác 0.0001g.

$$ADG = \frac{W_2 - W_1}{t_2 - t_1}$$

Trong đó:

W₁: Khối lượng tôm trung bình ở lần kiểm tra trước (g/con).

W₂: Khối lượng tôm trung bình ở lần kiểm tra sau (g/con).

$t = t_2 - t_1$: Khoảng thời gian giữa 2 lần chài (ngày).

ADG: Tốc độ tăng trưởng trung bình ngày.

- **Chiều dài cơ thể:** Đo chiều dài từ mũi chủy đến đỉnh đốt đuôi khi kéo thẳng thân tôm bằng giấy ô li, mỗi ao thu ngẫu nhiên 30 cá thể/lần.

$$C_1 =$$

Trong đó:

C_1 : Tốc độ tăng trưởng chiều dài tính theo ngày (cm/ngày).

L_2 : Chiều dài tôm tại thời điểm t_2 (cm).

L_1 : Chiều dài tôm tại thời điểm t_1 (cm).

- **Xác định tỷ lệ sống:** TLS được ước lượng bằng cách sử dụng sàng ăn (0.8m x 0.8m) để tính số lượng tôm còn lại trong ao.

$$TLS =$$

Trong đó:

Mi: là số cá thể trong ao.

M: là số cá thể ban đầu.

3.4.2.2. Phương pháp theo dõi một số yếu tố môi trường

Tiến hành kiểm tra yếu tố môi trường định kì và được thực hiện như bảng 3.2:

Bảng 3.2: Phương pháp xác định một số yếu tố môi trường

STT	Yếu tố	Dụng cụ	Thời gian đo	Số lần đo/ngày
1	Nhiệt độ (°C)	Nhiệt kế thủy ngân ($\pm 1^\circ\text{C}$)	6h30 - 7h 14h - 15h	2 lần
2	pH	pH test kit Việt Nam (Phương pháp so màu $\pm 0,3$)	6h30 - 7h 14h-15h	2 lần
3	Ôxy hòa tan (mg/l)	Máy đo O ₂ WalkLAB ($\pm 0,1$)	6h30 - 7h 19h - 20h	2 lần
4	NH ₃	NH ₃ test kit Việt Nam (Phương pháp so màu $\pm 0,3$)	14h - 15h	1 lần
5	Độ kiềm	Bộ test kit độ kiềm Việt Nam	8h	1 lần
6	Độ mặn	Tỷ trọng kế	8h	1 lần

3.5. Phương pháp xử lí số liệu

Số liệu thu được được xử lý trên phần mềm SPSS 16.0.

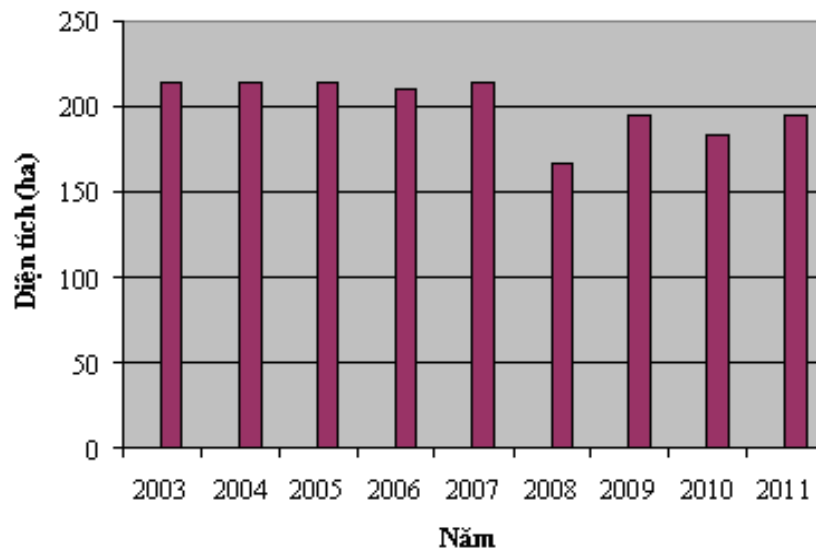
PHẦN 4

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

4.1. Kết quả điều tra tình hình NTTS ở xã Hương Phong

4.1.1. Tình hình nuôi trồng thủy sản ở xã Hương Phong

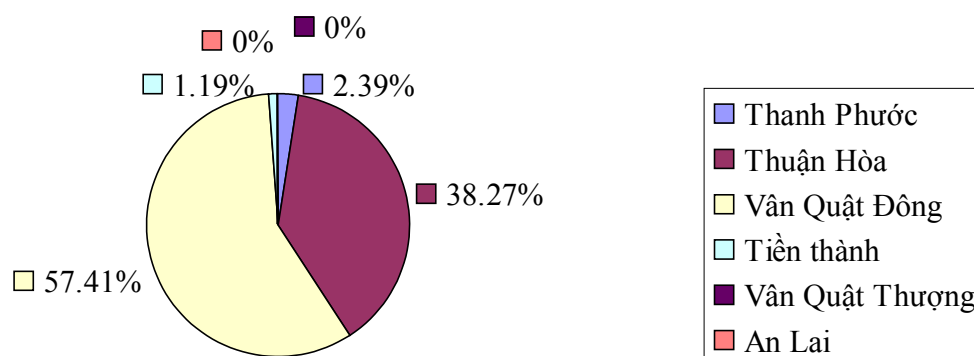
Trong những năm qua thì hoạt động NTTS có nhiều biến động, mà chủ yếu là do dịch bệnh lây lan. Nhiều vùng đã chuyển đổi sang các hình thức nuôi mới an toàn hơn. Một số vùng thì người dân không mặn mà với hoạt động sản xuất NTTS nên nhiều diện tích nuôi bị bỏ hoang. Cùng với xu hướng chung thì tình hình NTTS tại xã Hương Phong cũng có những biến động nhất định trong những năm qua.



Đồ thị 4.1: Diện tích NTTS xã Hương Phong qua các năm và dự kiến năm 2011

(Nguồn: Báo cáo kinh tế - xã hội hàng năm xã Hương Phong)

Qua đồ thị trên thấy rõ được diện tích nuôi trồng thủy sản của xã Hương Phong biến động qua các năm và dự kiến năm 2011: Năm 2008 thì diện tích nuôi giảm một cách rõ rệt còn 167,5 ha do nhiều hộ bỏ nuôi. Trong năm đó giảm đi 47,5 ha so với năm 2007 là 215 ha do một phần diện tích được trả lại để làm đường. Trong các năm tiếp theo 2009, 2010 có diện tích nuôi ít biến động hơn cụ thể: 2009 có 195 ha, 2010 183,14 ha.

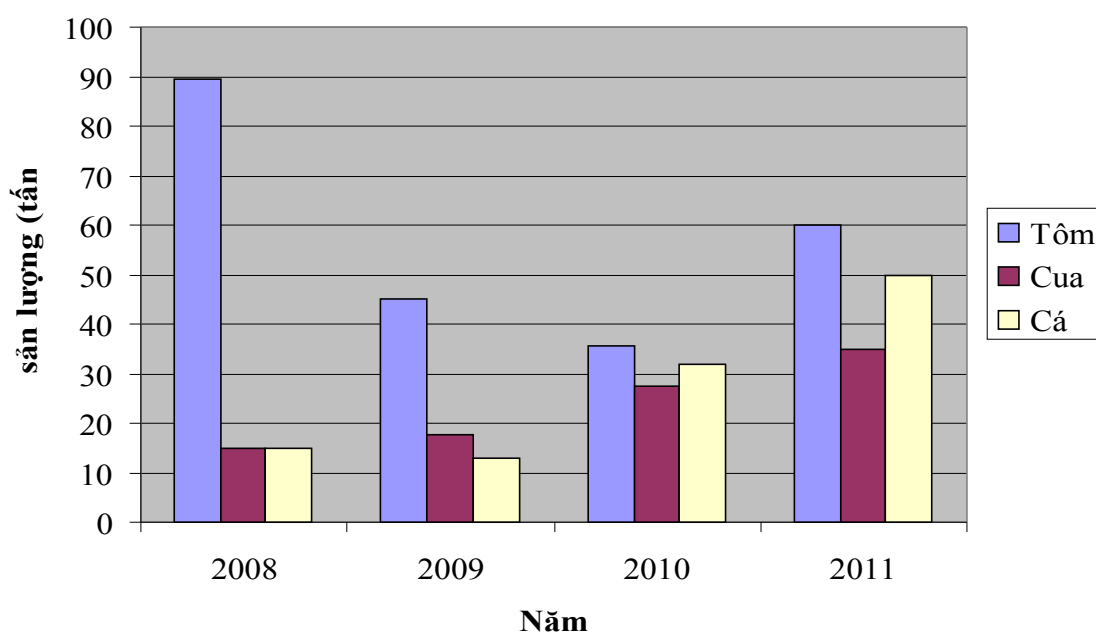


Đồ thị 4.2: Hộ tham gia trong hoạt động NTTS

(Nguồn: Báo cáo kinh tế - xã hội năm 2010 xã Hương Phong)

Tổng hộ nuôi NTTS toàn xã được tính đến năm 2010 là 209 hộ. Trong đó, thôn Vân Quật Đông chiếm đến 57,41% số hộ nuôi toàn xã. Trong 6 thôn thì 2 thôn không có hoạt động NTTS là An Lai và Vân Quật Thượng. Nhưng hoạt động nuôi trồng thủy sản nước lợ chủ yếu tập trung vào 2 thôn là Vân Quật Đông và Thuận Hòa. Thôn Vân Quật Đông có đến 73 hộ, thôn Vân Quật Thượng có 81 hộ. Diện tích NTTS nước lợ ven đầm phá giữa 2 thôn có sự khác nhau, cụ thể là: Thôn Thuận Hòa có 98,92 ha, và thôn Vân Quật Đông là 84,22 ha. Riêng ở thôn Thuận Hòa có 8,9 ha là ao cao triều chiếm 4,85%, còn lại 174,24 ha thấp triều chiếm 95,14%.

Kể từ năm 2002 thì dịch bệnh xảy ra thường xuyên hơn trên tôm làm nhiều hộ phải chuyển sang các mô hình mới an toàn hơn nuôi chuyên canh tôm. Do vậy, bắt đầu năm 2004 thì mô hình nuôi xen ghép mới thực sự phát triển và ngày càng được người dân áp dụng nhiều hơn. Nuôi xen ghép ở đây có nghĩa là nuôi kết hợp giữa tôm sú, cá kình, cá dĩa, cua, rong câu... đây không những là những loài thân thiện, cải thiện môi trường mà còn có giá trị kinh tế cao, ít xảy ra dịch bệnh. Những hiệu quả kinh tế cũng như môi trường của mô hình nuôi xen ghép mang lại đã được công nhận trong những năm gần đây. Và điều này thể hiện rõ là diện tích nuôi đã tăng dần qua các năm từ năm 2002 chỉ có 5,26% hộ nuôi, đến năm 2010 thì hầu như 100% hộ nuôi thực hiện mô hình này. Mô hình nuôi xen ghép bước đầu mang lại những kết quả khả quan, cụ thể là:



Đồ thị 4.3: Sản lượng nuôi trồng thủy sản nước lợ

(Nguồn: Báo cáo kinh tế - xã hội hàng năm xã Hương Phong)

Qua đồ thị trên thì thấy được sản lượng qua các năm thay đổi rất nhiều. Sản lượng tôm nuôi ngày càng thấp nhưng ngược lại thì sản lượng cá và cua thì tăng theo các năm, cụ thể là: Năm 2009 đạt 17,5 tấn cua, 13 tấn cá; năm 2010 có 27,3 tấn cua và 31,8 tấn cá. Nhưng sản lượng tôm giảm do trong thời gian này phần lớn người dân chuyển sang nuôi xen ghép với mật độ thấp. Trên đồ thị cũng cho ta thấy được sản lượng dự kiến trong năm 2011 với 60 tấn tôm, 35 tấn cua và 50 tấn cá.

4.1.1.1. Thông tin chung về hộ NTTS

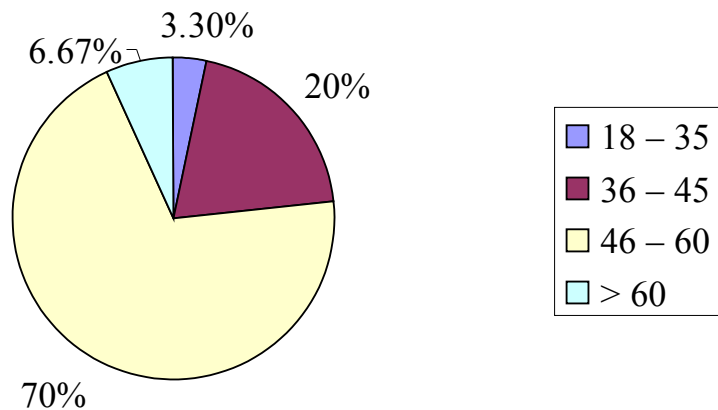
Sẵn có những lợi thế đó thì hoạt động nuôi trồng thủy sản ở Hương Phong đã phát triển với hơn 154 hộ thả nuôi trong đó: Diện tích nuôi: 183, 14 ha.

Bảng 4.1: Tình hình thả nuôi một số đối tượng nước ngọt, lợ

Thả nuôi	Số lượng
Tôm sú	5,2 triệu con (đã qua ương)
Cua	2,3 tấn giống, 41 vạn con cua khay
Cá nước lợ	3,52 triệu con.(Cá kính, cá diá, đối mực)
Cá Lồng	10 lồng : 4000 con (Hồng, mú, chêm)

(Nguồn: Báo cáo kinh tế - xã hội năm 2010 của xã Hương Phong)

Qua kết quả điều tra thì cho thấy rằng có sự khác nhau về tuổi tác, số lao động trong NTTS cũng như trình độ học vấn của người dân tham gia nuôi trồng thủy sản tại địa phương.



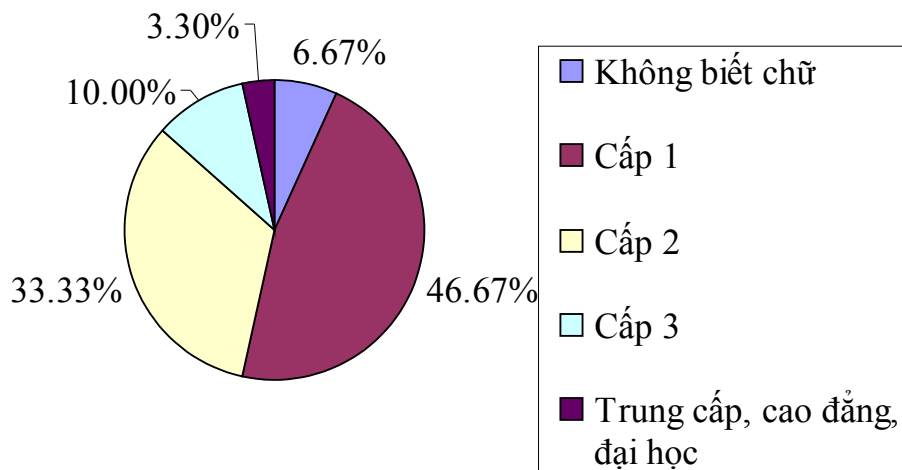
Đồ thị 4.4: Độ tuổi tham gia vào hoạt động NTTS

(Nguồn: Số liệu điều tra năm 2011)

Căn cứ vào bảng trên cho ta thấy rằng: Đa số người dân tham gia trong lĩnh vực NTTS đều nằm trong độ tuổi 36 – 60 tuổi. Phần lớn tầng lớp từ 18 – 35 chiếm tỷ lệ rất ít vì hoạt động NTTS có quá nhiều khó khăn và không phù hợp với độ tuổi này. Có một số hộ nuôi cho dù 64 tuổi vẫn tham gia sản xuất.

Với nhiều điều kiện thuận lợi về đặc điểm tự nhiên thì sự phát triển NTTS cũng gặp không ít những khó khăn như: Trình độ học vấn của người dân vẫn còn thấp, số lao động chính trong hộ vẫn không đáp ứng được tình hình sản xuất. Qua khảo sát thì phần lớn người dân chỉ đạt trình độ cấp 1, 1% trình độ trung học phổ thông, và cũng chỉ có 2 hộ nuôi chỉ đạt trình độ trung cấp (trong đó có 1 hộ nuôi ở thôn Vân Quạt Đông với trình độ trung cấp chuyên ngành thủy sản). Do vậy, việc tiếp cận các TBKT vẫn còn hạn chế. Bên cạnh đó, với trình độ còn thấp nên sự phát triển NTTS ở đây gặp nhiều khó khăn do người dân thả nuôi một cách tự phát, hệ thống ao nuôi không theo quy hoạch. Đó là một phần nguyên nhân ảnh hưởng đến sự suy thoái môi trường kéo theo xảy ra dịch bệnh tràn lan và dai dẳng. Số lao động trong lĩnh vực NTTS trong một hộ xấp xỉ 2 người

(trung bình 1,67 người), và đây cũng là khó khăn trong việc duy trì sản xuất sau này.



Đồ thị 4.5: Trình độ học vấn của các hộ tham gia NTTS

(Nguồn: Số liệu điều tra năm 2011)

Phần lớn các hộ được điều tra thì ngoài tham gia hoạt động NTTS đều kết hợp sản xuất nông nghiệp chiếm 76,67 %. So với nghề trồng lúa thì kinh nghiệm trong NTTS vẫn còn thấp hơn nhiều, nhưng đây là nguồn thu nhập chính cho người dân ở đây. Và người dân vẫn được tham gia nhiều lớp tập huấn kỹ thuật về các mô hình nuôi hiệu quả. Qua điều tra cho thấy được năm kinh nghiệm nuôi cũng như tình hình tiếp thu kỹ thuật người dân như sau: Trung bình kinh nghiệm trong NTTS là xấp xỉ 14 năm, kinh nghiệm trong nuôi xen ghép khoảng 7 năm. Hầu hết người dân đều được tham gia tập huấn chiếm 100% với trung bình 7 lần/hộ.

Nhìn chung, người dân đều tham gia các khóa tập huấn do Sở Thủy sản, các ban ngành tổ chức và các dự án hỗ trợ về kỹ thuật nuôi trồng thủy sản. Trong thời gian gần đây thì người dân được tập huấn chủ yếu về nuôi xen ghép và các dự án đã đưa về cho địa phương những mô hình nuôi xen ghép mới cùng với các đối tượng mới như: Nuôi xen ghép tôm sú, cá kính, cá mú, rong câu và cua; mô hình nuôi kết hợp tôm sú, tôm rằn, cá rô phi, cá kính và cá diêu của dự án IMOLA; và dự án JICA đã hỗ trợ người dân tại địa phương về mô hình nuôi ghép tôm sú, cá kính, cá đối, cá diêu và cua từ năm 2007 đến nay. Sau khi được

tập huấn thì kỹ thuật vẫn chưa được người dân áp dụng nhiều vì họ không đủ vốn để đầu tư, lao động... và phần lớn họ vẫn nuôi theo kinh nghiệm là chủ yếu. 73,33% hộ nuôi mong muốn cần có những biện pháp phòng trừ dịch bệnh hiệu quả, đặc biệt là những bệnh thường gặp trên tôm sú. Hơn thế nữa, 60% hộ nuôi cần được các ban ngành đưa ra các mô hình nuôi hiệu quả hơn mô hình nuôi hiện tại với con giống chất lượng và chủ động hơn.

4.1.2. Thông tin về quy mô sản xuất và kỹ thuật nuôi tại địa phương

4.1.2.1. Về quy mô sản xuất

Trong những năm về trước do dịch bệnh xảy ra, thua lỗ vì vốn đầu tư vào nuôi chuyên tôm quá lớn. Do vậy, trong thời gian gần đây với khuyến cáo của nhà quản lý, dịch bệnh, thiếu vốn đầu tư nên người dân dần dần chuyển sang nuôi xen ghép. Theo khảo sát ý kiến của hộ nuôi về mô hình nuôi xen ghép thì phần lớn cho rằng: 93,33% là mô hình này an toàn, ít dịch bệnh; 33,33% cho nuôi xen ghép vẫn mang lại hiệu quả kinh tế; 70% hộ nuôi cho rằng dễ thực hiện do nuôi xen ghép không đòi hỏi những khâu kỹ thuật nghiêm ngặt và vốn đầu tư thấp hơn nuôi chuyên tôm; 43,33% là do sự khuyến cáo của nhà quản lý. Như vậy, quy mô sản xuất tại địa phương vẫn là sản xuất nhỏ lẻ theo hộ gia đình, vốn đầu tư thấp. Phương thức nuôi chủ yếu là quảng canh cải tiến với diện tích ao nuôi trung bình là 5367m², trung bình số ao nuôi là 4 ao/hộ. Nhìn chung diện tích ao nuôi của các hộ dao động 5000 – 6000m²/ao, nhưng phần lớn các ao có diện tích trên đều thuộc ao cao triều. Những ao thấp triều thường có diện tích tương đối lớn khoảng 10000m²/ao, có những hộ nuôi ở thôn Vân Quật Đông có diện tích lên 2 - 3ha/ao ở vùng nuôi thấp triều. Với những ao có diện tích nuôi như vậy thì rất khó trong việc chăm sóc. Đây là do phát triển NTTS không có quy hoạch, mang tính tự phát. Điều này dẫn đến khả năng đầu tư của người dân vào các ao có diện tích lớn như vậy thấp hơn những ao khác, và chính lí do đó đã không phát huy hết hiệu quả việc nuôi trồng trên đơn vị diện tích mặt nước.

Kết quả điều tra cũng cho rằng hầu hết các hộ nuôi (100%) không có hệ thống ao lắng, ao lọc ở các vùng nuôi. Hơn nữa, số ao nuôi không có cống cấp, cống thoát riêng biệt chủ yếu tập trung là ao thấp triều. Các ao lấy nước theo lên xuống của con nước thủy triều, các ao thấp triều lấy nước trực tiếp từ đầm phá và cũng tháo nước trực tiếp ra đầm phá cho nên nguy cơ lây lan dịch bệnh rất

lớn. Còn các ao cao triều phần lớn đều lấy nước vào bằng máy bơm và tháo nước ra bằng cống thoát.

Gần như hầu hết các hộ (90%) được điều tra đều sử dụng hóa chất mà cụ thể là vôi hào, hạt mác, BKC. Lượng vôi này được sản xuất tại địa phương nên kém chất lượng. Do quy mô sản xuất nhỏ nên các loại chế phẩm, hay thuốc tăng cường sức đề kháng... không được sử dụng.

4.1.2.2. Thực trạng và khả năng đầu tư kỹ thuật áp dụng nuôi xen ghép ở địa phương

Trong thời gian gần đây, tại địa phương chủ yếu tồn tại hình thức nuôi quảng canh cải tiến. Đây là hình thức nuôi phù hợp với khả năng đầu tư của người dân với việc bổ sung thức ăn, con giống và hóa chất khử trùng... Ngoài ra, có một phần diện tích rất nhỏ của một số hộ nuôi với hình thức nuôi quảng canh ở những vùng thấp triều, mục đích để tận dụng nguồn thức ăn tự nhiên có sẵn trong ao. Và mức độ áp dụng kỹ thuật của các hộ NTTS thể hiện ở bảng 4.2:

Bảng 4.2: Mức độ đầu tư kỹ thuật của hộ nuôi (N=30 hộ)

Hình thức nuôi	Mật độ thả nuôi (con/m ²)	Sử dụng dụng cụ kiểm tra môi trường (%)	Hóa chất khử trùng mà hộ sử dụng (%)		Chế phẩm sinh học, thuốc thủy sản (%)	Thức ăn sử dụng (%)	
			Vôi	Hạt mác		TĂ công nghiệp	TĂ tự chế
Quảng canh cải tiến	4 - 8	10,00	83,33	63,33	10,00	90,00	100,00
Quảng canh	2 - 3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

(Nguồn: Số liệu điều tra năm 2011)

Dựa vào kết quả trên cho ta thấy rõ khả năng tiếp cận kỹ thuật của người dân trong mô hình nuôi xen ghép. Với sự tận dụng diện tích nuôi, thức ăn tự nhiên có sẵn ở các ao vùng thấp triều để thả nuôi với hình thức nuôi quảng canh. Nhưng phần lớn các hộ nuôi đều tiến hành nuôi quảng canh cải tiến với mức đầu tư phù hợp, cụ thể là: 83,33% hộ nuôi được khảo sát là sử dụng vôi hào để cải tạo, lượng vôi được cung cấp một phần ở địa phương, một phần từ vùng khác. Trung bình lượng vôi sử dụng chủ yếu trong thời gian cải tạo ao là 880kg/ha.

Điều này cho thấy người dân ngày càng nhận thấy được tầm quan trọng của việc sử dụng vôi trong NTTS. Việc sử dụng hạt mắ để diệt tạp được người dân quan tâm, đặc biệt là những ao thấp triều và những ao không thể tháo hết nước được. Lượng hạt mắ trung bình được sử dụng để diệt tạp là 8,43kg/ha. Do tính chất của mô hình nuôi xen ghép nên việc sử dụng thuốc và các chế phẩm sinh học ngày càng không được người dân quan tâm. Chỉ có rất ít một số hộ nuôi với mật độ cao thì việc sử dụng thuốc phòng bệnh nguy hiểm như đốm trắng.

Với mức đầu tư cao nhất thì thức ăn được các hộ nuôi quan tâm nhiều nhất. Trong nuôi ghép tại địa phương thì có hai loại thức ăn được sử dụng đó là: Thức ăn công nghiệp (Nuri của Uni-president, Tomboy, Super Nice của Grobest, KB-2000 của công ty TẮ Tam Giang Huế) và thức ăn tự chế (từ các loại cá tạp). Tùy theo đối tượng chính trong ao mà cho ăn hợp lý. Theo người dân thì ao nào nuôi cua là chính thì cho thức ăn tự chế chiếm phần lớn. Thông thường tỷ lệ thức ăn công nghiệp chiếm 32,33% trong suốt vụ nuôi, một số hộ nuôi tôm mật độ cao 5 – 8 con thì tỷ lệ TẮCN là 50%.

Bảng 4.3: Mức độ áp dụng kỹ thuật ở các vùng triều khác nhau

Chỉ tiêu	ĐVT	Cao triều (N=15)	Thấp triều (N=15)
Thời gian cải tạo ao	Ngày	10 ngày	7 ngày
Hóa chất khử trùng			
Vôi	%	100	86,67
Hạt mắ		66,67	80%
Mật độ thả giống			
Tôm		4 – 8	4 – 5
Cá	Con/m ²	≤ 0,1	0,4 – 0,5
Cua		0,3	0,3
Kích cỡ thả giống (tôm)	cm	4 – 6; 1 (Post15)	4 – 6
Tỷ lệ TẮCN	%	42,67	22,66

(Nguồn: Số liệu điều tra năm 2011)

Bảng 4.3 cho thấy sự khác nhau trong kỹ thuật giữa ao cao triều và thấp triều. Việc tháo nước của ao cao triều dễ dàng hơn nên khâu diệt tạp cũng được giảm nhẹ hơn ao thấp triều. Nhưng cùng với việc tháo nước cạn hơn ao thấp triều thì khi đáy ao dễ bị rỉ phèn xung quanh bờ ao nên vôi thường được chú trọng hơn. Như vậy, tổng thời gian cải tạo ao đối với từng vùng nuôi cũng khác nhau: Ao cao triều phải mất 10 ngày, có những hộ nuôi cải tạo ao đến 20 ngày, trong khi những hộ ao thấp triều chỉ có 7 ngày cho cải tạo ao. Người dân thường ương tôm trước 20 ngày sau đó mới san qua ao nuôi. Lúc chuyển qua ao nuôi thì tôm có chiều dài 4 – 6cm, trọng lượng 0,2 – 0,25gam. Nhưng ở những ao cao triều do khâu diệt tạp dễ dàng nên một số hộ thả nuôi trực tiếp tại Post15.

Bảng 4.4: Môi trường và tình hình bệnh

Chỉ tiêu	Cao triều (N=15)	Thấp triều (N=15)
Tình hình bệnh (%)		
- Thường xuyên	20,00	13,33
- Ít	73,33	73,33
- Không	6,67	13,33
Nguyên nhân gây bệnh (%)		
- Do môi trường nước	100,00	100,00
- Do vi sinh vật	20,00	26,67
Sự biến động mực nước	Biến động theo nhiệt độ, rò rỉ	Biến động theo con nước thủy triều
Số lần thêm nước (lần/tháng)	3 lần/tháng	1 – 2 lần/tháng

(Nguồn: Số liệu điều tra năm 2011)

Một lý do quan trọng mà người dân chuyển từ nuôi chuyên canh tôm sang nuôi xen ghép đó là do dịch bệnh. Mô hình xen ghép đã thể hiện được những ưu điểm thông qua những năm được người dân áp dụng. Tình hình dịch bệnh được các hộ nuôi cho là ít xảy kể cả ao thấp triều cũng như ao cao triều. Mặc dù ít xảy ra chứ không có nghĩa là hoàn toàn không có. Trong những năm áp dụng mô hình này thì bệnh xảy ra chủ yếu là do quá trình lấy nước từ ngoài đầm phá để thêm nước. 100% hộ nuôi đều cho rằng lấy nước ở ngoài rất dễ bị nước đục và gây nên biến đổi môi trường nước cho đối tượng nuôi. Một số bệnh do vi sinh vật gây ra cũng xuất hiện trong vụ nuôi nhưng không đáng kể như bệnh: Đầu

vàng, đốm trắng, đường ruột. Nhưng các bệnh nguy hiểm đã được xử lý kịp thời bởi chủ hộ nuôi và các cơ quan quản lý nên hầu như không lây lan qua các vùng nuôi an toàn khác. Hầu hết các ao ở đây chịu ảnh hưởng rất lớn từ nguồn nước ở đầm phá do không có các ao lắng, lọc nên mực nước trong các ao đều biến động. Ở ao thấp triều thì chịu ảnh hưởng sự lên xuống con nước thủy triều do bờ ao không kiên cố, nhiều lỗ gây rò rỉ. Nhưng thủy triều ở đây là bán nhật triều có 2 con nước lớn mỗi ngày nên mực nước trong ao luôn được duy trì ở mức thích hợp từ 0,7 – 1,5m, và số lần thêm nước cũng ít đi vào mùa hè. Ngược lại ở ao cao triều thì ít chịu ảnh hưởng của thủy triều, nhưng trong khi đó mực nước luôn thất thoát do sự rò rỉ và sự bay hơi vào mùa hè. Do đó, những ao cao triều phải bơm thêm nước mới bổ sung vào mùa hè 2 – 3 lần/tháng.

4.1.3. Các mô hình nuôi ghép và thời gian thả nuôi tại địa phương

Hiện nay, phần đông các hộ đều áp dụng mô hình nuôi xen ghép nhưng đối tượng được xen ghép không giống nhau. Một số đối tượng có giá trị kinh tế được nuôi như là cá kinh, cá dìa, cá đối, tôm sú, cua và rong câu. Ngoài ra, một số hộ tại Vân Quạt Đông có ao nuôi ở những vùng độ mặn thấp thì có nuôi thêm cá chim trắng. Và trong vòng những năm gần đây các hộ nuôi đã và đang thực hiện các mô hình như:

Bảng 4.5: Mô hình nuôi xen ghép tại địa phương (N=30 hộ) (Đơn vị: %)

Tên mô hình	Tỷ lệ hộ áp dụng	Vùng nuôi chủ yếu
Tôm – cua	53,33	Cao triều
Tôm – cua – cá	83,33	Thấp triều
Tôm – cua – cá – rong câu	10	Thấp triều
Tôm – cá	16,67	Thấp triều

(Nguồn: Số liệu điều tra năm 2011)

Kết quả của bảng 4.8 cho thấy: Có 2 mô hình nuôi chủ yếu đại diện cho hai vùng triều đó là mô hình tôm – cua, tôm – cua – cá. Sở dĩ như vậy là do, ở những vùng thấp triều thì rong, rêu phát triển mạnh nên việc nuôi cá dìa, cá kinh dễ dàng hơn những ao cao triều. Hiện nay, giống cua đã được sản xuất chủ động, thức ăn lại tận dụng được tại địa phương, giá thành bán ra lại cao nên cua ngày càng được nuôi phổ biến. Ngược lại, giống cá kinh, cá dìa, cá đối thì ngày càng

ít đi. Do vậy, sự đa dạng hóa các đối tượng nuôi trong ao nuôi ghép tại địa bàn nghiên cứu ngày càng giảm.

Từ những điều này khiến một số hộ nuôi thả nuôi tôm, cua với mật độ cao hơn khuyến cáo của nhà quản lý nhằm tận dụng diện tích mặt nước. Và kéo theo gia tăng hàm lượng các chất hữu cơ trong ao do lượng thức ăn công nghiệp, thức ăn tự chế còn dư.

Bảng 4.6: Thời vụ thả giống (N=30)

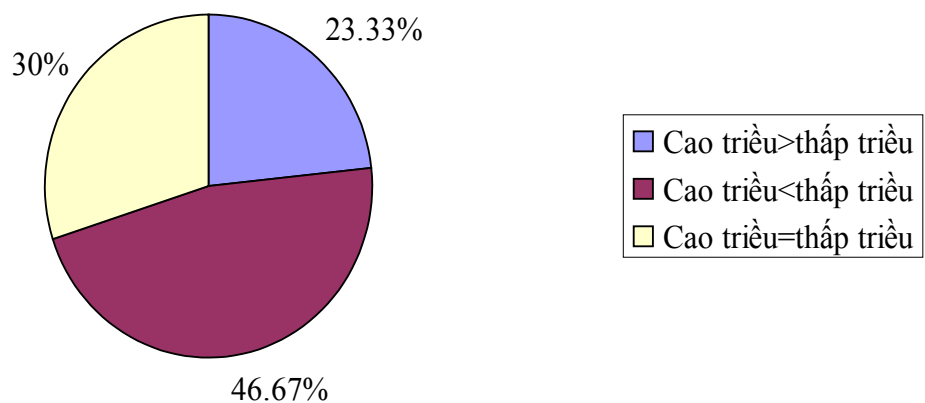
Đối tượng nuôi	Thời gian thả (theo dương lịch)
Tôm sú	Tháng 3
Cá kính	Tháng 4
Cá diá	Tháng 2
Cua	Tháng 3

(Nguồn: Số liệu điều tra năm 2011)

Thông thường các đối tượng nuôi được thả nuôi khi thời tiết thuận lợi. Hoạt động sản xuất của người dân ở đây nói riêng và NTTS ở vùng khác nói chung đều vấp phải những khó khăn nhất định do thời tiết. Điều này gây những khó khăn nhất định trong quá trình nuôi sau này.

4.1.4. Đánh giá hiệu quả kinh tế

Ở các vùng triều khác nhau thì có những ảnh hưởng khác nhau lên hiệu quả của mô hình nuôi như: Sự biến động môi trường nước, hiệu quả sử dụng thức ăn, ... Từ những nguyên nhân đó thì dẫn đến sự tăng trưởng của các đối tượng nuôi trong ao nuôi cao triều và thấp triều khác nhau. Để thấy được sự khác nhau đó thì tôi đã tiến hành điều tra từ các hộ nuôi có ao cao triều và thấp triều lên tốc độ tăng trưởng của tôm sú, cụ thể:



Đồ thị 4.6: Khảo sát về tốc độ tăng trưởng tôm ở các vùng nuôi

(Nguồn: Số liệu điều tra năm 2011)

Nhìn vào đồ thị cho ta thấy được 46,67% hộ được điều tra cho rằng tốc độ tăng trưởng của tôm sú ở ao thấp triều nhanh hơn ao cao triều. Theo các hộ nuôi cho rằng, ở những ao thấp triều có lượng thức ăn tự nhiên dồi dào, thêm vào đó là môi trường nước ổn định hơn đặc biệt vào mùa hè và lúc “tức trời”.

Tốc độ tăng trưởng nhanh của tôm sú chưa chắc quyết định đến hiệu quả kinh tế của mô hình nuôi xen ghép ở ao cao triều và thấp triều. Qua điều tra cho thấy rằng mức đầu tư của các hộ NTTS cao triều và thấp triều không chênh lệch lớn và dao động trong 35 – 40 triệu/ha. Kết quả điều tra cho thấy hiệu quả kinh tế ao thấp triều mang lại cao hơn ao cao triều không đáng kể.

4.2. Kết quả theo dõi sự biến động một số yếu tố môi trường

Nuôi tôm trước hết là phải nuôi “nước”, điều này cho thấy vai trò của chất lượng nước trong ao nuôi rất quan trọng. Do đó, việc quản lý tốt chất lượng nước của người nuôi là một trong những yếu tố quan trọng quyết định sự thành công hay thất bại của một vụ nuôi. Việc quản lý chất lượng nước tốt tức là đảm bảo các yếu tố môi trường nằm trong giới hạn thích hợp của đối tượng nuôi. Như vậy, sự biến động của một số yếu tố môi trường trong quá trình thí nghiệm được thể hiện ở bảng 4.7:

Bảng 4.7: Sự biến động của các yếu tố môi trường trong ao nuôi

Yếu tố	Ao nuôi	Ao nuôi ghép cao triều	Ao nuôi ghép thấp triều
		<u>Max – Min</u> <u>M ± δ</u>	<u>Max – Min</u> <u>M ± δ</u>
pH		<u>7 - 8,3</u> 7,7 ± 0,22	<u>7,4 – 8,3</u> 7,82 ± 0,10
Nhiệt độ (°C)		<u>24 – 34</u> 29,33 ± 1,47	<u>24 – 33</u> 28,86 ± 1,01
Ôxy hòa tan (mg/l)		<u>3,9 – 7,1</u> 5,41 ± 0,28	<u>3,8 – 7</u> 5,43 ± 0,31
Độ kiềm (mg CaCO ₃ /l)		<u>40 – 100</u> 72,96 ± 20,90	<u>55 – 100</u> 80,42 ± 14,29
Độ mặn (‰)		<u>6 – 11</u> 8,45 ± 1,45	<u>8 – 12</u> 9,79 ± 1,18
NH ₃ -N (mg/l)		<u>0,013 – 0,035</u> 0,023 ± 0,007	<u>0,015 – 0,035</u> 0,023 ± 0,007

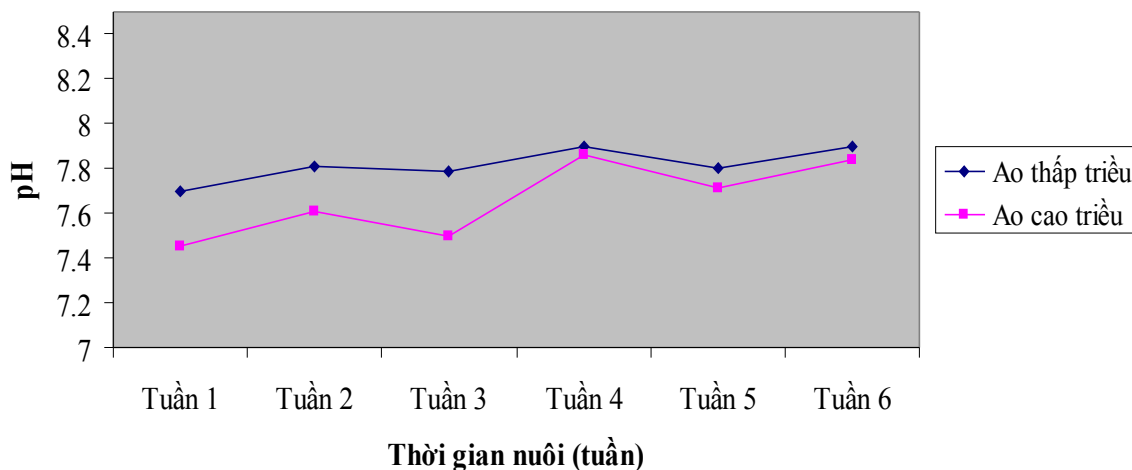
Nhìn chung các yếu tố môi trường của các ao thí nghiệm đều biến động trong ngưỡng thích hợp cho sự phát triển của các đối tượng nuôi và sự sai các yếu tố này là không lớn giữa các ao.

4.2.1. pH

Độ pH là một trong vài chỉ tiêu về chất lượng môi trường ao để theo dõi điều kiện môi trường trong ao nuôi. pH ảnh hưởng trực tiếp hay gián tiếp đến tôm, cá như: pH thấp có thể làm tổn thương đến phần phụ, mang, quá trình lột xác và cứng vỏ của tôm và điều này làm giảm sự sinh trưởng và khả năng hấp thụ thức ăn (Tạ Khắc Thường, 1996).

Trong thời gian theo dõi tại các ao nuôi cao triều và thấp triều cho thấy sự khác nhau rõ rệt sự biến động của pH ở 2 vùng nuôi. Bởi vì, ao cao triều là những ao có khả năng rút hết nước trong thời gian cải tạo, có độ sâu của ao lớn nên xảy ra hiện tượng xì phèn ở đáy ao và hai bờ ao. Hơn thế, lượng vôi dùng để

cải tạo ao còn quá ít so với sự nhiễm phèn ở các ao cao triều. Ngược lại, những ao thấp triều việc cải tạo ao hầu hết là cải tạo ướn và có lượng bùn đồng thời độ sâu ao không lớn nên ít xảy ra hiện tượng xì phèn từ đáy ao.



Đồ thị 4.7: Biến động pH trong thời gian nuôi

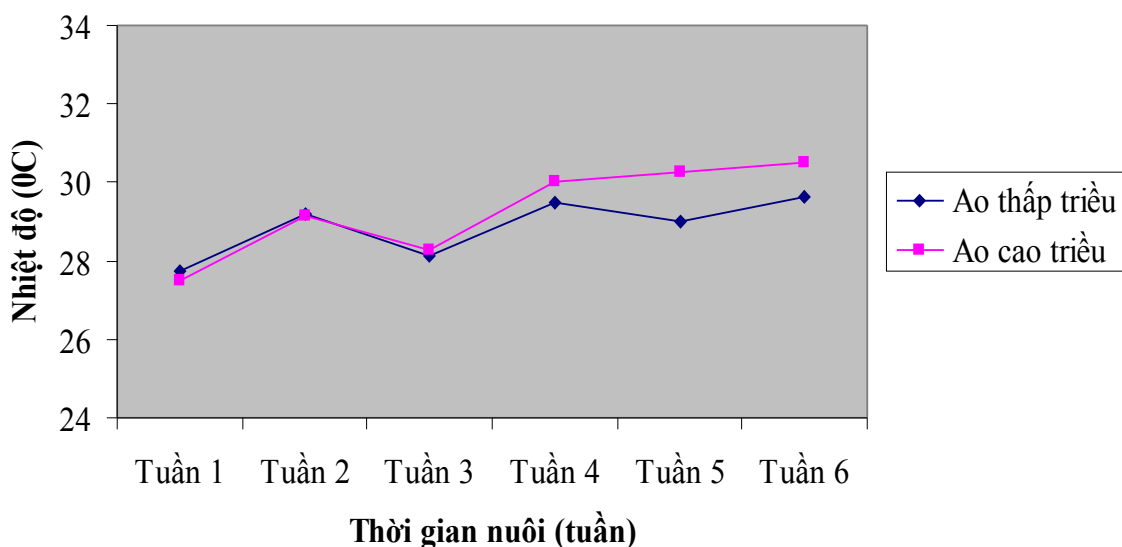
Sau thời gian theo dõi là 6 tuần nuôi thì có sự biến động pH khác nhau giữa mỗi tuần. Cụ thể là: pH biến động khác nhau giữa các ao nuôi, ao nuôi cao triều thì pH dao động trong khoảng 7 – 8,3, ao thấp triều là 7,4 – 8,3. Sự biến động của ao cao triều tương đối lớn. Bởi vì, sau thời gian nuôi thì tảo phát triển mạnh cùng với độ kiềm của ao biến động do trời mưa nên pH biến động lớn trong một ngày.

Trong tuần đầu tiên thì pH giữa hai ao có sự sai khác rõ rệt, nhưng trong các tuần tiếp theo thì pH ao cao triều tăng dần. Nguyên nhân của hiện tượng này là do trong thời gian đầu thả nuôi thì ao vẫn bị nhiễm phèn, việc cải tạo ao sử dụng quá ít vôi. Hậu quả là pH chỉ đạt 7 vào sáng sớm trong khi pH thích hợp đối với tôm sú là 7,5 – 8,5. Nhưng pH thấp kéo dài chỉ thời gian không lâu nên không ảnh hưởng lớn đến sự phát triển của tôm và các đối tượng nuôi khác trong ao. Vào khoảng giữa tuần nuôi thứ 2 – 3 thì pH có giảm do xảy ra mưa lớn. pH giảm là do sự rửa trôi phèn ở trên bờ ao, một phần do sự rò rỉ phèn từ các ao bị bỏ hoang bị nhiễm phèn nặng. Trong khi đó ao thấp triều có pH biến động không đáng kể, phần lớn là do tảo và thực vật đáy quang hợp. Trong những tuần cuối thí nghiệm nhận thấy rằng pH của hai ao nuôi không có sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$).

4.2.2. Nhiệt độ

Nhiệt độ là yếu tố hàng đầu ảnh hưởng đến các hoạt động sống của động vật thủy sản: Hô hấp, đồng hóa thức ăn, miễn dịch từ đó ảnh hưởng đến tốc độ tăng trưởng và tỷ lệ sống ... Đối với động vật thủy sản thì ngưỡng nhiệt độ thích hợp là $25 - 30^{\circ}\text{C}$; đối với tôm sú ngưỡng chịu đựng là $12 - 37^{\circ}\text{C}$, trong đó khoảng nhiệt độ thích hợp là $28 - 30^{\circ}\text{C}$ (Nguyễn Trọng Nho, 1994). Theo Vũ Thế Trụ (1993) tôm sú có thể chịu nhiệt độ trên 30°C nhưng dễ mắc bệnh.

Nhiệt độ ở các ao nuôi thí nghiệm đều nằm trong khoảng thích hợp cho sự tăng trưởng và phát triển của đối tượng nuôi. Bởi vì, thời gian nuôi chậm hơn nhiều so với những năm trước nên không bị ảnh hưởng của những đợt lạnh. Do vậy, trong thời gian nghiên cứu nhiệt độ môi trường nước cao.



Đồ thị 4.8: Biến động nhiệt độ trong thời gian nuôi

Nhiệt độ các ao dao động trong khoảng $24 - 34^{\circ}\text{C}$, nhiệt độ trung bình ao cao triều là $29,33^{\circ}\text{C}$ và $28,86$ đối với ao thấp triều. Trong thời gian theo dõi nhiệt độ tăng dần do vụ nuôi bắt đầu muộn nên nhiệt độ trung bình cao, có những lúc đạt đến 34°C vào buổi chiều. Sự biến động nhiệt độ phụ thuộc vào nhiều yếu tố khác nhau: Nhìn vào đồ thị cho thấy nhiệt độ vào giữa tuần thứ 2 và thứ 3 có giảm xuống do trời mưa.

Mức nước lấy vào ao nuôi giữa 2 ao nuôi tương đương nhau đạt khoảng 1,2m. Do đó, sự biến động trong thời gian đầu vụ nuôi của hai ao như nhau. Kể từ tuần nuôi thứ 4 trở đi thì xảy ra sự chênh lệch nhiệt độ giữa ao cao triều và

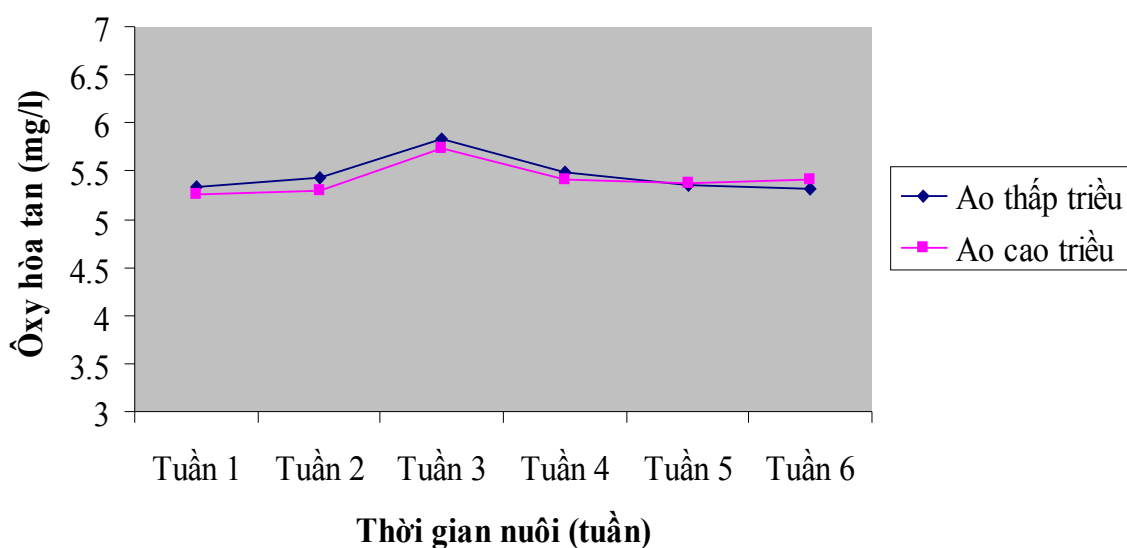
thấp triều. Nguyên nhân có sự chênh lệch này là do mực nước trong ao. Đối với ao cao triều thì mực nước giảm do rò rỉ qua các ao thấp hơn và sự bốc hơi nước, mà trong lúc đó không có nguồn cung cấp nước. Còn ao thấp triều có mức dao động nhiệt độ tương đối ổn định hơn là do mực nước trong ao rất ít được biến động. Vì hàng ngày lúc triều lên làm mực nước trong ao tăng lên do sự rã rã vào.

4.2.3. Ôxy hòa tan (DO)

Hàm lượng ôxy hòa tan trong nước là một yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến tỷ lệ sống, sử dụng thức ăn, sự nhiễm bệnh... đối với động vật thủy sản. Theo Vũ Thế Trụ (1993) thì lượng ôxy hòa tan trong ao dễ gây chết cho tôm nhiều hơn cả. So với lượng ôxy trong không khí 200.000 mg/l thì ôxy hòa tan trong nước chỉ cần đạt 5 mg/l là đủ cho tôm, cá hô hấp một cách an toàn.

Lượng ôxy hòa tan trong nước thích hợp cho tôm từ 5 – 6 mg/l. Ôxy hòa tan trong nước do tảo quang hợp tạo ra và được hòa tan từ ôxy không khí. Ôxy hòa tan mất đi do sinh vật trong ao hô hấp, sự phân hủy hợp chất hữu cơ và sử dụng một số hóa chất [1].

Thực tế theo dõi tại các ao thí nghiệm cho thấy rằng lượng ôxy hòa tan dao động trong khoảng 3,9 – 7,1 ở cao triều và 3,8 – 7 đối với ao thấp triều. Với mức này thì thích hợp và không ảnh hưởng đến hô hấp của đối tượng nuôi. Có lúc lượng ôxy hòa tan chỉ đạt 3,8 vào buổi sáng, nhưng không kéo dài và ít khi xảy ra. Đối với những ao thấp triều có tảo đáy phát triển để làm thức ăn cho cá, nhưng cá kinh giống có muộ hơn tôm sú, cua nên trong những tuần đầu lượng ôxy ao thấp triều có cao hơn. Vào những ngày mưa thì có sự biến động lớn do sự khuếch tán ôxy trong không khí vào môi trường nước lớn. Hàm lượng ôxy hòa tan trong các ao biến động không quá lớn. Mức ôxy hòa tan tương đối cao đạt giá trị trung bình 5,41 mg/l ở ao cao triều và 5,43 mg/l đối với ao thấp triều. Nguyên nhân chính là do ao nuôi có mặt thoáng lớn nên lượng ôxy khuếch tán lớn. Hầu hết trong quá trình theo dõi thì lượng ôxy hòa tan tương đối như nhau và không có sự sai khác về ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$).

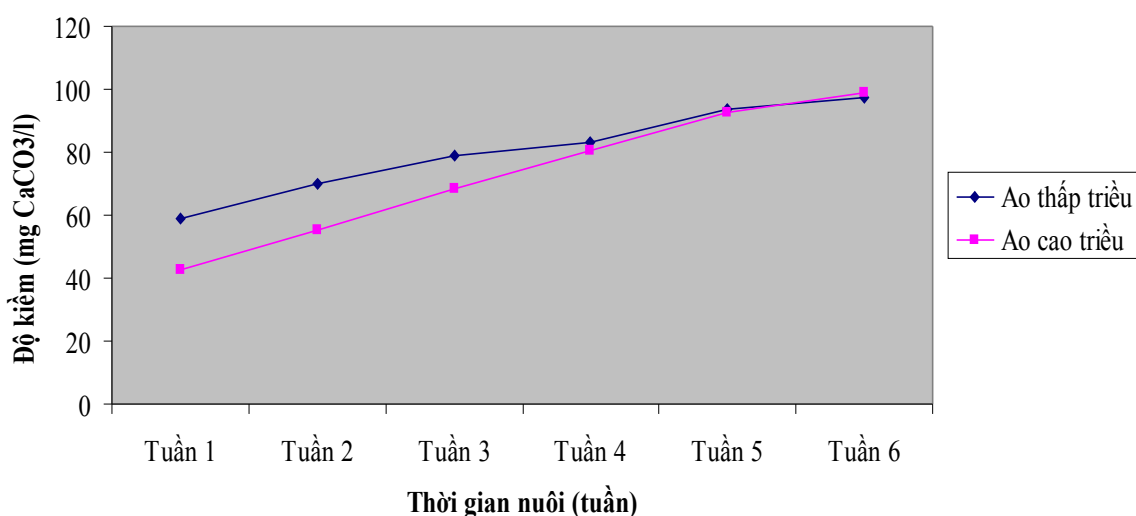


Đồ thị 4.9: Biến động ôxy hòa tan trong thời gian nuôi

4.2.4. Độ kiềm (kH)

Độ kiềm của nước do các ion HCO_3^- và CO_3^{2-} có trong nước quyết định. Độ kiềm của nước được tính thông qua tính hàm lượng CaCO_3 trong nước, khi trong nước có Ca^{2+} nhiều thì khả năng giữ HCO_3^- và CO_3^{2-} trong nước cao. Độ kiềm thích hợp cho tôm sú sinh trưởng tốt nằm trong khoảng 80 – 120 mgCaCO_3/l . Độ kiềm sẽ phản ánh hệ đệm của nước. Khi độ kiềm thấp thì hệ đệm hoạt động kém sẽ làm cho pH biến động rất lớn giữa sáng và chiều.

Độ kiềm hai ao ở hai vùng có sự khác nhau rõ rệt trong thời gian đầu, cụ thể: Tuần thứ nhất thì ao cao triều có độ kiềm chỉ 42,5 mgCaCO_3/l , trong lúc ao thấp triều 59 mgCaCO_3/l . Thông thường các ao nuôi bắt đầu đều có độ kiềm không được cao, nhưng trong một thời gian ngắn thì độ kiềm sẽ đạt mức thích hợp. Nguyên nhân ao cao triều có độ kiềm thấp là do ao bị phèn. Do phèn rỉ ra từ đất thường phân giải carbonate và bicarbonate làm giảm độ kiềm. Và trong thời gian nuôi đầu ao cao triều có độ mặn tương đối thấp nên đây cũng là nguyên nhân gây nên độ kiềm của ao thấp. Do hầu hết các nguồn nước ngọt thường thiếu carbonate và bicarbonate.



Đồ thị 4.10: Biến động độ kiềm trong thời gian nuôi

Như vậy, trong hai tuần đầu có sự sai khác độ kiềm giữa ao cao triều và thấp triều. Sau khi được xử lý phèn bằng vôi thì độ kiềm ở ao cao triều đã ổn định. Riêng ao thấp triều có độ kiềm ban đầu tương đối thấp nhưng sau thời gian nuôi thì môi trường ổn định nên độ kiềm đạt đến mức thích hợp. Do việc sử dụng vôi còn quá ít và vôi không đảm bảo chất lượng nên kiềm ở ao cao triều cải thiện chậm.

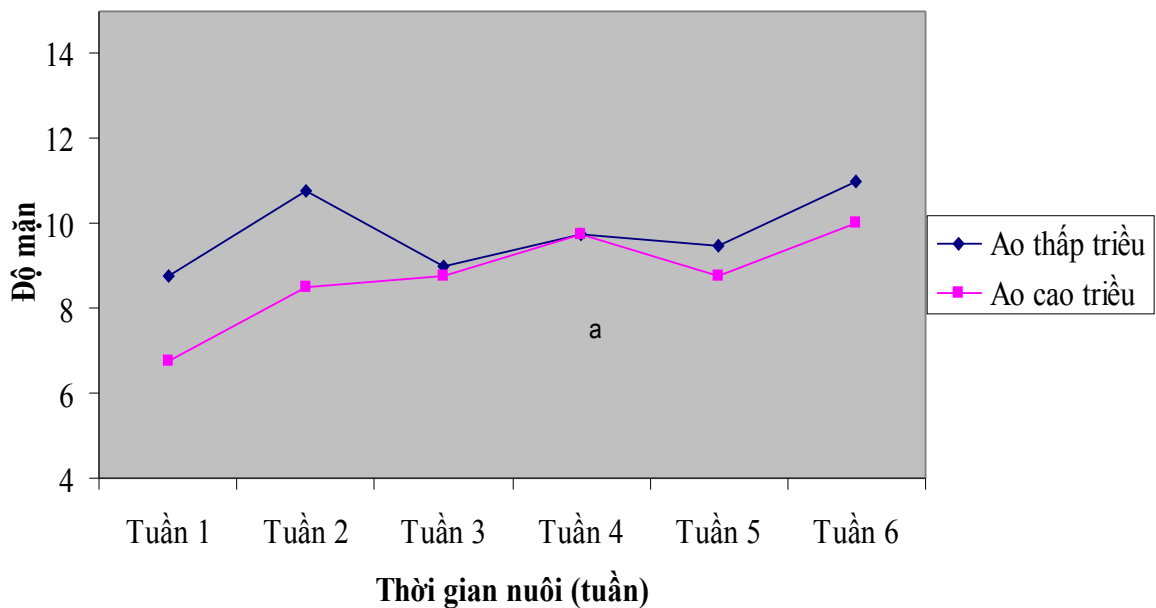
4.2.5. Độ mặn

Độ mặn là yếu tố hết sức quan trọng trong nuôi trồng các đối tượng lợi mặn, bởi nó ảnh hưởng đến tỷ lệ sống, tốc độ sinh trưởng và phát triển của thủy sinh vật. Trong các thủy vực tự nhiên các loài cá tôm có khả năng chịu đựng sự biến động nồng độ muối khác nhau. Tôm sú có thể chịu đựng được sự biến thiên độ mặn từ 3 – 45‰, nhưng độ mặn thích hợp nhất từ 15 - 25‰.

Do thời tiết lạnh, mưa kéo dài nên vùng đầm phá có độ mặn thấp hơn so với những năm trước, cụ thể: Những ao cao triều có độ mặn biến động trong khoảng 6 – 11‰, đạt trung bình là 8,75‰ và có sự biến động lớn hơn so với ao thấp triều 8 - 12‰. Đây là ngưỡng độ mặn tương đối thấp cho sự sinh trưởng và phát triển của tôm sú và cua.

Trong những thời gian đầu vụ nuôi có sự sai khác độ mặn giữa hai ao. Nguyên nhân là do phương pháp, thời điểm lấy nước vào ao nuôi và sự rò rỉ nguồn nước trong ao với ngoài ao. Đối với những ao cao triều được lấy nước

thông qua máy bơm, lấy nước vào ao sớm hơn ao thấp triều nên nước sau khoảng thời gian lạnh, mưa kéo dài thì nước còn bị ngọt hóa. Riêng những ao thấp triều được lấy nước một phần lấy thông qua cống, một phần lấy bằng cách cho nước thấm qua những lỗ mội. Hơn nữa, trong quá trình nuôi thì lượng nước được bổ sung liên tục do sự lên xuống của con nước lớn trong ngày. Sau tuần nuôi thứ 5 thì độ mặn bắt đầu ổn định đạt ở mức 11‰ - 12‰ và sự sai khác giữa các ao không có ý nghĩa về mặt thống kê ($P > 0,05$).



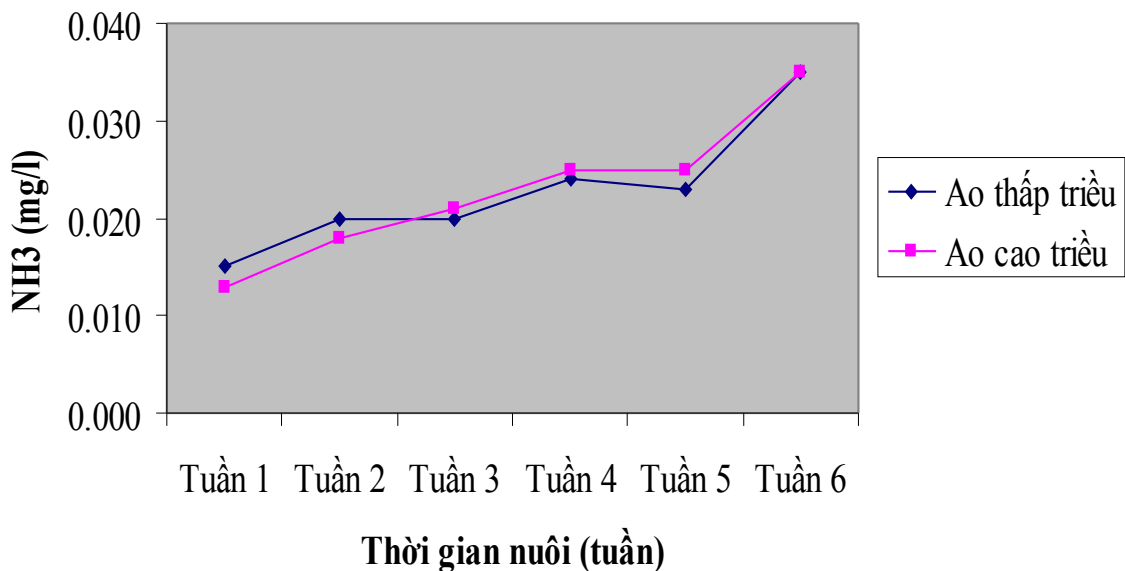
Đồ thị 4.11: Biến động độ mặn trong thời gian nuôi

4.2.6. $\text{NH}_3\text{-N}$

NH_3 ở trạng thái tự do rất độc đối với tôm, cá nuôi. Mức độ gây độc của NH_3 tùy thuộc vào pH và nhiệt độ, khi pH và nhiệt độ tăng cao thì tăng độc tính của NH_3 . Tôm sú sống thích hợp với hàm lượng NH_3 thấp hơn 0,1mg/l.

Hàm lượng NH_3 ở ao nuôi được theo dõi biến động trong thời gian thí nghiệm không lớn và thích hợp với sự sinh trưởng và phát triển của các đối tượng nuôi, đặc biệt là tôm sú. Đối với ao cao triều thì hàm lượng NH_3 0,013 – 0,035mg/l, 0,015 – 0,035mg/l ở ao thấp triều và hai ao đạt trung bình 0,023mg/l. Hàm lượng NH_3 gây ra chủ yếu do thức ăn thừa và sản phẩm bài tiết của tôm, cá gây ra. Thức ăn chủ yếu của tôm trong giai đoạn còn nhỏ này là thức ăn công

nghiệp, còn thức ăn của cua là cá tạp. NH_3 tăng theo thời gian nuôi do lượng thức ăn dư thừa tích tụ và sản phẩm bài tiết của tôm, cá, cua tăng. Sự biến động NH_3 của ao cao triều và ao thấp triều trong thời gian nghiên cứu là như nhau do lượng thức ăn vẫn chưa lớn, trong 3 tuần đầu chỉ có hai đối tượng nuôi là tôm, cua nên mật độ nuôi còn thấp.



Đồ thị 4.12: Biến động $\text{NH}_3\text{-N}$ trong thời gian nuôi

Tóm lại: Các yếu tố môi trường được theo dõi trong hai ao thí nghiệm đều nằm trong giới hạn thích hợp cho sự sinh trưởng và phát triển của đối tượng nuôi. Kết quả theo dõi cũng cho thấy sự biến động của các yếu tố môi trường ở hai ao nuôi không có sự sai khác có ý nghĩa về mặt thống kê ($P > 0,05$) trong suốt thời gian bố trí thí nghiệm.

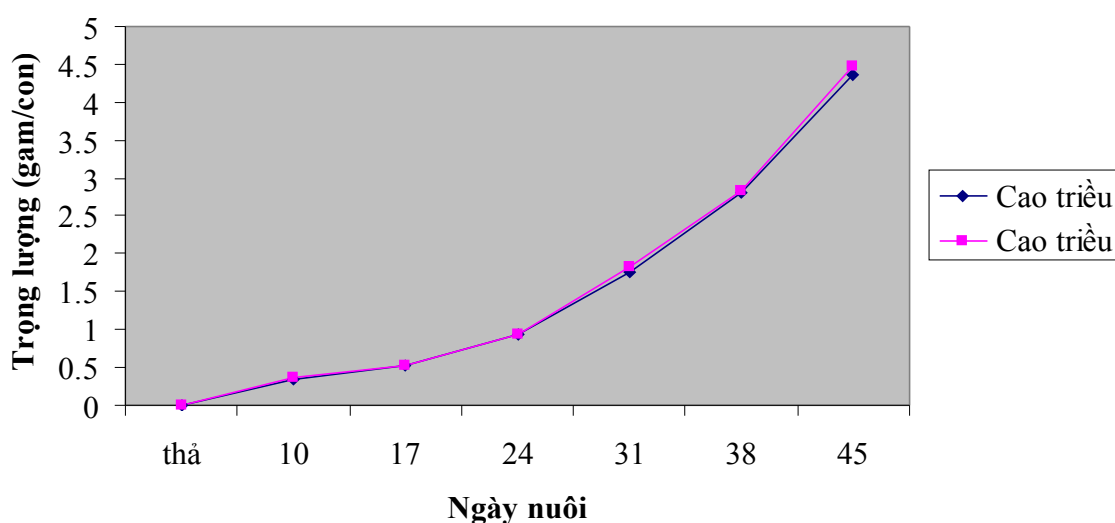
4.3. Kết quả theo dõi tốc độ tăng trưởng của tôm sú

Các đối tượng nuôi trong trong các ao thí nghiệm bao gồm: Tôm sú – cua – cá kinh. Tốc độ tăng trưởng của tôm sú trong quá trình nuôi được thể hiện như sau:

4.3.1. Tốc độ tăng trưởng theo trọng lượng của tôm

Bảng 4.8: Tốc độ tăng trưởng theo trọng lượng của tôm sú

Thời gian nuôi (tuần)	Ao nuôi cao triều		Ao nuôi thấp triều	
	(gam/con)	Tốc độ tăng trưởng (gam/con/ngày)	(gam/con)	Tốc độ tăng trưởng (gam/con/ngày)
Thả	0,2		0,2	
10 ngày	0,35	0,02	0,37	0,02
17 ngày	0,52	0,02	0,52	0,02
24 ngày	0,94	0,06	0,94	0,06
31 ngày	1,76	0,12	1,83	0,13
38 ngày	2,80	0,12	2,84	0,14
45 ngày	4,35	0,22	4,47	0,23



Đồ thị 4.13: Tốc độ tăng trưởng về trọng lượng của tôm sú

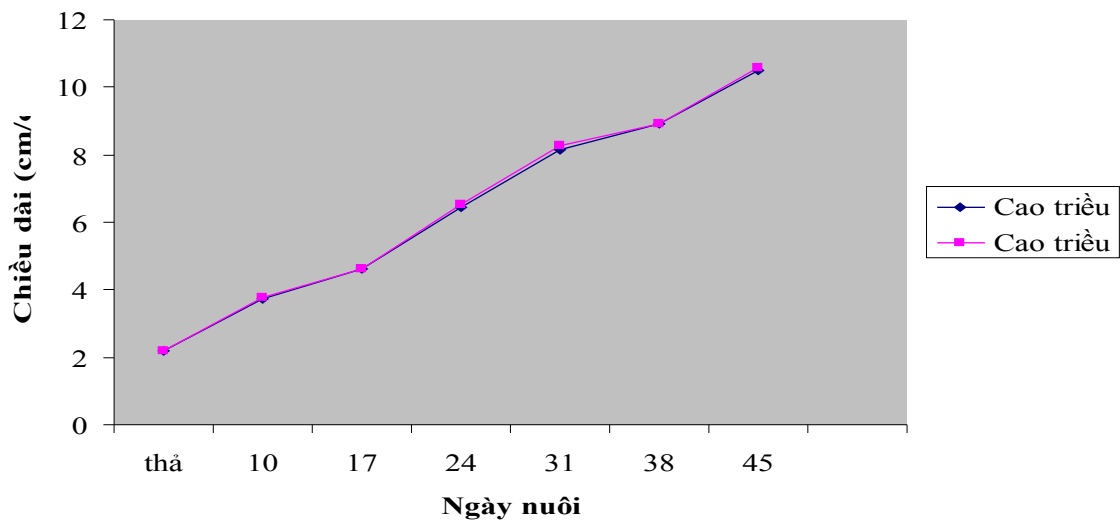
Tốc độ tăng trưởng của tôm mang tính giai đoạn, được quy định bởi các điều kiện môi trường, dinh dưỡng, quy luật tồn tại và phát triển của sinh vật... Qua đồ thị 4.13 cho thấy tốc độ tăng trọng của tôm sú ở các ao thí nghiệm khá tốt và tăng dần theo thời gian nuôi. Sau 24 ngày nuôi tốc độ tăng trưởng về trọng

lượng của tôm sú ở ao cao triều và thấp triều như nhau và đạt 0,94 gam/con. Sau 45 ngày nuôi trọng lượng của tôm sú ở ao cao triều đạt 4,35 gam/con và ao thấp triều đạt 4,47 gam/con. Ở giai đoạn tôm 40 ngày tuổi trở đi có tốc độ tăng trưởng của hai ao nhanh hơn thời gian trước đó, và tốc độ tăng trọng ao cao triều và thấp triều lần lượt trong tuần cuối thí nghiệm lần lượt là 0,22 gam/con/ngày, 0,23 gam/con/ngày. Kết quả theo dõi sau 45 ngày nuôi cho thấy tốc độ tăng trọng của tôm sú ở ao cao triều và thấp triều tương đối như nhau và không có sự sai khác có ý nghĩa về mặt thống kê ($P>0,05$).

4.3.2. Tốc độ tăng trưởng theo chiều dài của tôm

Bảng 4.9: Tốc độ tăng trưởng theo chiều dài của tôm sú

Thời gian nuôi (tuần)	Ao nuôi cao triều		Ao nuôi thấp triều	
	$\pm S$ (cm/con)	Tốc độ tăng trưởng (cm/con/ngày)	$\pm S$ (cm/con)	Tốc độ tăng trưởng (cm/con/ngày)
Thả	2,2		2,2	
10 ngày	3,75 \pm 0,42	0,22	3,76 \pm 0,56	0,22
17 ngày	4,63 \pm 0,39	0,13	4,63 \pm 0,73	0,12
24 ngày	6,44 \pm 0,36	0,26	6,52 \pm 0,38	0,27
31 ngày	8,13 \pm 0,19	0,24	8,28 \pm 0,28	0,25
38 ngày	8,93 \pm 0,30	0,11	8,93 \pm 0,32	0,09
45 ngày	10,5 \pm 0,30	0,22	10,6 \pm 0,43	0,24



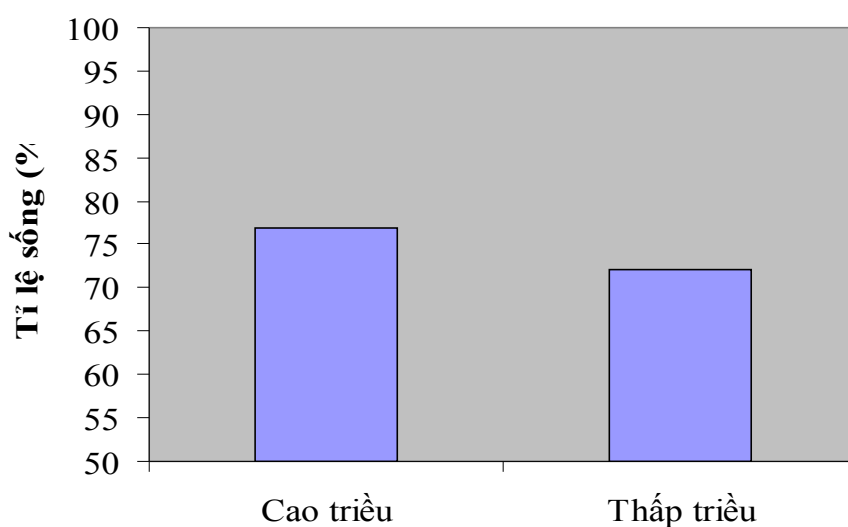
Đồ thị 4.14: Tốc độ tăng trưởng về chiều dài của tôm sú

Qua bảng 4.10 và đồ thị 4.14 thấy rằng tốc độ tăng trưởng về chiều dài khá tốt và tăng dần theo thời gian nuôi. Chiều dài ban đầu chỉ đạt 2,2 cm/con thì sau 24 ngày nuôi chiều dài tôm sú đạt 6,44 cm/con ở ao cao triều và ao thấp triều đạt 6,52 cm/con. Sau 45 ngày nuôi chiều dài của tôm sú ở ao cao triều và ao thấp triều lần lượt là 10,5 cm/con, 10,6 cm/con. Nhìn chung tốc độ tăng trưởng về chiều dài hai ao thí nghiệm tương đối như nhau và không có sự sai khác có ý nghĩa về mặt thống kê ($P > 0,05$).

Tôm lai, trong giai đoạn đầu tôm sú tăng trưởng nhanh về chiều dài, trong khi đó trọng lượng tăng chậm trong thời gian đầu và tăng nhanh trong giai đoạn sau. Nhìn chung, tốc độ tăng trưởng về trọng lượng cũng như chiều dài của tôm sú giữa hai ao là khá tốt trong quá trình theo dõi thí nghiệm và không có sự sai khác có ý nghĩa về mặt thống kê ($P > 0,05$). Điều này có thể do thời gian theo dõi thí nghiệm còn hạn chế (45 ngày) nên kết quả này chưa thể phản ánh được kết quả cuối cùng của quá trình thí nghiệm.

4.3.3. Tỷ lệ sống của tôm

Qua theo dõi trong các ao thí nghiệm cho thấy tỷ lệ sống của hai ao không giống nhau qua các giai đoạn. Sau 45 ngày nuôi thì tỷ lệ sống ở ao nuôi ghép cao triều là 77% và 72% ở ao nuôi thấp triều. Điều này là do, khâu diệt tạp trong quá trình cải tạo ao thấp triều không diệt hết cá tạp, nên trong khi nuôi thì một lượng tôm bị hao hụt trong thời gian đầu. Trái lại, ở ao cao triều có tỷ lệ sống cao hơn do lượng cá tạp ít do khâu diệt tạp dễ dàng hơn ao thấp triều.



Đồ thị 4.15: Tỷ lệ sống của tôm trong ao nuôi

TABLE 5

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

5.1. Kết luận

Trong thời gian nghiên cứu đề tài tại địa phương tôi rút ra được một số kết luận sau:

- Phần đông người dân hoạt động trong lĩnh vực NTTS đều nằm trong độ tuổi 36 – 60 tuổi và trình độ học vấn chỉ mới đạt cấp 1. Nhưng các hộ nuôi có kinh nghiệm trong NTTS 14 năm, trong đó kinh nghiệm trong nuôi xen ghép là 7 năm.

- Hầu hết các mô hình nuôi xen ghép theo hình thức nuôi quảng canh cải tiến, với mức đầu tư phù hợp khoảng 35 - 40 triệu đồng/ha. Mô hình nuôi tôm sú – cá kình – cua là phổ biến nhất tại địa phương, đối tượng nuôi chính là tôm sú. Nhìn chung, hiệu quả mô hình nuôi xen ghép ở ao thấp triều cao hơn ao cao triều không đáng kể, nhưng tốc độ tăng trưởng của tôm sú ở ao thấp triều nhanh hơn ao cao triều.

- Sự biến động của một số yếu tố môi trường trong quá trình thí nghiệm của hai ao đều nằm trong ngưỡng thích hợp cho sự sinh trưởng và phát triển của đối tượng nuôi. Và sự biến động của các yếu tố môi trường giữa hai ao thí nghiệm không có sự sai khác có ý nghĩa về mặt thống kê ($P > 0,05$).

- Tốc độ tăng trưởng của tôm sú trong ao cao triều và thấp triều khá tốt, đến ngày nuôi thứ 45 tôm đạt trọng lượng trung bình 4,35 gam/con ở ao cao triều và

4,47 gam/con ở ao nuôi thấp triều. Tốc độ tăng trưởng của tôm hai ao không có sự khác biệt về mặt thống kê ($P>0,05$).

- Sau 45 ngày nuôi tỷ lệ sống hai ao nuôi khá cao, tỷ lệ sống ao cao triều đạt 77% và 72% ao thấp triều. Qua đó cho thấy tỷ lệ sống ao cao triều cao hơn ao thấp triều do kỹ thuật áp dụng từng vùng nuôi.

5.2. Kiến nghị

- Nên cần có những chính sách hỗ trợ về vay vốn cho những hộ tham gia hoạt động NTTS. Để từ đó người dân có thể duy trì và tăng hiệu quả sản xuất trong thời gian tới.

- Cơ quan quản lý cần có những biện pháp để giải quyết con giống cá nước lợ như: Cá kính, cá đối ngày càng chủ động hơn. Để đa có thể đa dạng đối tượng nuôi xen ghép trong ao nuôi nên có vốn để đầu tư trong lĩnh vực sản xuất cá giống hoặc mô hình ương giống qua mùa lũ, để từ đó cung cấp được con giống chủ động hơn cho người dân.

- Mô hình nuôi xen ghép ở những vùng nuôi khác nhau thì có các kỹ thuật áp dụng khác nhau, sao cho thích hợp với điều kiện nuôi tại đó. Đặc biệt là khâu cải tạo ao tại các ao cao triều và quản lý nguồn nước tại ao thấp triều. Ao cao triều cần phải tránh sự rò rỉ nước để có thể giữ được mức nước ổn định trong ao. Phải có biện pháp xử lý phèn rỉ ra từ đáy ao cao triều và lúc xảy ra mưa lớn cũng như từ các ao khác thấm qua.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tài liệu tiếng việt

1. Tôn Thất Chất, *Bài giảng kỹ thuật sản xuất giống và nuôi giáp xác*, Đại học Nông Lâm Huế, 2006.
2. Tôn Thất Chất, Hoàng Nghĩa Mạnh, Lê Tất Uyên Châu, Nguyễn Thị Thúy Hằng – Dự án quản lý tổng hợp đầm phá (IMOLA), *Báo cáo đánh giá hiệu quả kinh tế và ảnh hưởng của mô hình nuôi ghép tôm sú, tôm rằn, cá rô phi, cá kình và cá dià*, 2008.
3. Thái Ngọc Chiến và CTV, *Nghiên cứu công nghệ và xây dựng mô hình nuôi kết hợp nhiều đối tượng hải sản trên biển đạt hiệu quả kinh tế cao theo hướng bền vững*, đề tài khoa học cấp nhà nước, 2005.
4. Thái Ngọc Chiến và CTV, *Xây dựng quy trình công nghệ nuôi tổng hợp cá mú với bào ngư, rong sụn và vẹm xanh đạt hiệu quả kinh tế cao theo hướng bền vững*, Hội thảo toàn quốc về nghiên cứu và ứng dụng khoa học công nghệ trong nuôi trồng thủy sản, NXB Nông nghiệp, 2004.
5. Lê Văn Dân - Dự án quản lý tổng hợp đầm phá (IMOLA), *Báo cáo đánh giá hiệu quả kinh tế và tác động môi trường của việc nuôi kết hợp trong lồng cá mú, cá kình và cá hồng ở Lộc Bình*, 2008.
6. Nguyễn Phi Nam, *Bài giảng kỹ thuật nuôi cá nước ngọt*, Đại học Nông Lâm Huế, 2010.

7. Nguyễn Phi Nam, *Thử nghiệm nuôi hỗn hợp một số loài thủy sản có giá trị cao và có khả năng cải thiện chất lượng môi trường nước ở đầm phá tỉnh Thừa Thiên Huế*, Đề tài cấp tỉnh, 2007.
8. Nguyễn Thị Xuân Hồng - Dự án quản lý tổng hợp đầm phá (IMOLA), *Đánh giá hiệu quả kinh tế và ảnh hưởng môi trường của mô hình nuôi ghép tôm sú, cá đối, cá dìa, cua và rong câu trong ao đất*, 2009.
9. Nguyễn Văn Huy - Dự án quản lý tổng hợp đầm phá (IMOLA), *Báo cáo về nuôi thử nghiệm cá lồng nước lợ với các đối tượng cá hồng và cá chêm ở xã Lộc Trì*, 2010.
10. Đặng Nguyễn Duy Ngọc, *Báo cáo mô hình nuôi thử nghiệm nhiều đối tượng có khả năng cải tạo môi trường nước như cá dìa, rong câu, cá đối, cá rô phi và trìa trong ao nuôi tôm bị ô nhiễm hữu cơ*, Trung tâm khuyến ngư Thừa Thiên Huế, 2006.
11. Châu Ngọc Phi, *Báo cáo mô hình nuôi cá dìa, tôm sú và rong câu kết hợp tại Phú An – Phú Vang – Thừa Thiên Huế*, Trung tâm khuyến ngư Thừa Thiên Huế, 2005.
12. Nguyễn Tài Phúc, *Nghiên cứu phát triển nuôi trồng thủy sản vùng đầm phá ven biển Thừa Thiên Huế*, Luận văn tiến sĩ kinh tế, 2005.
13. Nguyễn Ngọc Phước - Dự án quản lý tổng hợp đầm phá (IMOLA), *Báo cáo đánh giá hiệu quả kinh tế và ảnh hưởng môi trường của mô hình nuôi tôm sú và cá đối tại xã Lộc Bình*, 2009.
14. Nguyễn Ngọc Phước - Dự án quản lý tổng hợp đầm phá (IMOLA), *Báo cáo hiệu quả kinh tế và ảnh hưởng môi trường của mô hình nuôi ghép cá mú và hào trong lồng*, 2009.
15. Nguyễn Thị Xuân Thu, *Nghiên cứu nuôi hải sâm (Honothuria scabra) kết hợp trong ao nuôi tôm sú nhằm cải thiện môi trường*, Báo cáo đề tài khoa học chương trình FSPPS – hợp phần SUMA, 2003.
16. Lê Công Tuấn, *Bài giảng khí tượng và hải dương học*, Huế, 2009.
17. Nguyễn Thức Tuấn, *Thử nghiệm nuôi hào của sông trong ao nuôi tôm sú thâm canh*, Tạp chí thủy sản số 7/2007.

18. Trần Quang Khánh Vân - Dự án quản lý tổng hợp đầm phá (IMOLA), *Đánh giá hiệu quả kinh tế và ảnh hưởng môi trường của nuôi ghép tôm sú và cá diêu trong ao nuôi tôm xã Lộc Điền*, 2010.
19. Kỉ yếu hội thảo *Áp dụng lượng giá kinh tế và dòng chảy môi trường để quản lý bền vững đầm phá Tam Giang – Cầu Hai và lưu vực Sông Hương* do SIDA, IUCN, Ban quản lý dự án sông Hương và trường Đại học Kinh tế Huế tổ chức vào tháng 11/2006.
20. Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn Thừa Thiên Huế, *Báo cáo rà soát quy hoạch tổng thể phát triển nuôi trồng thủy sản tỉnh Thừa Thiên Huế đến năm 2010 và định hướng quy hoạch đến năm 2020*, 2010.
21. Trung tâm khuyến ngư – Sở Thủy sản Thừa Thiên Huế, *Báo cáo đánh giá các mô hình chuyển đổi đối tượng nuôi trong vùng bị ô nhiễm*, 2007.
22. Trung tâm khuyến ngư – Sở Thủy sản Thừa Thiên Huế, *Đề án chuyển đổi diện tích hạ triều ô nhiễm trong Nuôi trồng Thủy sản ở Thừa Thiên Huế giai đoạn từ 2007 đến 2010*, 2007.
23. Ủy ban nhân dân xã Hương Phong, *Báo cáo tình hình thực hiện nhiệm vụ KT – XH, QP – AN năm 2010 và phương hướng, giải pháp thực hiện nhiệm vụ năm 2011*, 2010.

Tài liệu tiếng anh

24. Andrea C, Alfaro, Andrew G, Jeffs, ... 2004, *Bottom-drifting algal/mussel spat association along a sandy coastal region in northern New Zealand*, WWW.elsevier.com/locate/aqua-online.
25. E. Marinho – Soriano E, C. Morales, *Cultivation of Gracillaria (Rhodophita) in shrimp pond effluents in Brazil*, *Aquaculture research*, 2001.
26. Fransico J, Martinez-Cordero, Pingsun Leung, 2004, *Sustainable aquaculture and producer performance measurement of enviromentlly adjusted productivity and effciencie of a sample of shrimp farms in Mexico*, WWW.elsevier.com/locate/aqua-online.
27. Siri tookwinas, *Thailand experience on mangrove – Friendly marine shrimp*, *Aquaculture department*, Southeast Asian Fisheries Development Center, Tigbuan, April 1999.

Tài liệu Internet

28. WWW.fistenet.gov.vn/Portal/NewsDetail.aspx?newsid=8791&lang=vi-VN.

29. WWW.vietlinh.com.vn/dbase/VLTTShowContent.asp?ID=11322.

PHỤ LỤC 1 MỘT SỐ HÌNH ẢNH VỀ ĐỀ TÀI NGHIÊN CỨU





Hình 7: Test kiểm tra độ kiềm

Hình 8: Test kiểm tra pH

10. Số ao nuôi:..... Diện tích/ ao: Tổng DT:.....

11. Ao nuôi ở vùng: 1. Cao triều 2. Thấp triều

12. Hình thức nuôi: Đối tượng chính:

13. Đối tượng nuôi xen ghép

Tôm sú Cá kính Cá diạ

Rô phi Cua

Khác:

14. Các thiết bị phục vụ trong nuôi xen ghép

Không Có

(Máy bơm,cái; máy quạt nước,cái; máy sục khí,cái)

15. Kiểm tra con giống

1. Có

2. Không Tại sao:.....

16. Có sử dụng thuốc kháng sinh, hóa chất hay các chế phẩm sinh học

1. Không

2. Có 1. Hóa chất:

2. Kháng sinh:

3. Chế phẩm sinh học:

4. Loại khác:

17. Loại thức ăn sử dụng

TĂ công nghiệp TĂ tự phối trộn Cả hai loại

II. HIỆN TRẠNG TIẾP THU TIẾN BỘ KỸ THUẬT

18. Anh (chị) đã tham gia lớp tập huấn TBKT NTTS nào chưa?

Chưa tham gia

Đã tham gia Đã tham gia bao nhiêu khóa:

- Anh (chị) có áp dụng các kỹ thuật mới đã được hướng dẫn hay không?

Không Ít Vừa phải Nhiều

Các kỹ thuật mà anh (chị) thấy hiệu quả nhất:

(Chuẩn bị ao, giống, chăm sóc và quản lý, phòng và trị bệnh, thị trường, ...)

- Anh (chị) có nhận xét gì về các lớp tập huấn?

Hiệu quả = 1, ít hiệu quả = 2, không hiệu quả = 3.

- Anh (chị) mong muốn được tập huấn những nội dung gì?

III. KỸ THUẬT NUÔI XEN GHÉP

19. Kỹ thuật và hiệu quả nuôi xen ghép của gia đình

Khâu kỹ thuật	Chi tiết
Chuẩn bị ao (số ngày)	
- Tháo nước	
- Vét bùn	

- Phơi ao (ngày)	
- Cày xới nền đáy	
- Hạt mác (kg/ha)	
- Saponin (kg/ha)	
- Lượng vôi (kg/ha)	
Con giống và thả giống	
- Kích cỡ thả giống (cm/con, g/con)	
- Mật độ (con/m ²)	
- Thời gian thả nuôi (tháng nào)	
- Loài phụ	
Thức ăn	
- Thức ăn Công Nghiệp(%)	
- Số lần cho ăn/ngày	
Chăm sóc và quản lý	
- Số lần thay nước	
- Sử dụng thuốc, hóa chất, chế phẩm sinh học.	
- Sử dụng dụng cụ kiểm tra môi trường	1. Có <input type="checkbox"/> 2. Không <input type="checkbox"/> Chỉ tiêu được kiểm tra:.....
Phòng trừ bệnh	
- Tình hình bệnh	1. Thường xuyên 2. Ít 3. Không
- Loại bệnh	
- Phòng trừ	
Tổng chi phí (triệu)	
- Con giống	
- Thức ăn	
- Thuốc và hóa chất	
- Thuê ao	
- Lãi vay	
- Chi phí khác	
Thu hoạch (triệu)	
- Đối tượng chính: + Cỡ thu TB (con/kg) + Sản lượng (kg) + Thành tiền:	
- Đối tượng phụ + Cỡ thu TB (con/kg) + Sản lượng (kg)	

+ Thành tiền:	
Tốc độ tăng trưởng của tôm sú ở ao nào nhanh hơn	1. Cao triều 2. Thấp triều 3. Như nhau

IV. TIÊU THỤ SẢN PHẨM

20. Anh (chị) tiêu thụ sản phẩm như thế nào?

- Mang ra chợ bán
 Bán tại ao cho người buôn
 Bán tại các quán, nhà hàng
 Hình thức tiêu thụ khác:.....

V. TÍN DỤNG VÀ VAY VỐN ĐỂ NUÔI GHÉP

22. Hiện nay anh (chị) có vay vốn để sản xuất NTTS (xen ghép) không?

1. Có 2. Không

Nguồn vay	Lãi suất (%) / tháng
Mượn bạn, họ hàng	
Từ cá nhân cho vay	
Ngân hàng	
Tổ chức, đoàn thể	
Từ nguồn khác	

VI. KHÓ KHĂN, HƯỚNG PHÁT TRIỂN VÀ KIẾN NGHỊ NTTS

23. Khó khăn gặp phải trong NTTS (nuôi xen ghép)

1. Thiếu vốn
 Kỹ thuật
 2. Con giống
 Dụng cụ đo môi trường
 3. Khác: Trang thiết bị, máy móc; chất lượng nước; dụng cụ đo môi trường; hệ thống xử lý nước

24. Hướng phát triển

1. Tăng quy mô sản xuất
 Chuyển ngành nghề khác
 2. Thay đổi hình thức nuôi
 Nuôi đối tượng khác
 3. Thêm đối tượng nuôi
 Không thay đổi

25. Kiến nghị của gia đình

1. Cần vốn để đầu tư
 Nguồn giống chủ động
 2. Kỹ thuật nuôi
 Thị trường tiêu thụ

Kiến nghị khác:

**PHỤ LỤC 3
KẾT QUẢ XỬ LÝ SỐ LIỆU**

Kết quả phân tích ANOVA một yếu tố về biến động nhiệt độ theo thời gian

ANOVA - Nhiệt độ tuần 1					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	sig
Between Groups	0.125	1	0.125	0.2	0.67
Within Groups	3.75	6	0.625		
Total	3.875	7			

ANOVA - Nhiệt độ tuần 2					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	sig
Between Groups	0.007813	1	0.007813	0.009174	0.927
Within Groups	5.109375	6	0.851563		
Total	5.117188	7			

ANOVA - Nhiệt độ tuần 3					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	sig
Between Groups	0.03125	1	0.03125	0.017143	0.9
Within Groups	10.9375	6	1.822917		
Total	10.96875	7			

ANOVA - Nhiệt độ tuần 4					
	Sum of Squares	df	Mean	F	sig

			Square		
Between Groups	1.53125	1	1.53125	4.2	0.286
Within Groups	2.1875	6	0.364583		
Total	3.71875	7			

ANOVA - Nhiệt độ tuần 5					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	sig
Between Groups	3.125	1	3.125	2.777778	0.147
Within Groups	6.75	6	1.125		
Total	9.875	7			

ANOVA - Nhiệt độ tuần 6					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	sig
Between Groups	1.53125	1	1.53125	5.444444	0.058
Within Groups	1.6875	6	0.28125		
Total	3.21875	7			

Kết quả phân tích ANOVA một yếu tố về biến động độ kiềm theo thời gian

ANOVA - Độ kiềm tuần 1					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	sig
Between Groups	544.5	1	544.5	30.53271	0.001
Within Groups	107	6	17.83333		
Total	651.5	7			

ANOVA - Độ kiềm tuần 2					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	sig
Between Groups	450	1	450	10.325	0.018
Within Groups	261.5	6	43.58333333		
Total	711.5	7			

ANOVA - Độ kiềm tuần 3					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	sig
Between Groups	220.5	1	220.5	4.140845	0.088

Within Groups	319.5	6	53.25		
Total	540	7			

ANOVA - Độ kiềm tuần 4					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	sig
Between Groups	15.125	1	15.125	0.516358	0.499
Within Groups	175.75	6	29.29166667		
Total	190.875	7			

ANOVA - Độ kiềm tuần 5					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	sig
Between Groups	3.125	1	3.125	0.130435	0.73
Within Groups	143.75	6	23.95833333		
Total	146.875	7			

ANOVA - Độ kiềm tuần 6					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	sig
Between Groups	3.125	1	3.125	0.2	0.76
Within Groups	93.75	6	15.625		
Total	96.875	7			

Kết quả phân tích ANOVA một yếu tố về biến động pH theo thời gian

ANOVA - pH tuần 1					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	sig
Between Groups	0.125	1	0.125	18.75	0.05
Within Groups	0.04	6	0.006666667		
Total	0.165	7			

ANOVA - pH tuần 2					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	sig
Between Groups	0.08	1	0.08	3.459459	0.112
Within Groups	0.13875	6	0.023125		
Total	0.21875	7			

ANOVA - pH tuần 3					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	sig
Between Groups	0.1653125	1	0.1653125	8.486631	0.027
Within Groups	0.116875	6	0.019479167		

Total	0.2821875	7			
-------	-----------	---	--	--	--

ANOVA - pH tuần 4					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	sig
Between Groups	0.0028125	1	0.0028125	0.174194	0.691
Within Groups	0.096875	6	0.016145833		
Total	0.0996875	7			

ANOVA - pH tuần 5					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	sig
Between Groups	0.0153125	1	0.0153125	0.455108	0.525
Within Groups	0.201875	6	0.033645833		
Total	0.2171875	7			

ANOVA - pH tuần 6					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	sig
Between Groups	0.0078125	1	0.0078125	1.470588	0.271
Within Groups	0.031875	6	0.0053125		
Total	0.0396875	7			

Kết quả phân tích ANOVA một yếu tố về biến động độ mặn theo thời gian

ANOVA - Độ mặn tuần 1					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	sig
Between Groups	8	1	8	13.71429	0.01
Within Groups	3.5	6	0.583333		
Total	11.5	7			

ANOVA - Độ mặn tuần 2					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	sig
Between Groups	10.125	1	10.125	10.56522	0.017
Within Groups	5.75	6	0.958333		
Total	15.875	7			

ANOVA - Độ mặn tuần 3					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	sig
Between Groups	0.125	1	0.125	0.085714	0.78
Within Groups	8.75	6	1.458333		
Total	8.875	7			

ANOVA - Độ mặn tuần 4					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	sig
Between Groups	0	1	0	0	1
Within Groups	7.5	6	1.25		
Total	7.5	7			

ANOVA - Độ mặn tuần 5					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	sig
Between Groups	1.125	1	1.125	1.8	0.228
Within Groups	3.75	6	0.625		
Total	4.875	7			

ANOVA - Độ mặn tuần 6					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	sig
Between Groups	2	1	2	1.5	0.267
Within Groups	8	6	1.333333		
Total	10	7			

Kết quả phân tích ANOVA một yếu tố về biến động NH₃ theo thời gian

ANOVA - NH ₃					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	0.000	1	9.06939E-05	2.3319	0.1611
Within Groups	0.000	9	3.88926E-05		
Total	0.000	10			

Kết quả phân tích ANOVA một yếu tố về biến động DO theo thời gian

ANOVA - DO tuần 1					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	sig
Between Groups	0.06125	1	0.06125	1.90909 1	0.216
Within Groups	0.1925	6	0.032083		
Total	0.25375	7			

ANOVA - DO tuần 2					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	sig
Between Groups	0.007813	1	0.007813	0.330396	0.586
Within Groups	0.141875	6	0.023646		
Total	0.149688	7			

ANOVA - DO tuần 3					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	sig
Between Groups	0.137813	1	0.137813	1.006084	0.355
Within Groups	0.821875	6	0.136979		
Total	0.959688	7			

ANOVA - DO tuần 4					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	sig
Between Groups	0.037812	1	0.037812	1.137931	0.327
Within Groups	0.199375	6	0.033229		
Total	0.237187	7			

ANOVA - DO tuần 5					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	sig
Between Groups	0.015312	1	0.015312	0.364764	0.568
Within Groups	0.251875	6	0.041979		
Total	0.267188	7			

ANOVA - DO tuần 6					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	sig
Between Groups	0.02	1	0.02	0.897196	0.380
Within Groups	0.13375	6	0.022292		
Total	0.15375	7			

Kết quả phân tích ANOVA một yếu tố tốc độ tăng trưởng về trọng lượng tôm sú theo thời gian

ANOVA - Trọng lượng tôm 45 ngày nuôi					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	sig
Between Groups	0.222042	1	0.222042	1.461125	0.232
Within Groups	8.814043	58	0.151966		
Total	9.036085	59			

Kết quả phân tích ANOVA một yếu tố tốc độ tăng trưởng về chiều dài tôm sú theo thời gian

ANOVA - Chiều dài tôm 10 ngày nuôi					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	sig
Between Groups	6E-05	1	6E-05	0.00024	0.988

				2	
Within Groups	14.37761333	58	0.24789		
Total	14.37767333	59			

ANOVA - Chiều dài tôm 17 ngày nuôi					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	sig
Between Groups	0.028166667	1	0.028167	0.084202	0.773
Within Groups	19.40166667	58	0.334511		
Total	19.42983333	59			

ANOVA - Chiều dài tôm 24 ngày nuôi					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	sig
Between Groups	0.080666667	1	0.080667	0.586642	0.447
Within Groups	7.975333333	58	0.137506		
Total	8.056	59			

ANOVA - Chiều dài tôm 31 ngày nuôi					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	sig
Between Groups	0.400167	1	0.400167	4.458539	0.039
Within Groups	5.205667	58	0.089753		
Total	5.605833	59			

ANOVA - Chiều dài tôm 38 ngày nuôi					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	sig
Between Groups	0.000166667	1	0.000167	0.00171	0.967
Within Groups	5.652333333	58	0.097454		
Total	5.6525	59			

ANOVA - Chiều dài tôm 45 ngày nuôi					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	sig
Between Groups	0.3375	1	0.3375	2.430972	0.124
Within Groups	8.052333	58	0.138833		

Total	8.389833	59			
-------	----------	----	--	--	--

DANH MỤC BẢNG

Bảng 2.2: Dịch bệnh tôm nuôi từ năm 2002 – 2010 [21].....	11
Bảng 3.1: Mật độ và kích thước thả giống.....	20
Bảng 3.2: Phương pháp xác định một số yếu tố môi trường.....	22
Bảng 4.1: Tình hình thả nuôi một số đối tượng nước ngọt, lợ.....	26
Bảng 4.2: Mức độ đầu tư kỹ thuật của hộ nuôi (N=30 hộ).....	30
Bảng 4.3: Mức độ áp dụng kỹ thuật ở các vùng triều khác nhau.....	31
Bảng 4.4: Môi trường và tình hình bệnh.....	32
Bảng 4.5: Mô hình nuôi xen ghép tại địa phương (N=30 hộ) (Đơn vị: %)......	33
Bảng 4.6: Thời vụ thả giống (N=30).....	34
Bảng 4.7: Sự biến động của các yếu tố môi trường trong ao nuôi.....	36
Bảng 4.8: Tốc độ tăng trưởng theo trọng lượng của tôm sú.....	44
Bảng 4.9: Tốc độ tăng trưởng theo chiều dài của tôm sú.....	45

DANH MỤC ĐỒ THỊ

<u>3.3. Đối tượng nghiên cứu.....</u>	<u>19</u>
<u>Đồ thị 4.1: Diện tích NTTS xã Hương Phong qua các năm và dự kiến năm 2011</u> <u>.....</u>	<u>24</u>
<u>Đồ thị 4.2: Hộ tham gia trong hoạt động NTTS.....</u>	<u>25</u>
<u>Đồ thị 4.3: Sản lượng nuôi trồng thủy sản nước lợ.....</u>	<u>26</u>
<u>Đồ thị 4.4: Độ tuổi tham gia vào hoạt động NTTS.....</u>	<u>27</u>
<u>Đồ thị 4.5: Trình độ học vấn của các hộ tham gia NTTS.....</u>	<u>28</u>
<u>Đồ thị 4.6: Khảo sát về tốc độ tăng trưởng tôm ở các vùng nuôi.....</u>	<u>35</u>
<u>Đồ thị 4.7: Biến động pH trong thời gian nuôi.....</u>	<u>37</u>
<u>Đồ thị 4.8: Biến động nhiệt độ trong thời gian nuôi.....</u>	<u>38</u>
<u>Đồ thị 4.9: Biến động ôxy hòa tan trong thời gian nuôi.....</u>	<u>40</u>
<u>Đồ thị 4.10: Biến động độ kiềm trong thời gian nuôi.....</u>	<u>41</u>
<u>Đồ thị 4.11: Biến động độ mặn trong thời gian nuôi.....</u>	<u>42</u>
<u>Đồ thị 4.12: Biến động NH₃-N trong thời gian nuôi.....</u>	<u>43</u>
<u>Đồ thị 4.13: Tốc độ tăng trưởng về trọng lượng của tôm sú.....</u>	<u>44</u>
<u>Đồ thị 4.14: Tốc độ tăng trưởng về chiều dài của tôm sú.....</u>	<u>46</u>

DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT

CTV	:	Cộng tác viên
DT	:	Diện tích
CV	:	Sức ngựa
IMOLA	:	Dự án quỹ đàm phá tổng hợp
QĐ	:	Quyết định
NTTS	:	Nuôi trồng thủy sản
TĂ	:	Thức ăn
TĂCN	:	Thức ăn công nghiệp
TLS	:	Tỷ lệ sống
UBND	:	Ủy ban nhân dân
USD	:	Đô la Mỹ

LỜI CẢM ƠN

Sau một quá trình học tập và rèn luyện tại trường Đại học Nông Lâm Huế, tôi đã hoàn thành nhiệm vụ học tập của mình và tiếp thu một lượng kiến thức nhất định. Để có được kết quả đó, ngoài sự nỗ lực phấn đấu của bản thân, tôi đã nhận được sự động viên của gia đình, sự hướng dẫn, giảng dạy của thầy cô giáo trong nhà trường và sự giúp đỡ chia sẻ của bạn bè. Đặc biệt là trong kỳ thực tập và làm khóa luận cuối khóa, sự động viên, hướng dẫn, giúp đỡ đó đối với tôi thực sự quý báu.

Để có thể hoàn thành khóa luận tốt nghiệp của mình, tôi xin trân trọng cảm ơn Cô ThS. Nguyễn Thị Xuân Hồng, người đã trực tiếp hướng dẫn và luôn tạo điều kiện để cho tôi hoàn thành được khóa luận của mình.

Tôi cũng xin chân thành cảm ơn bác Nguyễn Ngọc Côi cùng các cô chú, anh chị tại Thôn Thuận Hòa B và trong UBND xã Hương Phong, huyện Hương Trà đã luôn tạo điều kiện cho tôi có thể học hỏi, nắm được các kiến thức, kinh nghiệm thực tế phục vụ cho bài làm của mình được hoàn thiện hơn.

Tuy nhiên, do kiến thức của bản thân và thời gian thực tập còn hạn chế nên nội dung đề tài không tránh khỏi những sai sót và khiếm khuyết, kính mong nhận được sự giúp đỡ, góp ý, chỉ dẫn thêm của các thầy cô giáo và các bạn để đề tài được hoàn thiện hơn.

Huế, tháng 5 năm 2011

Sinh viên

Trần Quốc Thịnh

MỤC LỤC

Luận văn.....	1
Ảnh hưởng của mô hình nuôi xen ghép nước lợ ở các vùng triều khác nhau lên tốc độ tăng trưởng của tôm sú (<i>Penaeus monodon</i>) và sự biến động của một số yếu tố môi trường	1
PHẦN 1.....	2
ĐẶT VẤN ĐỀ.....	2
1.1. Tính cấp thiết của đề tài.....	2
1.2. Mục tiêu đề tài.....	3
PHẦN 2.....	4
TỔNG QUAN TÀI LIỆU.....	4
2.1. Các nghiên cứu về mô hình nuôi ghép các đối tượng trong cùng một ao trên thế giới	4
2.2. Tại Việt Nam.....	6
2.2.1. Tại Thừa Thiên Huế.....	8
2.2.1.1. Hiện trạng phát triển nuôi trồng thủy sản.....	8
2.2.1.2. Đánh giá phát triển nuôi trồng thủy sản trong 9 năm qua	11
2.2.1.3. Các nghiên cứu về nuôi xen ghép vùng đầm phá.....	13
2.2.2. Tổng quan tình hình kinh tế ở Hương Phong.....	16
PHẦN 3.....	19
ĐỐI TƯỢNG, NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU.....	19
3.1. Nội dung nghiên cứu.....	19
3.1.1. Điều tra tình hình nuôi xen ghép tại địa bàn nghiên cứu.....	19
3.1.2. Theo dõi sự biến động của một số yếu tố môi trường trong ao nuôi xen ghép	19
3.1.3. Theo dõi tốc độ tăng trưởng và tỷ lệ sống của tôm sú trong ao nuôi xen ghép.....	19
3.2. Thời gian và địa điểm nghiên cứu.....	19
3.4. Phương pháp nghiên cứu.....	20
3.4.1. Phương pháp điều tra và thu thập số liệu.....	20
3.4.2. Phương pháp bố trí thí nghiệm.....	20
3.4.1.1. Phương pháp theo dõi tốc độ tăng trưởng của tôm sú.....	21
3.4.2.2. Phương pháp theo dõi một số yếu tố môi trường.....	22
3.5. Phương pháp xử lí số liệu	22

PHẦN 4.....	24
KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU.....	24
4.1. Kết quả điều tra tình hình NTTS ở xã Hương Phong.....	24
4.1.1. Tình hình nuôi trồng thủy sản ở xã Hương Phong.....	24
4.1.1.1. Thông tin chung về hộ NTTS.....	26
4.1.2. Thông tin về quy mô sản xuất và kỹ thuật nuôi tại địa phương.....	29
4.1.2.1. Về quy mô sản xuất.....	29
4.1.2.2. Thực trạng và khả năng đầu tư kỹ thuật áp dụng nuôi xen ghép ở địa phương.....	30
4.1.3. Các mô hình nuôi ghép và thời gian thả nuôi tại địa phương.....	33
4.1.4. Đánh giá hiệu quả kinh tế.....	34
4.2. Kết quả theo dõi sự biến động một số yếu tố môi trường.....	35
4.2.1. pH.....	36
4.2.2. Nhiệt độ.....	38
4.2.3. Ôxy hòa tan (DO).....	39
4.2.4. Độ kiềm (KH).....	40
4.2.5. Độ mặn.....	41
4.2.6. NH ₃ -N.....	42
4.3. Kết quả theo dõi tốc độ tăng trưởng của tôm sú.....	43
4.3.1. Tốc độ tăng trưởng theo chiều dài của tôm.....	45
4.3.2. Tốc độ tăng trưởng theo chiều dài của tôm.....	45
4.3.3. Tỷ lệ sống của tôm.....	46
PHẦN 5.....	47
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ.....	47
5.1. Kết luận.....	47
5.2. Kiến nghị.....	48
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	48
PHỤ LỤC	

