

ĐẶT VẤN ĐỀ

Hải sâm trắng (*Holothuria scabra*) là loài động vật da gai có giá trị kinh tế cao và đã được các nhà khoa học trên thế giới nghiên cứu một cách khá đầy đủ về đặc tính sinh thái học, về khả năng sản xuất giống.... việc nuôi Hải sâm trắng đã hình thành và phát triển ở nhiều nước trên thế giới như: Trung Quốc, Philipin, Indônêxia, Hồng Kông, Ấn Độ, Thái Lan và Việt Nam. Tuy nhiên, việc nghiên cứu và công bố kết quả về nuôi Hải sâm trắng trên biển còn rất hạn chế.

Hải sâm trắng phân bố ở hầu hết vùng bờ các đại dương nhưng tập trung ở phía Tây Thái Bình Dương (chủ yếu tại vùng biển Nhật Bản, Trung Quốc, Việt Nam). Tại Việt Nam, các kết quả khảo sát trước đây cho thấy vùng biển Vân Đồn, Quảng Ninh là vùng phân bố tự nhiên của loài Hải sâm trắng với trữ lượng khá lớn, nhưng do mức độ khai thác quá mức lên đã cạn kiệt.

Trong những năm gần đây nghề nuôi trồng thủy sản đã mang lại nhiều thành công cho cư dân trong vùng. Tuy nhiên do môi trường ô nhiễm nên việc nuôi Tu Hải và hầu ... đã không đạt được kết quả như mong muốn, đòi hỏi phải có một bước đột phá về loài mới được nuôi thả đảm bảo thân thiện với môi trường và mang lại hiệu quả kinh tế cao góp phần tạo ra một loại sản phẩm mới, một nghề nuôi mới.

Ngày 3 tháng 5 năm 2012, Ủy ban nhân dân tỉnh Quảng Ninh đã ban hành quyết định số 979/QĐ-UBND cho Ban quản lý Vườn quốc gia Bái Tử Long thực hiện đề tài “Nghiên cứu nuôi thử nghiệm loài Hải sâm trắng (*Holothuria scabra*) tại Vườn quốc gia Bái Tử Long, đề tài đã được triển khai thực hiện trong hai năm 2012, 2013.

Sau hai năm thực hiện, đề tài hoàn thành các mục tiêu theo nội dung nghiên cứu của thuyết minh, kết quả của đề tài sẽ góp phần mở ra một nghề nuôi mới cho người dân huyện Vân Đồn nói riêng và người dân vùng biển tỉnh Quảng Ninh nói chung.

Phần 1

TỔNG QUAN VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU

1.1. Một số đặc điểm sinh học của loài Hải sâm trắng

Hải sâm là loài động vật thuộc ngành Da gai, lớp hải sâm hiện nay có khoảng 1.100 loài, trong đó chỉ có khoảng hơn 20 loài có giá trị thực phẩm và y học đang được tập trung khai thác và nuôi thương phẩm.

1.1.1. Hệ thống phân loại

Ngành: *Echinodermata*

Lớp: *Holothuroidea*

Bộ: *Aspidochirotida*

Họ: *Holothuriidea*

Giống: *Holothuria*

Loài: *Holothuria scabra* Jaeger, 1833

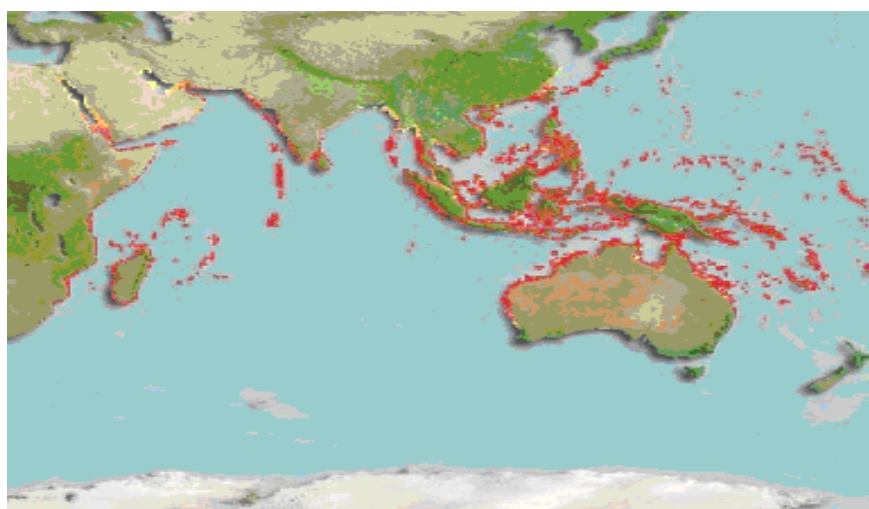
Tên tiếng việt: Hải sâm trắng,

Hải sâm cát



Hình 01: Hải sâm trắng *H. scabra*

1.1.2. Đặc điểm phân bố và hình thái cấu tạo



Hình 02: Vị trí phân bố của hải sâm trắng trên thế giới

Phân bố: Hải sâm trắng phân bố ở hầu hết vùng bờ các đại dương; tập trung phía Tây Thái Bình Dương (chủ yếu ở vùng biển Nhật, Trung Quốc, Việt Nam, Philippines, Indonesia...). Tại Việt Nam, hải sâm trắng phân bố tập trung thành những bãi lớn dọc bờ biển các tỉnh Ninh Thuận, Bình Thuận, Khánh Hòa, Phú Yên...

Hải sâm trắng chúng phân bố ở hệ sinh thái vùng triều, hệ sinh thái thảm cỏ biển có nền đáy cát hoặc cát pha bùn, chúng là loài rộng mặn và rộng nhiệt. Nhiệt độ và độ mặn thích hợp từ: 22-32⁰C , 25-33‰.

Hải sâm trắng có thân dạng hình trụ dài với lớp da dẻo. Phía lưng có màu xám tro sậm, nhạt dần về hai bên, bụng cát. Chiều dài trung bình từ 25-30 cm, kích thước tối đa có thể đạt đến 40 cm chiều dài, khối lượng 800-1000g (Nguyễn Chính và CTV, 1995).

1.1.3. Tập tính sống

Theo Nguyễn Chính và CTV (1995), hải sâm trắng phân bố chính ở các hệ sinh thái thảm cỏ biển và vùng triều, chất đáy là cát hoặc cát bùn. Khi nước triều lên chúng lộ mình để kiếm ăn ngược lại khi triều xuống chúng vùi mình xuống cát. Miệng hải sâm trắng nằm ở phía trước thân, không hướng xuống phía dưới như những loài khác. Quanh miệng hải sâm có các xúc tu hoạt động liên tục giúp bơm và hút nước để bắt mồi. Khi điều kiện thời tiết khắc nghiệt, hải sâm trắng sẽ vùi mình xuống cát sâu để trú ẩn.

Theo thông tin của người dân tại vùng VQG Bái Tử Long, vào mùa đông, hải sâm trắng vùi sâu xuống cát chỉ thò miệng và xúc tu lên để lọc cát, kiếm mồi.

1.1.4. Đặc điểm dinh dưỡng

Trong tự nhiên hải sâm trắng ăn các chất hữu cơ lắng đọng dưới đáy biển và phù du trong nước. Viện Nghiên cứu Nuôi trồng thủy sản III đã nuôi kết hợp hải sâm trắng với tôm sú và ốc hương. Kết quả cho thấy, trong các ao không nuôi ghép hải sâm trắng, tổng chất hữu cơ dao động từ 117,26 -128,5

mg/l; trong khi đó ở các ao nuôi ghép hải sâm trắng, giá trị này thấp hơn, dao động trong khoảng 71,29 mg/l - 90,29 mg/l. Kết quả phân tích cũng cho thấy mật độ hải sâm trắng tăng lên thì tổng lượng chất hữu cơ trong ao giảm đi hay nói khác đi mật độ hải sâm trắng nuôi ghép với Tôm tỷ lệ nghịch với tổng lượng chất hữu cơ có trong đáy ao (Nguyễn Thị Xuân Thu-TTNCTS III).

Lavitra và CTV đã nghiên cứu ảnh hưởng của các loại thức ăn là 4 loài tảo và 2 loài cỏ biển nên sinh trưởng và tỷ lệ sống của hải sâm. Kết quả cho thấy, chỉ sử dụng rong mơ *S. latifolium* hoặc sử dụng kết hợp rong mơ với tảo *Spirulina* sẽ cho kết quả tốt nhất về tỉ lệ sống và tốc độ sinh trưởng của Hải sâm trắng.

1.1.5. Đặc điểm sinh trưởng, sinh sản.

Hải sâm trắng 18 tháng tuổi đạt kích cỡ 21,3 cm đối với con cái và 21 cm với con đực, khối lượng từ 250g-500g/con. Mùa vụ sinh sản của loài Hải sâm trắng kéo dài từ tháng 1 đến tháng 8. Chúng là loài sinh sản hữu tính và sức sinh sản của chúng có thể đạt từ 1 đến 1,9 triệu trứng trong một lần sinh sản (Nguyễn Chính và CTV, 1995).

1.1.6. Giá trị kinh tế và thực phẩm.

Hải sâm trắng là thức ăn cao cấp, quý giá thường gọi là “cao lương mỹ vị”, sau khi chế biến có mùi thơm ngon hấp dẫn, thường có mặt trong các buổi yến tiệc rất sang trọng ở Trung Quốc, Nhật Bản, Ấn Độ, Việt Nam, Malaysia, Philippines... Do giàu dinh dưỡng và tác dụng không kém nhân sâm nên còn gọi hải sâm là nhân sâm biển.

Giá trị kinh tế của hải sâm trắng tùy thuộc vào kích cỡ thương phẩm, giá Hải sâm trắng nguyên con là 140.000đ-190.000đ/kg tươi (loại 5 – 7 con/kg). Hải sâm trắng sơ chế 220.000đ-250.000đ/kg tươi; hải sâm trắng khô giá khoảng 1.500.000đ đến 2.500.000đ/kg

1.1.7. Giá trị dược lý

Hải sâm trắng có nhiều giá trị hữu ích về y học, được xem là vị thuốc bổ thận, tráng dương, ích tinh, lợi khí, nhuận táo, có tác dụng bổ dưỡng và tăng cường sinh lực như nhân sâm. Ngoài ra hải sâm trắng được dùng để cầm máu, tiêu đờm, chữa thần kinh suy nhược, ho, viêm phế quản, mụn nhọt.

1.2. Tình hình nghiên cứu về hải sâm

1.2.1. Tình hình nghiên cứu về hải sâm trên thế giới

1.2.1.1. Nghiên cứu về nguồn lợi

Theo FAO (2011), sản lượng hải sâm khai thác từ tự nhiên trên thế giới tăng từ 4.300 tấn năm 1950 lên 23.400 tấn năm 2000, sau đó sản lượng hải sâm giảm mạnh còn gần 10.000 tấn vào năm 2010. Trong đó, các nước có sản lượng khai thác dẫn đầu thế giới là Nhật Bản, Indonexia, Mỹ...

Indonexia là nước có sản lượng hải sâm xuất khẩu lớn nhất thế giới với hơn 2.500 tấn khô/năm. Tiếp sau là Philippin với sản lượng xuất khẩu khoảng 2.000 tấn/năm. Thị trường xuất khẩu chủ yếu là các nước: Hồng Kông, Nhật Bản, Hàn Quốc, Singapore... (Nguyễn Đình Quang Duy và CTV, 2009).

Theo kết quả điều tra về nguồn lợi của hải sâm ở các nước như Indonexia, Philippin, Ấn Độ... cho thấy hiện nay nguồn lợi của các loài hải sâm đang bị suy giảm nghiêm trọng. Nguyên nhân chính là do nhu cầu sử dụng hải sâm làm thực phẩm tăng mạnh và sự quản lý khai thác nguồn lợi không hợp lý ở các nước này.

1.2.1.2. Nghiên cứu sinh sản nhân tạo hải sâm

Ấn Độ là nước đầu tiên trên thế giới sản xuất giống nhân tạo thành công hải sâm trắng (*H. scabra*) do James thực hiện năm 1996. Thành công này là tiền đề cho các nghiên cứu tiếp theo của các nước Úc, Indonesia, New Cledonia, Salomon trong những năm sau đó (Nguyễn Đình Quang Duy và CTV, 2009).

Theo Hamel và cộng sự (2000), hải sâm trắng là một trong những loài hải sâm có nhiều triển vọng nhất cho nghề nuôi trồng thủy sản nhờ giai đoạn phát

triển ngắn, có khả năng chịu đựng tốt với sự thay đổi của điều kiện môi trường và có thể thích hợp với nhiều mô hình nuôi. Nghiên cứu của Yanagasiwa (1998) cho thấy, hải sâm cho sinh sản nhân tạo với tỷ lệ đực cái 1:1 là tốt nhất, trong đó việc ổn định nhiệt độ, độ mặn trong quá trình vận chuyển con bố mẹ là cần thiết để giúp hải sâm không bị thái ruột và đẻ non.

Battaglenen và CTV (1999) đã công bố thời gian sinh sản của hải sâm trắng có liên quan đến tuần trăng. Đối với những vùng nhiệt độ cao thì hải sâm sinh sản quanh năm với một hoặc hai đỉnh sinh sản. Cũng theo tác giả, sử dụng bột tảo khô như *Schizochytrium sp.*, Algamac-2000 có hiệu quả cao trong việc kích thích sinh sản hải sâm khi kích thích nhiệt không thành công. Nhìn chung, sinh sản nhân tạo hải sâm đã được thực hiện đối với một số loài có giá trị kinh tế cao như: *H. scabra*, *H. fuscogilva*, *Actinopyga mauritiana* và *A. miliaris*. Tuy nhiên, vẫn còn một số khó khăn trong quá trình thu và ấp trứng.

1.2.1.3. Nghiên cứu các biện pháp kỹ thuật ương nuôi ấu trùng hải sâm

Nghiên cứu của Battaglène và CTV (1999) về ảnh hưởng của thức ăn lên sinh trưởng và tỷ lệ sống của ấu trùng cho thấy, ấu trùng *H. scabra* bám ăn vi khuẩn tảo giáp, chất chiết xuất từ *Sargassum sp.* Khi con giống đạt kích thước 10 – 20mm, chúng có thể chuyển sang sống trên nền đáy cát và ăn bột tảo *Ulva lactuca*. Tỷ lệ chết cao xảy ra ở giai đoạn giống mới bám, sau một tháng tỷ lệ sống trung bình của con giống đạt trung bình 34,4%. Tỷ lệ sống của hải sâm cát giai đoạn giống kích cỡ 20mm là rất cao (>96%). Nghiên cứu cho thấy, ánh sáng có ảnh hưởng lớn tới nguồn thức ăn là tảo đáy và tảo phù du cho ấu trùng.

Hải sâm trắng sống ở vùng có nhiều mùn bã hữu cơ, do đó mật độ nuôi có ảnh hưởng lớn tới sinh trưởng và tỷ lệ sống của chúng. Trong đó, hải sâm trắng thường giảm sinh trưởng khi mật độ đạt gần 225g/m², đối với giai đoạn ấu trùng *Auricularia* đến bám đáy, mật độ ương thích hợp nhất là 0,5 con/ml.

1.2.1.4. Các nghiên cứu về bệnh của hải sâm

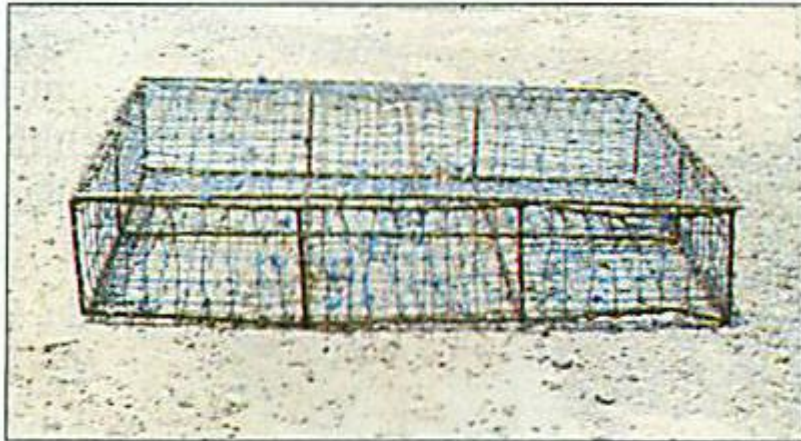
Theo nghiên cứu các nhà khoa học Hải sâm trắng cũng như nhiều loài thủy sản khác, hải sâm cũng bị một số bệnh trong quá trình nuôi, tác nhân gây bệnh thường là: ký sinh trùng, vi khuẩn... Một số nghiên cứu chính về bệnh trên hải sâm có thể kể đến như sau:

Nghiên cứu của Percell và Eeckhaut (2005) đã công bố các phương pháp và dấu hiệu để kiểm tra và đánh giá tình trạng sức khỏe của hải sâm bằng cách quan sát các bộ phận bên ngoài như: da, miệng, lỗ bài tiết... Cụ thể, nếu hải sâm có nhiều nhọt trên da chứng tỏ sức khỏe của chúng không tốt. Theo Becker và CTV (2004), bệnh lở loét trên hải sâm trắng phát triển rất nhanh, chỉ sau 2 ngày phát hiện bệnh, lượng hải sâm chết có thể lên tới 2/3 tổng số cá thể với tác nhân gây bệnh chính là vi khuẩn *Vibrio sp.* và *Bacteroides sp.*

Deng và CTV (2009) đã phân lập được 6 loài vi khuẩn khác nhau thu được trong các mẫu bệnh phẩm của hải sâm lở loét khi nuôi thương phẩm trong các bể xi măng trong nhà và có 2 loài vi khuẩn từ các bể nuôi ngoài trời.

1.2.1.5. Các nghiên cứu về nuôi thương phẩm hải sâm

Kết quả nghiên cứu của James cho thấy: Giai đoạn ương giống hải sâm trắng phải được thực hiện trong lồng. Cấu tạo lồng ương có khung bằng kim loại hình chữ nhật, kích thước lồng là 1x1,5x0,6m. Các mặt lồng ương được bọc bằng một lớp lưới mịn để cát không thất thoát. Hàng tháng, thay lồng để vệ sinh lồng và kiểm tra tốc độ sinh trưởng hải sâm. Trong thời gian từ 1 - 2 tháng, hải sâm trắng đạt kích thước khoảng 4cm. Giai đoạn này Hải sâm trắng có sự phân đàn rất lớn nên trong quá trình ương giống cần chọn lọc để phân cỡ.



Hình 03: Lồng ương hải sâm

Nuôi hải sâm trắng được thực hiện dưới 3 phương thức:

Phương thức 1: Nuôi trong bể, bể được đặt cố định ở đáy biển, độ sâu 1,5m nước. Bể được cố định bằng các cọc gỗ phi lao, bể chứa $\frac{1}{4}$ cát lấy từ môi trường hải sâm trắng phân bố tự nhiên. Cát đã được lọc sạch địch hại và mầm bệnh. Hải sâm trắng được cho ăn bằng rong khô xay nhỏ trộn với cát. Tuy nhiên, tài liệu không đề cập đến mật độ nuôi và kết quả nuôi.



Hình 04: Bể nuôi hải sâm trắng đặt giữa biển ở Ấn Độ

Phương thức 2: Nuôi trong rào chắn, rào được thiết kế ở vùng nước nông, sạch trong vùng vịnh. Rào chắn có thể được làm bằng tre hoặc bằng cây thốt nốt, rào được chắn bởi lưới có kích thước mắt lưới $2a = 4\text{mm}$. Rào có thể có kích thước 25m^2 , lưới chắn được chôn xuống biển để tránh việc hải sâm trắng chui xuống cát và thất thoát. Tuy nhiên, tài liệu không đề cập đến mật độ nuôi và kết quả nuôi.



Hình 05: Nuôi hải sâm trắng bằng đặng chắn trên biển ở Ấn Độ

Phương thức 3: Nuôi hải sâm trắng kết hợp nuôi tôm, việc nuôi hải sâm trắng kết hợp với nuôi tôm (mật độ hải sâm trắng là 30.000 cá thể/ha) cho kết quả rất tốt. Tôm được sử dụng thức ăn công nghiệp $30 - 40\%$ đậm. Hải sâm trắng là loài ăn chất hữu cơ nên khi thức ăn nuôi tôm thừa và phân tôm là những chất hữu cơ gây ô nhiễm đáy ao và vùng nuôi, những sản phẩm hữu cơ dư thừa này từ đáy ao nuôi tôm là nguồn thức ăn cung cấp cho hải sâm. Sau 7 tháng (từ tháng 6/1998 - cuối tháng 12/1998), hải sâm trắng từ $67\text{g}/\text{con}$ tăng trưởng lên $284\text{g}/\text{con}$. Sau 8 tháng, hải sâm trắng có đạt kích cỡ thương phẩm và có thể thu hoạch để chế biến. Tôm nuôi trong ao cũng sinh trưởng tốt hơn và không xuất hiện dịch bệnh. Việc nuôi kết hợp này vừa có tác dụng giảm thiểu ô nhiễm môi trường ao nuôi vừa tăng hiệu quả kinh tế từ việc thu hải sâm trắng thương phẩm.

1.2.2. Tình hình nghiên cứu hải sâm trắng ở Việt Nam

Việt Nam nằm trong khu vực phân bố của loài hải sâm trắng quý và hiếm trên thế giới. Tuy nhiên, các nghiên cứu về hải sâm trắng mới được quan tâm tới trong khoảng 10 năm trở lại đây. Một số kết quả nghiên cứu chính về đối tượng này như: nghiên cứu về nguồn lợi, đặc điểm sinh học, sản xuất giống nhân tạo, kỹ thuật nuôi thương phẩm...

Các nghiên cứu về đặc điểm phân bố của hải sâm tại Việt Nam cho thấy, vùng biển ở nước ta có khoảng 60 loài hải sâm, trong đó chủ yếu tập trung ở vùng biển Phú Yên, Khánh Hòa, và các đảo xa bờ như Phú Quốc, Thổ Chu, Trường Sa, Côn Đảo... Mặc dù trữ lượng hải sâm khá phong phú và đa dạng nhưng do tình trạng khai thác quá mức dẫn đến nguồn lợi hải sâm nói chung và hải sâm trắng nói riêng đã suy giảm nghiêm trọng và có nguy cơ bị cạn kiệt (Đào Tấn Hồ, 1991; Ngô Chí Thiện, 1996).

Theo Nguyễn Chính và Nguyễn Thị Xuân Thu (1995), hải sâm nuôi trong bể xi măng và trong ao đất đạt tỷ lệ sống tương ứng là 70% và 85%. Tốc độ sinh trưởng của hải sâm nuôi trong bể xi măng là 56,4 g/con/tháng và trong ao đất là 78,9 g/con/tháng. Kết quả nghiên cứu cũng cho thấy, yếu tố môi trường thích hợp cho hải sâm sinh trưởng và phát triển như nhiệt độ là 25-33°C, độ mặn là 26-35‰. Thức ăn chính của hải sâm là mùn bã hữu cơ và các sinh vật đáy có kích thước nhỏ với tỷ lệ như sau: 75-86,2% là cát bùn; 13,8-25% là mùn bã hữu cơ và vi sinh vật với 35 loài.

Kết quả nghiên cứu của Nguyễn Xuân Cường và Nguyễn Hải Đăng (2009) đã xác định được 3 hoạt chất sinh học trong hải sâm trắng có khả năng chữa ung thư, do đó Bộ Y tế đã cho phép bào chế viên nang mềm hải sâm trắng lưu hành trên thị trường.

Việc khai thác hải sâm trắng ồ ạt không có kiểm soát đã khiến cho nguồn hải sâm trắng tự nhiên giảm đáng kể. Trong những năm qua, Bộ NN&PTNT và

các cấp chính quyền các địa phương đã có một số chương trình hành động nhằm bảo tồn, phát triển loài hải sản có giá trị này, cụ thể:

- Từ năm 2000 đến 2003, tổ chức ICLARM hợp tác với Viện Nghiên cứu Nuôi trồng Thủy sản III tiến hành nghiên cứu sản xuất giống nhân tạo và nuôi thương phẩm hải sâm trắng *H. scabra*. Kết quả nghiên cứu đã tạo ra được đàn hải sâm bố mẹ có thể sinh sản quanh năm, sản xuất được vài chục vạn con giống kích thước 1 – 2mm với tỷ lệ sống khi ra giống đạt 3,1 %. Dự án cũng đã thử nghiệm nuôi hải sâm trắng trong lồng, đấng ngoài biển. Kết quả nuôi trong ao với mật độ 1 con/m², sau 2 tháng hải sâm đạt cỡ 60 g/con từ cỡ giống 1,6g/con.

- Năm 2005, kết quả nghiên cứu của Nguyễn Đình Quang Duy đã xây dựng hoàn thiện quy trình sản xuất giống nhân tạo hải sâm trắng và nâng cao tỷ lệ sống trong giai đoạn bám lên 10%, giai đoạn con giống 1-2mm đạt tỷ lệ sống gần 50%, xác định được loại thức ăn thích hợp cho ấu trùng từ giai đoạn sống trôi nổi đến bám đáy là tảo tươi *Chaetoceros spp.*

- Nghiên cứu của Nguyễn Thị Xuân Thu (2003) cho thấy khi nuôi ghép hải sâm và tôm sú thì hải sâm có vai trò cải tạo điều kiện môi trường ao nuôi, đặc biệt là làm giảm hàm lượng khí độc H₂S, từ đó góp phần làm tăng sinh trưởng và tỷ lệ sống của tôm nuôi.

- Năm 2009, Viện Nghiên cứu nuôi trồng thủy sản III chủ trì đề tài cấp Bộ “Xây dựng quy trình công nghệ nuôi thương phẩm hải sâm trắng ở quy mô sản xuất tại một số tỉnh duyên hải Nam Trung Bộ”, Đề tài được thực hiện tại 3 tỉnh Phú Yên, Khánh Hòa, Ninh Thuận. Đề tài đã nghiên cứu chuyển ương nuôi hải sâm trắng từ trong bể ra ngoài đĩa (ao) nuôi tôm với mật độ thả ban đầu 1con/m², cỡ giống 20 g/con, sau 8 tháng nuôi, năng suất hải sâm trắng đạt 2,5 tấn/ha, tỷ lệ sống 80%.

Kết quả này đã được người dân khu vực Phú Yên, Khánh Hòa, Ninh Thuận quan tâm vì quá trình nuôi ghép sẽ góp phần giảm bớt dịch bệnh cho tôm vừa thu được lợi nhuận từ hải sâm trắng. Một số hộ dân ven đầm Cù Mông và

vịnh Xuân Đài (Phú Yên) đã nuôi hải sâm trắng trong ao nuôi tôm bị bỏ hoang. Mật độ giống thả nuôi từ 1-2 con/m², cỡ giống từ 6 – 10g/con. Sau 5 – 6 tháng nuôi, hải sâm trắng đạt khối lượng trung bình 150 – 200g/con. Ngoài ra, tại huyện Vạn Ninh, tỉnh Khánh Hòa đã nuôi ghép 1000 con hải sâm trắng giống kết hợp với ốc hương thu hoạch được 250 kg hải sâm trắng sau 10 tháng.

Hải sâm trắng là một loài hải sản có phân bố với trữ lượng lớn và có giá trị kinh tế cao tại Quảng Ninh. Người dân vùng Vịnh Bái Tử Long khẳng định hải sâm trắng đã xuất hiện tại vùng biển Minh Châu, Quan Lạn,... nhưng do khai thác không hợp lý nên loài này đã cạn kiệt. Người dân xã Minh Châu và một số xã ven biển huyện Vân Đồn rất mong muốn được khôi phục lại nguồn lợi hải sâm trắng, tuy nhiên do chưa có kỹ thuật nên người dân chưa dám đầu tư.

Với những kết quả nghiên cứu đạt được trong thời gian gần đây cho thấy, việc mở rộng quy mô nuôi thương phẩm hải sâm trắng có nhiều triển vọng phát triển. Tuy nhiên, tại Quảng Ninh chưa có công trình khoa học đầy đủ nào nghiên cứu về mật độ nuôi, kỹ thuật và hiệu quả kinh tế của việc nuôi hải sâm thương phẩm. Vấn đề cần quan tâm nghiên cứu hiện nay đó là nghiên cứu các biện pháp kỹ thuật để hoàn thiện quy trình nuôi thương phẩm hải sâm trắng và các vấn đề phát sinh trong quá trình nuôi đối với hải sâm như dịch bệnh. Giải quyết được vấn đề này, sẽ là tiền đề cho việc phát triển nghề nuôi thương phẩm hải sâm ở các tỉnh ven biển.

Phần 2

ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN – KINH TẾ XÃ HỘI KHU VỰC NGHIÊN CỨU

2.1. Đặc điểm tự nhiên của vùng nghiên cứu

Vườn quốc gia Bái Tử Long gồm có phần rừng và phần biển với tổng diện tích 15.783ha. Trong đó: 9.658ha diện tích biển. Vị trí địa lý Vườn quốc gia nằm phía bắc Vịnh Bắc Bộ. Vùng biển được che chắn bởi những dãy núi và những hòn đảo tạo địa hình vịnh nửa kín với đa dạng hệ sinh thái và thành phần loài.

Vườn quốc gia Bái Tử Long nằm trong điều kiện khí hậu nhiệt đới gió mùa, sự biến động lớn của vùng này chịu ảnh hưởng lớn của áp thấp nhiệt đới và bão Tây Thái Bình Dương. Hai hệ thống gió mùa Đông Bắc và Tây Nam đã ảnh hưởng đến thời tiết tại khu vực này. Mùa gió Đông Bắc được tính từ tháng 10 năm trước đến tháng 3 của năm sau và gió mùa Tây Nam được tính từ tháng 5 cho đến tháng 9. Các tháng 4 và 10 được coi như giai đoạn chuyển tiếp giữa các mùa thời tiết trong năm.

2.1.1. Chế độ gió

Vùng biển Vườn quốc gia Bái Tử Long nằm trong điều kiện khí hậu nhiệt đới gió mùa, sự biến động về thời tiết của vùng biển này chịu ảnh hưởng lớn của áp thấp nhiệt đới và bão Tây Thái Bình Dương. Hai hệ thống gió mùa Đông Bắc và Tây Nam đã khống chế đến thời tiết của vùng biển này.

Mùa đông gió thịnh hành là gió đông và gió đông bắc từ tháng 10 năm trước đến tháng 3 năm sau. Tốc độ gió trung bình 2,5-4,0m/s, tốc độ gió lớn nhất từ 15-25m/s, trong những đợt gió mùa Đông Bắc mạnh có thể đạt tới 30m/s.

Mùa hè gió thịnh hành là gió tây và tây nam từ tháng 4-9. Tốc độ gió trung bình 2,5-3,0m/s, tốc độ gió lớn nhất đến 20-25m/s, khi có bão tốc độ gió cực đại có thể lên tới 40-45m/s.

Các tháng 4 và 10 là giai đoạn chuyển tiếp giữa các mùa thời tiết trong năm cho nên hướng gió thường không ổn định và hay phân tán. (Viện tài nguyên môi trường biển Hải Phòng).

2.1.2. Chế độ mưa

Lượng mưa trung bình năm của khu vực Vườn quốc gia Bái Tử Long trong khoảng 1.693,8-2.679,6 mm, tăng dần về phía lục địa (từ Cô Tô vào bờ) nhưng giảm dần về phía nam từ 2.679,6 mm/năm ở Móng Cái tới 2.315,3 mm/năm ở Tiên Yên, 2.217,9 mm/năm ở Cửa Ông, 1.957,9 mm/năm ở Hòn Gai hay 1.532,2 mm/năm ở Hòn Dấu (Viện tài nguyên môi trường biển Hải Phòng).

2.1.3. Độ ẩm không khí

Độ ẩm tương đối của không khí khu vực Vườn quốc gia Bái Tử Long trung bình trong khoảng 83-85%, trong đó ở phần biển (Cô Tô) có các giá trị đặc trưng ít chênh lệch hơn so với vùng bờ biển. Tuy nhiên do vai trò của thảm thực vật, lượng bốc hơi ở vùng ven bờ thấp hơn ngoài biển (Cô Tô). Hầu hết các tháng trong năm có độ ẩm trung bình trên 80%, cao nhất vào các tháng có mưa phùn (tháng 2-4) và thấp nhất vào các tháng khô hanh (tháng 10-12). Lượng bay hơi lớn nhất cũng trùng vào các tháng khô hanh, đặc biệt là tháng 10-11. (Viện tài nguyên môi trường biển Hải Phòng).

2.1.4. Thủy triều

Chế độ triều và mực nước khu vực Vườn quốc gia Bái Tử Long gần với Cửa Ông và Tiên Yên, thuộc triều toàn nhật đều điển hình với mỗi tháng có 2 kỳ nước cường, mỗi kỳ 11-13 ngày, độ lớn triều 3,5-4,0 m, trung bình 2,6-3,6 m, và 2 kỳ nước kém, mỗi kỳ 3-4 ngày với độ lớn triều 0,5 – 1,0 m. Độ lớn triều khu vực này lớn nhất nước ta. Mực nước lớn nhất tại Cửa Ông đạt 4,80 m. Mực nước trung bình tại Cửa Ông đạt 2,19 m và tại Tiên Yên đạt 2,1 m. Triều mạnh vào các tháng giữa mùa hè (tháng 5-7) và dâng vào buổi chiều và vào các tháng giữa đông (tháng 11 tới tháng 1 năm sau) và dâng vào buổi sáng. Triều yếu hơn vào các tháng chuyển tiếp (tháng 3-4 và 8-9). Số ngày có mực nước cao trên 3,5 m hàng năm là 101 ngày.

2.1.5. Sóng và dòng chảy

- Sóng: Chế độ sóng khác nhau giữa bờ đông hệ thống đảo chắn ngoài và vùng nước trung tâm Vườn quốc gia Bái Tử Long. Khu vực nghiên cứu nằm ở trong eo vịnh nhưng về mùa hè bị tác động bởi sóng tây và tây nam, mùa đông chịu tác động của sóng phía đông bắc. Hai mùa trên đặc trưng bởi hai trường sóng nhưng tác động không đáng kể đến địa điểm nghiên cứu.

- Dòng chảy: Vị trí nghiên cứu có 2 loại dòng chảy của hoàn lưu ven bờ có hướng và tốc độ thay đổi theo mùa tương tự với sự thay đổi của hướng sóng. Về mùa đông, dòng chảy hướng Tây Nam với tốc độ trung bình trong khoảng 0,25-0,4m/s. Ngược lại về mùa hè, dòng chảy hướng Đông Bắc và tốc độ nhỏ hơn, trong khoảng 0,15-0,25 m/s.

Ở phần trung tâm Vườn quốc gia Bái Tử Long, dòng chảy tổng hợp được quyết định bởi dòng triều, dòng sông, hướng gió. Hướng dòng chảy thuận nghịch theo pha triều. Khi triều lên, dòng chảy hướng Đông Bắc theo luồng lạch và hướng Tây Bắc qua các cửa giữa các đảo chắn. Khi triều xuống, dòng chảy có hướng ngược lại và tốc độ lớn hơn lúc triều lên.

2.1.6. Nhiệt độ nước biển

Nhiệt độ nước biển tầng mặt trung bình năm đạt khoảng 22-24°C, cao hơn vào các tháng mùa hè (tháng 5 - 10), đạt trung bình khoảng 28°C. Vào các tháng mùa đông, nhiệt độ thấp hơn và thấp nhất vào tháng 1 với giá trị trung bình khoảng 17,8°C.

Nhiệt độ có ảnh hưởng lớn đến tập tính sinh học của loài hải sâm trắng. Về mùa hè nhiệt độ nước biển đạt 22-32°C, hải sâm sinh trưởng tốt. Về mùa đông nhiệt độ thấp nhất 17,5°C hải sâm trắng vùi mình xuống cát và thò xúc tu lên mặt cát hút cát và nước để lọc lấy thức ăn nuôi cơ thể; do đó vào mùa đông chúng sinh trưởng chậm.

2.1.7. Độ mặn

Mùa khô (từ tháng 11 đến tháng 5 năm sau): độ mặn của nước khá cao và tương đối ổn định, trong khoảng 30‰ đến 31,4‰, trung bình khoảng 30,72‰ tức là thuộc loại nước biển mặn.

Mùa mưa (từ tháng 6 đến tháng 10), độ mặn của nước thấp và biến động mạnh theo không gian và thời gian. Vào thời gian này, độ mặn dao động trong khoảng 23‰ đến 32‰, trung bình khoảng 26,5‰. Độ mặn tại vùng biển Bái Tử Long phù hợp với khả năng sinh trưởng và phát triển của loài hải sâm trắng.

2.2. Đặc điểm kinh tế - xã hội

2.2.1. Đặc điểm kinh tế

Biểu 1: Sử dụng đất và tỷ lệ giàu nghèo tại khu vực nghiên cứu

Tên xã	Số khẩu	Số hộ	Đất nông nghiệp (ha/hộ)	Hộ nghèo			Hộ trung bình			Hộ giàu		
				Số khẩu	Số hộ	%	Số khẩu	Số hộ	%	Số khẩu	Số hộ	%
Mình Châu	1003	246	1,04	148	37	14	639	160	64	216	54	22
Quan Lạn	3411	866	2,16	741	190	19	1677	430	49	1092	280	32
Vạn Yên	1517	412	2,13	441	120	29	589	160	39	487	48	32
Bản Sen	990	279	9,95	259	73	26	447	126	45	284	80	29
Hạ Long	8803	2269	1,49	704	182	8	6690	1724	76	363	1408	16
Tổng	15724	4072		2293	602	19,2	10042	2600	54,6	2442	1870	26,2

Khu vực các xã nghiên cứu là khu vực nông thôn với tỷ lệ hộ nghèo là khá cao, chiếm 19,2%. Đa số các hộ còn lại là có mức thu nhập trung bình, chiếm 54,6%. Số hộ giàu chiếm tỷ lệ 26,2%.

Thu nhập của người dân có sự chênh lệch tương đối giữa người giàu và người nghèo trong cùng một khu vực. Sự chênh lệch này một phần do điều kiện xã hội. Những người có đất rừng để canh tác đã nhận đất nhận rừng từ những năm 1994 -1998 theo Nghị định 02/1994/NĐ-CP của Chính phủ ngày 15/01/1994 và chủ trương của tỉnh Quảng Ninh. Hoặc có thêm nguồn thu từ việc khai thác đánh bắt cá xa bờ và các ngành nghề dịch vụ khác như: dịch vụ vận chuyển, du lịch, ăn uống, và vật tư nông nghiệp, xăng dầu.

2.2.2. Tiềm năng phát triển kinh tế biển

Trong những năm gần đây, việc phát triển kinh tế biển đã được xác định là ngành kinh tế mũi nhọn trong nền kinh tế của khu vực. Tốc độ tăng trưởng bình quân hàng năm đạt 15-20%, chiếm tỷ trọng từ 20-25% trong nhóm nông lâm thủy sản. Toàn bộ các xã vùng đệm đều đã có những chuyển biến tích cực trong lĩnh vực nuôi trồng, khai thác tự nhiên và dịch vụ. Trong đó ngành nuôi trồng chiếm 51, 5%, khai thác tự nhiên chiếm 48, 5%.

Nghề nuôi thương phẩm động vật thân mềm và cá tại các xã Hạ Long, Đông Xá, thị trấn Cái Rồng tương đối phát triển. Hàng năm đã cho thu nhập hàng chục tỷ đồng. Tuy nhiên, trong hai năm gần đây nghề nuôi trồng thủy sản do mang nặng tính tự phát, quảng canh, kỹ thuật nuôi chưa ổn định, dịch bệnh bùng phát, lối thoát cho sản phẩm đầu ra bị động, vì vậy tính bền vững không cao.

Nghề khai thác nguồn lợi thủy sản tự do ở vùng triều cũng đã đem lại thu nhập đáng kể cho cộng đồng người nghèo và trung bình ở địa phương. Nghề này đã và đang tập trung các lao động phổ thông trong khu vực trong hầu hết các tháng trong năm.

Các nghề dịch vụ và chế biến thủy sản còn khá mới mẻ và ở quy mô nhỏ, chưa phát triển tương ứng với tiềm năng to lớn của ngành kinh tế biển ở khu vực.

Phần 3

MỤC TIÊU, NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

3.1. Mục tiêu của đề tài

- Đánh giá được khả năng thích nghi và hiệu quả kinh tế nuôi hải sâm trắng tại vùng biển huyện Vân Đồn, tỉnh Quảng Ninh.
- Xây dựng được Bản hướng dẫn kỹ thuật nuôi hải sâm trắng tại Quảng Ninh.

3.2. Nội dung nghiên cứu của đề tài

3.2.1. Khảo sát lựa chọn địa điểm triển khai nghiên cứu

- Phỏng vấn người dân về vùng phân bố trước đây của loài hải sâm trắng.
- Thu thập tài liệu liên quan đến lĩnh vực nghiên cứu.
- Khảo sát trên thực địa thu thập mẫu về các yếu tố môi trường như nhiệt độ nước, chỉ số pH, độ mặn, phân tích thành phần chất đáy.

3.2.2. Thí nghiệm ương, nuôi hải sâm trắng.

Thí nghiệm về mật độ ương, bao gồm 04 thang mật độ là 200 con/m²; 250 con/m²; 300 con/m² và 350 con/m², để xác định mật độ ương cho hải sâm trắng sinh trưởng tốt nhất và đạt tỷ lệ sống cao nhất.

Thí nghiệm về mật độ nuôi, bao gồm 04 thang mật độ là 5 con/m²; 10 con/m²; 15 con/m² và 20 con/m² để xác định mật độ nuôi cho hải sâm trắng sinh trưởng tốt nhất và đạt tỷ lệ sống cao nhất.

3.2.3. Ương, nuôi thử nghiệm hải sâm trắng thương phẩm.

Khi đã xác định được các mật độ ương, nuôi tốt nhất đề tài tiến hành ương, nuôi thử nghiệm hải sâm trắng thương phẩm.

3.2.4. Hội thảo khoa học, xây dựng hướng dẫn kỹ thuật ương, nuôi hải sâm trắng và tập huấn cho người dân.

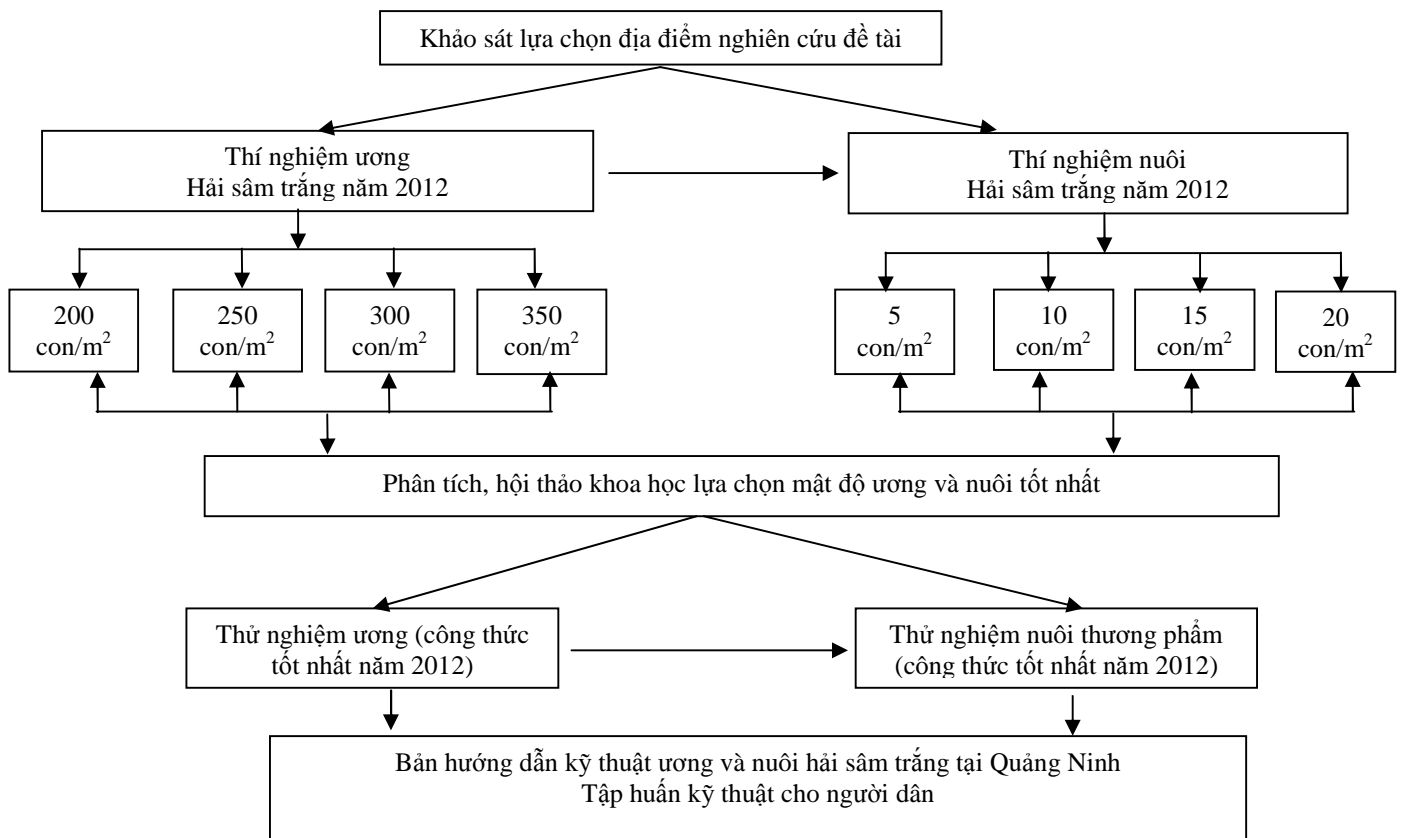
- Hội thảo khoa học: Trong quá trình nghiên cứu thí nghiệm ương, nuôi hải sâm trắng, đề tài tổ chức hội thảo khoa học, thành phần gồm các nhà khoa học trong lĩnh vực thủy sản (Viện nghiên cứu NTTTS I), các chuyên gia đến từ các Sở

chuyên ngành như Sở Khoa học và Công nghệ, Nông nghiệp và sở PTNT và đại diện chính quyền và người dân huyện Vân Đồn.

- Xây dựng bản hướng dẫn kỹ thuật: Dựa trên kết quả thí nghiệm, hội thảo khoa học đề tài xây dựng bản hướng dẫn kỹ thuật để phổ biến cho người dân trong vùng phát triển nghề nuôi đối tượng này.

- Tập huấn kỹ thuật: Để triển khai kết quả của đề tài ứng dụng vào thực tế, phục vụ phát triển kinh tế xã hội huyện Vân Đồn khi đề tài đã thành công, đề tài sẽ tổ chức tập huấn cho người dân 02 xã đảo có điều kiện tự nhiên tương tự như khu vực nghiên cứu để nhân rộng mô hình.

Các nội dung nghiên cứu của đề tài được thể hiện ở hình sau:



Hình 6a: Sơ đồ khối nội dung nghiên cứu

3.3. Phương pháp nghiên cứu

3.3.1. Phương pháp thu thập số liệu

Phương pháp thu thập số liệu sơ cấp: số liệu được thu thập thông qua quá trình điều tra phỏng vấn tại các Phòng nông nghiệp, người dân khai thác hải sản, những đại lý thu mua, buôn bán hải sản tươi sống và trực tiếp điều tra thực địa tại các địa phương.

Phương pháp thu thập số liệu thứ cấp: số liệu thứ cấp được thu thập từ các bài báo, báo cáo tổng kết của các Xã, Huyện...

3.3.2. Khảo sát, lựa chọn địa điểm triển khai nghiên cứu

Xây dựng phiếu điều tra và tiến hành điều tra phỏng vấn tại 4 xã của huyện Vân Đồn: Minh Châu, Ngọc Vũng, Quan Lạn, Hạ Long. Mỗi xã phỏng vấn 30 người dân khai thác để xác định đặc điểm phân bố, trữ lượng và một số điều kiện môi trường sống của hải sâm trắng.

Điều tra thực địa: tiến hành điều tra thực địa để lựa chọn địa điểm thích hợp để triển khai thí nghiệm ương và nuôi hải sâm. Địa điểm được lựa chọn phải đảm bảo các yêu cầu sau: có vị trí nằm trong vịnh nửa kín, ít chịu tác động của sóng gió và nước ngọt; Chất đáy cát bùn, địa hình bằng phẳng thuận tiện cho việc thiết kế vùng nuôi, cao độ 0,5 - 1m so với mức 0 hải đồ; độ mặn thấp nhất trong năm 25‰, có hải sâm trắng đã từng phân bố tự nhiên.

3.3.3. Nghiên cứu ảnh hưởng của mật độ đến quá trình ương hải sâm

Thí nghiệm nghiên cứu ảnh hưởng của mật độ ương đến quá trình ương hải sâm trắng được bố trí ở 4 thang mật độ khác nhau: 200, 250, 300 và 350 con/m², hải sâm giống có kích thước trung bình 1,5 – 2 cm/con (tương đương 3 - 5 g). Lồng ương giống hải sâm trắng được thiết kế dạng khung sắt hình chữ nhật có 4 chân cắm xuống cát, chân cao 40 cm, có neo vào cột phi lao ($\varphi = 15$ cm). Kích thước lồng lưới diện tích đáy 6 m² (2m x 3m x 0,4m), bề mặt lồng được bọc lớp lưới 2a = 1 mm. Phía trên của lồng được thiết kế cửa để dễ kiểm tra hải sâm. Vùi lồng xuống độ sâu 10 - 15 cm, cho cát vào lồng, độ dày lớp cát trong lồng ngang bằng với lớp cát bên ngoài.

Hàng ngày theo dõi các yếu tố môi trường (nhiệt độ, độ mặn, pH), tình trạng lồng và sức khỏe của con giống như khả năng vận động, bắt mồi trong suốt quá trình thí nghiệm. Nếu có hải sâm chết cần phải lấy ngay ra khỏi lồng và sửa chữa lồng ương nếu có hư hỏng.

Định kỳ 15 ngày/lần, thu ngẫu nhiên 30 mẫu để xác định các chỉ tiêu: sinh trưởng và tỉ lệ sống của hải sâm giống. Thí nghiệm được lặp lại 3 lần và kết thúc sau khoảng 45 ngày ương khi hải sâm giống đạt kích thước 5cm cho nuôi thương phẩm, kết hợp đánh giá hiệu quả kinh tế của quá trình ương.

3.3.4. Nghiên cứu ảnh hưởng của mật độ đến quá trình nuôi hải sâm

Thí nghiệm nghiên cứu ảnh hưởng của mật độ ương đến quá trình nuôi thương phẩm hải sâm trắng được bố trí ở 4 thang mật độ khác nhau: 5, 10, 15 và 20 con/m², hải sâm giống có kích thước chiều dài trung bình 5 cm/con và khối lượng trung bình 20g (từ thí nghiệm mật độ ương). Hải sâm giống được thả nuôi trong các bãi có hình chữ nhật với diện tích 120m²/bãi (4 x 30 m) với nền đáy được bổ sung cát. Xung quanh và mặt trên của bãi nuôi được rào bằng lưới PE, cọc bằng cây phi lao để cố định lưới, khoảng cách giữa các cọc là 3m, chiều cao thân lưới 1,2m, kích thước mắt lưới $2a = 1$ cm, đáy lưới được gìm xuống nền đáy để tránh hải sâm đi mất. Trên thân lưới bố trí các giềng chịu lực để đỡ lưới, khoảng cách giữa các giềng là 50 cm, lưới mặt trên của bãi nuôi được thiết kế có hai cửa để thuận tiện cho việc kiểm tra và thu mẫu hải sâm.

Hàng ngày theo dõi các yếu tố môi trường (nhiệt độ, độ mặn, pH), tình trạng bãi nuôi và sức khỏe của con giống như khả năng vận động, bắt mồi trong suốt quá trình thí nghiệm. Nếu có hải sâm chết cần phải lấy ngay ra khỏi lồng và sửa chữa cọc, lưới nếu có hư hỏng.

Định kỳ 15 ngày/lần, thu ngẫu nhiên 30 mẫu để xác định các chỉ tiêu: sinh trưởng và tỉ lệ sống của hải sâm giống. Thí nghiệm được lặp lại 3 lần và kết thúc khi hải sâm giống đạt kích thước 150 – 200g/con, đồng thời tiến hành đánh giá hiệu quả kinh tế của quá trình ương.

3.3.5. Tổ chức hội thảo khoa học

Tổ chức hội thảo đánh giá về kết quả thu được của thí nghiệm ương và nuôi hải sâm trắng. Hội thảo có sự tham dự của các nhà quản lý, chuyên gia từ Sở Khoa học và Công nghệ, Sở Nông nghiệp và PTNT, Phòng Nông nghiệp và PTNT huyện Vân Đồn, Viện Nghiên cứu Nuôi trồng thủy sản 1, Ban giám đốc VQG Bái Tử Long, đại diện chính quyền địa phương các xã Minh Châu, Ngọc Vũng...

Trên cơ sở kết quả của thí nghiệm và các ý kiến góp ý của các chuyên gia, nhóm thực hiện đề tài tiến hành tổng kết, rút ra các bài học kinh nghiệm phục vụ cho việc thực hiện nội dung thử nghiệm ương và nuôi thương phẩm hải sâm.

3.3.6. Thử nghiệm ương giống và nuôi hải sâm thương phẩm

Dựa trên kết quả của thí nghiệm ương giống và nuôi hải sâm thương phẩm ở các mật độ khác nhau, tiến hành lựa chọn mật độ tốt nhất để thử nghiệm ương giống và nuôi hải sâm thương phẩm. Hải sâm được ương trong 36 lồng với diện tích $6\text{m}^2/\text{lồng}$ và nuôi ở 50 bãi, diện tích $120\text{m}^2/\text{bãi}$. Các thao tác quản lý và chăm sóc tương tự như ở thí nghiệm ương giống và nuôi thương phẩm trên. Hàng ngày theo dõi các yếu tố môi trường (nhiệt độ, độ mặn, pH), tình trạng lồng và sức khỏe của con giống như khả năng vận động, bắt mồi...

Định kỳ 15 ngày/lần, thu ngẫu nhiên 30 mẫu để xác định các chỉ tiêu: sinh trưởng và tỉ lệ sống của hải sâm. Thử nghiệm ương giống và nuôi hải sâm thương phẩm được lặp lại 3 lần và kết thúc sau khoảng 45 ngày ương khi hải sâm giống đạt kích thước 5cm đối với thử nghiệm ương giống và sau 5 tháng đối với thí nghiệm nuôi thương phẩm. Đánh giá hiệu quả kinh tế của quá trình ương giống và nuôi thương phẩm hải sâm khi kết thúc quá trình ương nuôi.

3.3.7. Tập huấn kỹ thuật ương giống và nuôi hải sâm thương phẩm

Từ kết quả nghiên cứu trên, nhóm thực hiện đề tài tiến hành biên soạn tài liệu tập huấn kỹ thuật ương và nuôi hải sâm trắng thương phẩm tại Quảng Ninh kết hợp tổ chức 2 lớp tập huấn kỹ thuật cho người dân tại 2 xã Minh Châu và Ngọc Vũng theo phương pháp: “Chìa khóa trao tay”. Số lượng học viên mỗi lớp là 50 người.

3.4. Phương pháp xử lý số liệu

3.4.1. Các công thức tính toán

- Xác định điều kiện môi trường bãi phân bố:

+ pH: đo bằng test pH với độ chính xác 0,5.

+ Độ mặn: đo bằng khúc xạ kế với độ chính xác 0,2 ‰.

+ Nhiệt độ: đo bằng nhiệt kế với độ chính xác 0,1°C.

- Xác định đặc điểm nền đáy của bãi phân bố: thu ngẫu nhiên mẫu chất đáy tại 4 góc và chính giữa của bãi nuôi để xác định thành phần chất đáy theo phương pháp thể tích. Lấy mẫu chất đáy cho vào ống đong, khuấy mẫu đáy thành huyền phù. Để yên trong 5 phút, đo tỉ lệ cát/bùn để phân loại thành phần chất đáy. Nếu tỉ lệ cát/bùn < 20%: đáy cát; tỉ lệ cát/bùn từ > 20 – 50%: đáy cát bùn; tỉ lệ cát/bùn 50 – 80%: đáy bùn cát; tỉ lệ cát/bùn > 80%: đáy bùn.

- Đo chiều dài, đường kính thân bằng thước, độ chính xác 0,1mm. Đo kích thước khi hải sâm trắng ổn định.

- Xác định khối lượng hải sâm trắng bằng cân điện tử 300g, sai số: 0,1 g.

Tổng số hải sâm sau khi kiểm tra

- Tỉ lệ sống (%): = $\frac{\text{Tổng số hải sâm sau khi kiểm tra}}{\text{Tổng số hải sâm trước khi kiểm tra}} \times 100$

Tổng số hải sâm trước khi kiểm tra

- Tăng trưởng tuyệt đối trung bình ngày về chiều dài:

$$DLG \text{ (mm/ngày)}: = \frac{L_1 - L_0}{T_1 - T_0}$$

Trong đó: L_1 , L_0 , là chiều dài đo ở thời điểm T_1 và T_0 .

- Tăng trưởng tuyệt đối trung bình ngày về khối lượng:

$$DWG \text{ (g/ngày)}: = \frac{W_1 - W_0}{T_1 - T_0}$$

Trong đó: W_1 , W_0 , là khối lượng đo ở thời điểm T_1 và T_0 .

- Xác định chỉ tiêu kinh tế:

+ Tổng thu = Sản lượng hải sâm thu hoạch * giá bán

- + Tổng chi = Chi phí đầu tư cho sản xuất
- + Lợi nhuận = Tổng thu – tổng chi

3.4.2. Phương pháp xử lý số liệu

Các số liệu được thu thập, tính toán và trình bày dưới dạng giá trị trung bình \pm độ lệch chuẩn (MEAN \pm SD) trên phần mềm Microsoft Office Excel, 2007 và SPSS 17,0. Sử dụng phép phân tích phương sai một yếu tố (one-way ANOVA) để kiểm định sự khác nhau của các giá trị trung bình giữa các nghiệm thức. Đánh giá sự sai khác của các giá trị trung bình sau phân tích phương sai (Post Hoc Test) bằng phương pháp kiểm định Least significant difference (LSD). Khác nhau giữa các giá trị được xác định ở mức ý nghĩa $p < 0,05$.

- Công thức tính giá trị trung bình : $\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$

- Công thức tính độ lệch chuẩn: $S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}$

Trong đó: \bar{X} : Giá trị trung bình của mẫu

X_i : giá trị của mẫu lần thứ i

n : số lượng mẫu

Phần 4

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

4.1. Diễn biến điều kiện môi trường trong thời gian nghiên cứu

Trong thời gian nghiên cứu, các yếu tố môi trường của bãi nuôi được theo dõi và thể hiện ở biểu sau:

Biểu 02: Khoảng dao động các yếu tố môi trường trong quá trình nghiên cứu

Thời gian	Độ mặn (‰)	Nhiệt độ (°C)	pH
<i>Giai đoạn thí nghiệm ương và nuôi. (2012)</i>			
8/2012	28,5 – 30,0	22,5 – 34,5	7,2 – 8,5
9/2012	28,0 – 30,5	22,0 – 33,5	7,2 – 8,2
10/2012	30,0 – 31,5	23,0 – 33,0	7,3 – 8,0
11/2012	30,0 – 31,0	18,0 – 27,0	7,5 – 8,2
12/2012	30,0 – 31,0	17,5 – 25,0	7,1 – 8,0
01/2013	29,5 – 31,5	15,0 – 22,5	7,0 – 8,0
02/2013	30,0 – 31,5	16,0 – 24,0	7,2 – 8,5
3/2013	30,5 – 31,5	17,0 – 25,0	7,2 – 8,2
4/2013	29,0 – 31,5	23,0 – 31,0	7,0 – 8,2
5/2013	30,0 – 31,5	25,5 – 34,5	7,2 – 8,5
<i>Giai đoạn thử nghiệm ương, nuôi thương phẩm (2013)</i>			
8/2013	28,0 – 30,5	23,0 – 33,0	7,1 – 8,5
9/2013	29,5 – 31,5	23,0 – 34,0	7,0 – 8,0
10/2013	30,5 – 31,5	20,0 – 32,0	7,2 – 8,0
11/2013	30,0 – 31,0	21,0 – 33,0	7,1 – 8,4
12/2013	30,0 – 31,0	18,0 – 30,0	7,5 – 8,4

Theo biểu 02, nhiệt độ của nước biển trong quá trình thực hiện đề tài dao động từ 15,0 - 34,5⁰C, trung bình 24,4 ± 4,1⁰C. Đây là khoảng nhiệt độ tương đối thuận lợi cho hải sâm sinh trưởng và phát triển. Tuy nhiên, khoảng dao động của nhiệt độ là khá rộng, đặc biệt là trong những tháng mùa đông, nhiệt

độ thường xuống thấp vào ban đêm ($17,5^{\circ}\text{C}$) đã ảnh hưởng tới quá trình bắt mồi của hải sâm; Khi đó hải sâm thường vùi mình xuống cát và thò xúc tu lên để lọc cát và nước để lấy thức ăn.

Trong khi đó, độ mặn và pH của vùng nuôi trong suốt quá trình thực hiện đề tài dao động trong khoảng từ 28,0 - 31,5‰ (trung bình $28,7 \pm 0,8\text{‰}$) và 7,0 - 8,5 đây là ngưỡng độ mặn và pH thích hợp cho hải sâm trắng sinh trưởng và phát triển.

4.2. Thí nghiệm ảnh hưởng của mật độ đến sinh trưởng và tỷ lệ sống của hải sâm

4.2.1. Khảo sát lựa chọn địa điểm nghiên cứu

Kết quả phỏng vấn người dân ở các xã Minh Châu, Ngọc Vũng, Quan Lạn và Hạ Long cho thấy hải sâm trắng có phân bố với trữ lượng lớn ở các bãi sau: Chương Gót thuộc xã Quan Lạn; Chương Dài, Chương Di thuộc xã Minh Châu, Bãi Dài thuộc xã Hạ Long, Bãi Mặt bể thuộc xã Ngọc Vũng. Hải sâm phân bố tập trung ở những vùng có chất đáy là cát bùn (cát trung) có phù sa và cỏ biển (cỏ xoan). Quần thể sinh vật đáy có phân bố đặc trưng cùng hải sâm là: ghe, sá sùng, tôm, ốc nhảy, ốc hương, cỏ biển, rong mơ, và một số loài thân mềm khác.

Kết quả điều tra cũng cho thấy, sản lượng khai thác hải sâm của ngư dân những năm 1991-1992 sau một cơn nước khoảng trên dưới 100kg. Tuy nhiên, cho đến nay sản lượng hải sâm hầu như không còn.



Hình 06b: Đặc điểm nền đáy bãi phân bố của hải sâm trắng

Kết quả khảo sát môi trường và kết quả phân tích mẫu chất đáy có kết quả như sau:

- Khu vực Chương Dài – Minh Châu không thể tổ chức thực hiện đề tài vì không đảm bảo cơ sở pháp lý do Công ty Cát Vân Hải đang thực hiện dự án dự án nạo vét luồng lạch và Công ty TNHH Tân Lập đang thực hiện dự án thăm dò khoáng sản silic.

- Khu vực Vụng Ô Lợn – Minh Châu là vùng quy hoạch vùng tránh bão với địa hình là vịnh nửa kín, phía trong vụng là hệ sinh thái rừng ngập mặn nền đáy là bùn, ít tác động của sóng gió. Ở vùng này tàu ngư dân thường đến để tránh bão và áp thấp, là vùng quy hoạch tàu thuyền tránh bão. Phía trong cùng của vụng có một khe nước ngọt chảy ra vào mùa hè, mùa khô nước ngọt chảy ra với lưu lượng không đáng kể, ít tác động đến độ mặn của vụng này. Vùng đới triều và trung triều có diện tích 0,6ha địa hình đáy tương đối bằng phẳng, độ dốc khoảng 8-15⁰ so với mặt phẳng nằm ngang. Nhiệt độ nước vào thời điểm đo: 27,5⁰C, Độ muối: 28,5‰. Diện tích vùng ô lợn là 0,6ha, do đó không đủ để phục vụ nghiên cứu đề tài nên nhóm khảo sát không thu mẫu chất đáy để phân tích.

- Khu vực Chương Di – Minh Châu thuộc phân vùng cấm nghiêm ngặt của Vườn quốc gia Bái Tử Long được phép tiến hành các hoạt động nghiên cứu khoa học. Vùng này có địa hình đáy tương đối bằng phẳng, dốc về phía bắc khoảng 7-15⁰C. Giáp núi Ba Mùn. Nền đáy là hệ sinh thái cỏ biển, mật độ cỏ thưa thớt có sự xuất hiện của một số cá thể cà ghim, ốc hương, ốc nhảy, bún biển và một số loài thân mềm khác, phía gần bờ có loài cua, ghe, cà khé. Khu vực này ít tác động gió mùa tây nam và đông bắc thuận lợi cho tác nghiên cứu đề tài. Theo điều tra người dân khai thác thủy sản quanh vùng. Loài Hải sâm trắng có trữ lượng rất lớn ở Chương Di nhưng vì khai thác quá mức loài này đã cạn kiệt. Kết quả phân tích các yếu tố môi trường tại khu vực này được thể hiện ở biểu sau:

Biểu 03: Kết quả phân tích các yếu tố môi trường tại Chương Di

TT	Địa điểm	Nhiệt độ (°C)	Độ mặn (‰)	Chất đáy (mm)	Diện tích (ha)
1	Đ1	26,7	29,5	Đ _{TB} (0,255) cát trung	3 ha
2	Đ2	26,8	29,7	Đ _{TB} (0,263) cát trung	
3	Đ3	26,0	29,6	Đ _{TB} (0,266) cát trung	
4	Đ4	27,0	29,7	Đ _{TB} (0,277) cát trung	

- Khu vực Vụng Cái Quýt- Minh Châu thuộc phân vùng cấm nghiêm ngặt của Vườn quốc gia Bái Tử Long được phép tiến hành các hoạt động nghiên cứu khoa học. Phía đông giáp núi cao lồ, Phía bắc giáp lạch Cái Quýt. Khu vực này là hệ sinh thái phức tạp bao gồm hệ sinh thái rừng ngập mặn ở phía trong và phía ngoài là hệ sinh thái cỏ biển, nền đáy của hệ sinh thái rừng ngập mặn là bùn, nền đáy của hệ sinh thái cỏ biển là cát bùn có sự xuất hiện của một số loài thân mềm như: ốc nhảy, một số loài ngao. Khu vực này theo điều tra quy hoạch của Ban quản lý Vườn quốc gia Bái Tử Long là khu vực có giá trị đa dạng sinh học rất cao. Chất đáy qua phân tích cấp độ hạt: cát nhỏ, mang tính sét (bùn bùn - cát). Nền đáy tại Cái Quýt không phải môi trường để lựa chọn nghiên cứu.

Biểu 04: Kết quả phân tích các yếu tố môi trường tại Vụng Cái Quýt

TT	Địa điểm	Nhiệt độ (°C)	Độ mặn (‰)	Chất đáy (mm)	Diện tích (ha)
1	Đ1	26,7	28,2 ⁰ / ₀₀	Đ _{TB} (0,115) Cát nhỏ	5ha
2	Đ2	26,1	28,4 ⁰ / ₀₀	Đ _{TB} (0,102) Cát nhỏ	
3	Đ3	26,2	29,2 ⁰ / ₀₀	Đ _{TB} (0,126) Cát nhỏ	
4	Đ4	26,8	29,3 ⁰ / ₀₀	Đ _{TB} (0,131) Cát nhỏ	



Hình 7: Thu mẫu phân tích thành phần chất đáy

Căn cứ vào kết quả khảo sát môi trường và phân tích mẫu chất đáy, đồng thời để đảm bảo về an ninh, chính trị, trật tự an toàn xã hội cũng như an ninh khu vực nghiên cứu, nhóm thực hiện đề tài quyết định lựa chọn địa điểm triển khai đề tài là khu vực bãi Chương Di thuộc xã Minh Châu do đây là khu vực có vị trí địa lý nằm trong vịnh kín, ít chịu tác động của sóng gió và ảnh hưởng của nước ngọt; Đó đó, độ mặn và nhiệt độ khá cao và duy trì ổn định (29,6‰ và 26°C). Chất đáy của khu vực này là cát bùn (cát trung), địa hình bằng phẳng, cao độ 0,5 – 1m so với mức 0 hải đồ, rất thuận tiện cho việc thiết kế vùng nuôi, đặc biệt đây là khu vực mà trước đây hải sâm trắng phân bố tự nhiên với trữ lượng cao.

4.2.2. Ảnh hưởng của mật độ đến quá trình ương hải sâm

Để đánh giá sinh trưởng của hải sâm, nhóm thực hiện đề tài theo dõi các chỉ tiêu kích thước và khối lượng cơ thể. Tuy nhiên, đối với loài hải sâm trắng do đặc điểm sinh học của loài là cơ thể co dãn liên tục nên khi tiến hành xác định chỉ tiêu kích thước chiều dài của hải sâm thì số liệu có sự dao động rất lớn. Do đó, nhóm thực hiện đề tài chỉ sử dụng chỉ tiêu khối lượng để đánh giá sinh trưởng của hải sâm trong thời gian thí nghiệm (các giá trị về kích thước của hải sâm được thể hiện chi tiết tại phụ lục và nhật ký theo dõi sinh trưởng kèm theo).

4.2.2.1. Ảnh hưởng của mật độ đến tốc độ sinh trưởng của hải sâm

Thí nghiệm ảnh hưởng của mật độ ương đến quá trình sinh trưởng của hải sâm được bố trí trong điều kiện môi trường thích hợp như: độ mặn: 26-30,6‰,

nhệt độ: 17,5-29,8⁰C, pH: 7,2-7,9. Hải sâm giống được mua từ Nha Trang, sau quãng thời gian vận chuyển sẽ được thuần hóa nhiệt độ trước khi thả xuống bãi ương.



Hình 8: Hải sâm giống trước khi thả nuôi

Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của mật độ ương lên quá trình phát triển của hải sâm giống được trình bày ở bảng sau:

Biểu 05: Sinh trưởng của hải sâm giống ương ở các mật độ khác nhau

Ngày	Mật độ 200 con/m ²		Mật độ 250 con/m ²		Mật độ 300 con/m ²		Mật độ 350 con/m ²	
	Khối lượng (g)	DWG (g/ngày)	Khối lượng (g)	DWG (g/ngày)	Khối lượng (g)	DWG (g/ngày)	Khối lượng (g)	DWG (g/ngày)
10	2,60 ± 0,28 ^a		2,63 ± 0,41 ^a		2,48 ± 0,42 ^a		2,26 ± 0,27 ^a	
20	7,90 ± 1,06 ^a	0,53	6,58 ± 0,85 ^a	0,40	5,93 ± 0,82 ^b	0,35	5,43 ± 0,95 ^b	0,32
30	16,19 ± 2,07 ^a	0,83	15,60 ± 0,40 ^a	0,90	14,64 ± 1,18 ^b	0,87	14,32 ± 1,39 ^b	0,89
40	23,89 ± 3,21 ^a	0,77	21,02 ± 2,47 ^a	0,54	18,63 ± 2,45 ^b	0,40	17,70 ± 2,38 ^b	0,34
DWG_{TB} (g/ngày)	0,71		0,54		0,4		0,34	

(Các chữ cái khác nhau trong cùng hàng thể hiện sự sai khác có ý nghĩa thống kê, $p < 0,05$)

Qua biểu 05 ta thấy, có sự sai khác có ý nghĩa thống kê về sinh trưởng khối lượng của hải sâm giữa các nghiệm thức thí nghiệm ($p < 0,05$); Trong đó, tốc độ sinh trưởng của hải sâm đạt giá trị cao nhất (trung bình 0,71 g/ngày) ở

mật độ ương thấp nhất (200 con/m²). Sau đó, tốc độ sinh trưởng của hải sâm giảm dần theo sự tăng lên của mật độ ương và đạt giá trị thấp nhất (trung bình 0,34 g/ngày) ở mật độ ương cao nhất (350 con/m²). Tuy nhiên, xét trong từng giai đoạn của quá trình ương giống thì tốc độ tăng trưởng tuyệt đối ngày của hải sâm ở cả 4 nghiệm thức thí nghiệm đều đạt giá trị cao nhất sau 30 ngày ương, dao động từ 0,83 – 0,9 g/ngày. Đến ngày ương thứ 40, thì tốc độ tăng trưởng của hải sâm chậm lại, cao nhất ở mật độ ương 200con/m² là 0,77 g/ngày, tương ứng với khối lượng là 23,89 ± 3,21 g/con và có giá trị thấp nhất (0,34 g/ngày) ở mật độ ương 350 con/m² (tương ứng với khối lượng là 17,70 ± 2,38 g/con).

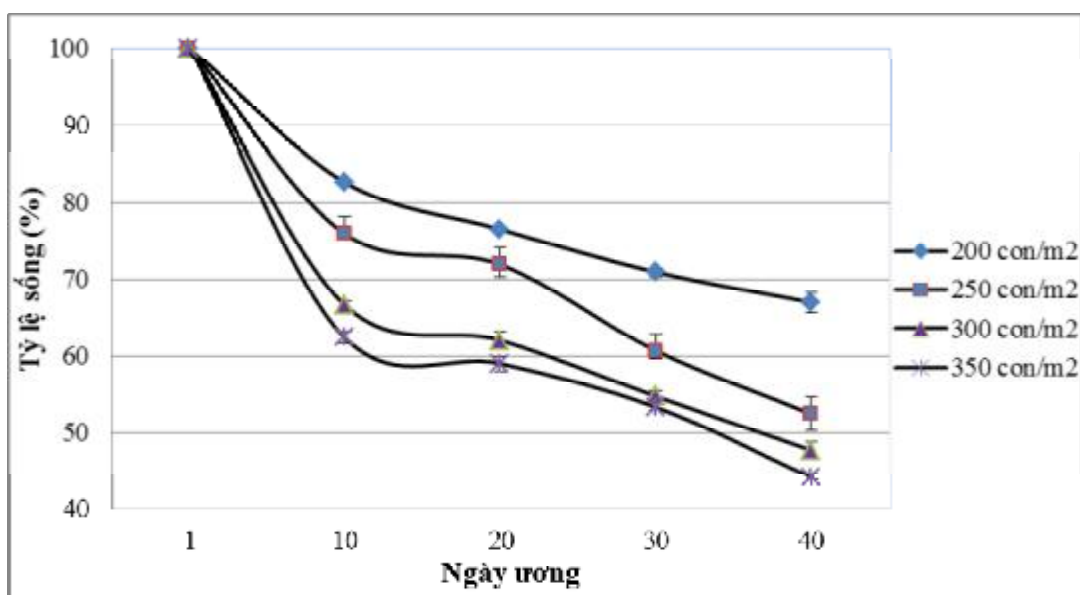
Tương tự, sinh trưởng về mặt khối lượng của hải sâm luôn đạt giá trị lớn nhất ở mật độ ương thấp nhất là 200 con/m². Từ ngày ương thứ 20 trở đi, khối lượng của hải sâm giống luôn đạt giá trị cao nhất có ý nghĩa thống kê ở mật độ ương 200 con/m² và 250 con/m² so với hai mật độ ương còn lại. Tuy nhiên, khối lượng của hải sâm không có sự sai khác có ý nghĩa thống kê khi so sánh giữa các nghiệm thức 200 con/m² với 250 con/m² và 300 con/m² với 350 con/m² (Biểu 05).



Hình 9: Kiểm tra, thu mẫu hải sâm giống trong quá trình ương

4.2.2.2. Ảnh hưởng của mật độ đến tỷ lệ sống của hải sâm

Trong quá trình ương giống, tỷ lệ sống của hải sâm được theo dõi hàng ngày và thể hiện ở hình sau:



Hình 10: Tỷ lệ sống của hải sâm ở các mật độ ương khác nhau

Hình 10 cho thấy, tỷ lệ sống của hải sâm giống cũng tỷ lệ nghịch với mật độ ương. Trong cả quá trình ương giống, tỷ lệ sống của hải sâm luôn đạt giá trị cao nhất và có ý nghĩa thống kê khi ương ở mật độ 200 con/m² so với các nghiệm thức khác. Sau 40 ngày ương, tỷ lệ sống của hải sâm đạt cao nhất là 67% ở mật độ 200 con/m², sau đó tỷ lệ sống của hải sâm giảm dần và đạt thấp nhất là 44,11% ở mật độ 350 con/m². Tỷ lệ sống của hải sâm ở mật độ 250 con/m² là khá cao (52,44%) và có sai khác có ý nghĩa thống kê so với hai nghiệm thức còn lại. Trong khi đó, không có sự sai khác có ý nghĩa thống kê về tỷ lệ sống của hải sâm khi ương ở mật độ 300 con/m² và 350 con/m² ($p < 0,05$).

Kết quả nghiên cứu cũng cho thấy, tỷ lệ sống của hải sâm giảm mạnh khi ương ở mật độ cao (300 và 350 con/m²), đặc biệt là 10 ngày đầu sau khi thả giống (tỷ lệ sống của hải sâm giảm khoảng 30%), điều này có thể được giải thích là do hải sâm giống có kích cỡ nhỏ và sau quãng thời gian vận chuyển dài từ Nha Trang đã làm ảnh hưởng đến sức khỏe của chúng, do đó khi thả nuôi với mật độ cao đã ảnh hưởng trực tiếp đến tỷ lệ sống của chúng. Tuy nhiên, từ sau ngày thứ 10 trở đi thì tỷ lệ sống của hải sâm giảm rất ít, có thể do thời điểm này chúng đã thích nghi được với điều kiện môi trường và do mật độ giảm đi.

4.2.2.3. Hiệu quả kinh tế của quá trình ương giống hải sâm

Hiệu quả kinh tế của quá trình ương giống hải sâm được tính toán dựa vào tổng thu và tổng chi của quá trình thí nghiệm, từ đó tính toán tỷ suất lợi nhuận để đánh giá hiệu quả của từng mật độ ương khác nhau. Chi tiết các hạng mục được trình bày ở biểu sau:

Biểu 06: Hiệu quả kinh tế của quá trình ương giống hải sâm

STT	Hạng mục	Mật độ (con/m ²)			
		200	250	300	350
1	Số lượng ban đầu (con)	3.600	4.500	5.400	6.300
2	Số tiền giống (3.000đ/con)	10.800.000	13.500.000	16.200.000	18.900.000
3	Chi phí khác (VNĐ)	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000
4	Tổng chi (VNĐ)	12.300.000	15.000.000	17.700.000	20.400.000
5	Số lượng thu hoạch (con)	2.412	2.360	2.575	2.781
6	Tổng thu (10.000đ/con)	24.120.000	23.600.000	25.750.000	27.781.000
7	Lợi nhuận (VNĐ)	11.820.000	8.598.000	8.052.600	7.408.200
8	Tỷ suất lợi nhuận (%)	49,01	36,44	31,27	26,64

Kết quả tính toán cho thấy, do tỷ lệ sống trong quá trình ương là lớn nhất (67%) nên lợi nhuận và tỷ suất lợi nhuận trên tổng doanh thu của thí nghiệm ương hải sâm ở mật độ 200 con/m² có giá trị lớn nhất với 11.820.000 đồng, tương ứng với 49,01%. Tương tự, do tỷ lệ sống của hải sâm giảm dần theo sự tăng lên của mật độ ương nên lợi nhuận khi ương hải sâm ở mật độ cao nhất (350 con/m²) là thấp nhất (7.408.200 đồng, tương ứng với tỷ suất lợi nhuận trên tổng doanh thu là 26,64%).

Như vậy, ương hải sâm giống ở mật độ 200 con/m² cho tỷ lệ sống và tỷ suất lợi nhuận cao nhất (tương ứng với 67% và 49,01%). Trong khi đó, ương hải sâm ở mật độ 350 con/m² cho tỷ lệ sống và tỷ suất lợi nhuận là thấp nhất (44,11% và 26,64%). Từ kết quả này, chúng tôi chọn mật độ 200 con/m² để thực hiện mô hình ương hải sâm giống vào năm 2013.

4.2.3. Ảnh hưởng của mật độ đến quá trình nuôi thương phẩm hải sâm trắng

Thí nghiệm ảnh hưởng của mật độ đến quá trình sinh trưởng của hải sâm trắng nuôi thương phẩm được bố trí trong điều kiện môi trường thích hợp như: độ mặn: 26-30,6‰, nhiệt độ: 17,5-29,8⁰C, pH: 7,2-7,9.



Hình 11: Bãi nuôi thương phẩm hải sâm

4.2.3.1. Ảnh hưởng của mật độ đến tốc độ sinh trưởng của hải sâm

Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của mật độ nuôi lên quá trình phát triển của hải sâm được trình bày ở bảng sau:

Biểu 07: Ảnh hưởng của mật độ đến tốc độ sinh trưởng của hải sâm

Thời gian	Mật độ 5 con/m ²		Mật độ 10 con/m ²		Mật độ 15 con/m ²		Mật độ 20 con/m ²	
	Khối lượng (g)	DWG (g/ngày)	Khối lượng (g)	DWG (g/ngày)	Khối lượng (g)	DWG (g/ngày)	Khối lượng (g)	DWG (g/ngày)
10/2012	29,7±1,88 ^a		28,5±1,75 ^a		28,2±1,86 ^a		27,8±1,82 ^a	
11/2012	34,4±1,92 ^a	0,15	31,8±1,92 ^a	0,11	30,5±1,82 ^a	0,08	29,7±1,86 ^a	0,07
12/2012	38,8±1,74 ^a	0,15	36,8±1,87 ^a	0,17	31,4±2,18 ^a	0,04	31,7±1,89 ^a	0,06
1/2013	40,8±1,72 ^a	0,07	37,9±2,23 ^a	0,03	32,8±1,8 ^a	0,04	32,8±1,75 ^a	0,04
2/2013	43,0±1,79 ^a	0,07	41,8±1,86 ^a	0,13	35,0±2,03 ^a	0,07	33,3±1,9 ^a	0,02
3/2013	44,8±3,17 ^a	0,06	44,0±1,83 ^a	0,07	36,0±1,80 ^a	0,03	34,8±2,09 ^a	0,05
4/2013	112,0±5,66 ^a	2,24	102,0±7,20 ^a	1,94	88,7±4,77 ^b	1,76	85,1±2,83 ^b	1,68
5/2013	151,5±4,24 ^a	1,32	140,7±7,23 ^a	1,29	127,9±4,50 ^b	1,31	113,1±1,84 ^b	0,94
DWG _{TB} (g/ngày)	0,58		0,53		0,48		0,41	

(Các chữ cái khác nhau trong cùng hàng thể hiện sự sai khác có ý nghĩa thống kê, $p < 0,05$)

Kết quả nghiên cứu cho thấy, tốc độ tăng trưởng về khối lượng của hải sâm trong quá trình nuôi thương phẩm tỷ lệ nghịch với mật độ nuôi. Trong cả

quá trình nuôi, tốc độ sinh trưởng trung bình của hải sâm đạt giá trị lớn nhất là 0,58 g/ngày ở mật độ nuôi thấp nhất (5 con/m²), sau đó giảm dần theo sự tăng lên của mật độ nuôi và đạt giá trị thấp nhất là 0,41 g/ngày ở mật độ 20 con/m².

Tốc độ tăng trưởng của hải sâm sau 2 tháng nuôi đầu ở mật độ 5 và 10 con/m² là tương tự nhau (dao động từ 0,15 – 0,17 g/ngày) và cao hơn so với các mật độ nuôi còn lại (0,04 – 0,08 g/ngày). Tuy nhiên, trong 3 tháng nuôi tiếp theo, tốc độ tăng trưởng về khối lượng của hải sâm giảm mạnh ở cả 4 nghiệm thức mật độ, do thời điểm này là mùa đông của miền Bắc, làm cho nhiệt độ nước biển giảm thấp (17°C), hải sâm thường sống vùi trong nền đáy nên đã ảnh hưởng tới quá trình bắt mồi của hải sâm.

Thời điểm từ tháng 4 trở đi, do nhiệt độ nước biển tăng cao (trên 23°C), quá trình bắt mồi của hải sâm diễn ra bình thường nên chúng có thể phát triển nhanh về khối lượng và có sự sai khác có ý nghĩa thống kê giữa các mật độ nuôi ($p < 0,05$). Hải sâm có khối lượng cao nhất ($151,5 \pm 4,24$ g) ở mật độ 5 con/m² và thấp nhất ($113,1 \pm 1,84$) ở mật độ 20 con/m²; Trong khi đó, tốc độ tăng trưởng của hải sâm đạt cao nhất ở tháng thứ 7 của quá trình nuôi là 2,24 g/ngày ở mật độ nuôi 5 con/m², tiếp theo là ở mật độ 10 con/m² (1,94 g/ngày) và thấp nhất là ở mật độ 15 và 20 con/m² (lần lượt là 1,76 g/ngày và 1,68 g/ngày).

Như vậy, sau 8 tháng nuôi thương phẩm, có sự sai khác có ý nghĩa thống kê về tốc độ tăng trưởng về khối lượng của hải sâm khi nuôi ở các mật độ khác nhau. Trong đó, hải sâm có tốc độ tăng trưởng trung bình lớn nhất là 0,58 g/ngày ở mật độ 5 con/m² tương ứng với 17,4 g/tháng và thấp nhất là 0,41 g/ngày ở mật độ nuôi là 20 con/m² tương ứng với 12,3 g/tháng.

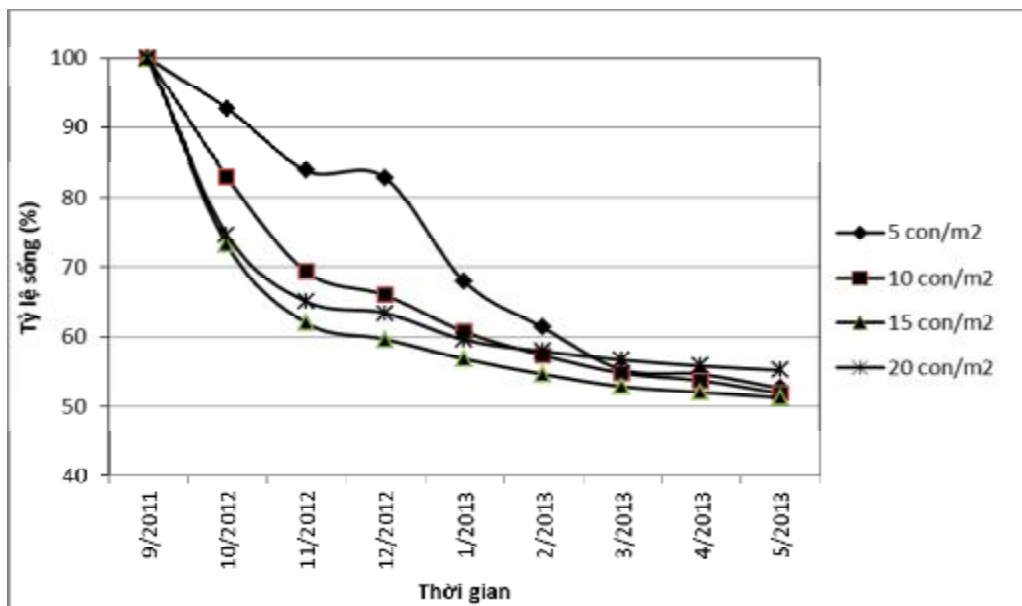
So sánh với các kết quả nghiên cứu của Nguyễn Chính và Nguyễn Thị Xuân Thu (1995), khi nuôi hải sâm nuôi trong bể xi măng có tốc độ tăng trưởng là 56,4 g/con/tháng và trong ao đất là 78,9 g/con/tháng và Nguyễn Đình Quang Duy và CTV (2009) khi nuôi hải sâm trong ao đất với tốc độ tăng trưởng 30 – 40 g/con/tháng, thì trong kết quả nghiên cứu của chúng tôi tốc độ tăng trưởng của hải sâm là thấp hơn nhiều (trung bình từ 12,3 g/tháng tới 17,4 g/tháng). Kết

quả này có thể được giải thích là do hải sâm nuôi thương phẩm tại Vườn quốc gia Bái Tử Long trải qua một mùa đông với điều kiện nhiệt độ thấp đã ảnh hưởng tới quá trình sinh trưởng của chúng, đây là vấn đề mà trong các nghiên cứu vừa đề cập trên không chịu ảnh hưởng do hải sâm được nuôi ở khu vực miền Trung, nơi không phải trải qua mùa đông với nhiệt độ xuống thấp.

Tuy nhiên, khi so sánh trong khoảng thời gian không chịu ảnh hưởng của nhiệt độ thấp thì tốc độ tăng trưởng của hải sâm trong nghiên cứu của chúng tôi là khá cao, tương đương với các kết quả nghiên cứu của các tác giả trên. Trong đó, tốc độ tăng trưởng của hải sâm đạt cao nhất ở tháng 4/2013 của quá trình nuôi là 2,24 g/ngày ở mật độ nuôi 5 con/m², tương ứng với 67,2 g/tháng.

4.2.3.2. Ảnh hưởng của mật độ đến tỷ lệ sống của hải sâm

Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của mật độ đến tỷ lệ sống của hải sâm trong thời gian nuôi thương phẩm được trình bày ở hình sau:



Hình 12: Tỷ lệ sống của hải sâm ở các mật độ nuôi khác nhau

Tương tự như tốc độ tăng trưởng, tỷ lệ sống của hải sâm cũng tỷ lệ nghịch với mật độ trong quá trình nuôi thương phẩm. Trong thời gian đầu của quá trình nuôi thương phẩm, tỷ lệ sống của hải sâm giảm đạt giá trị cao nhất là 69% ở mật độ 5 con/m² và có ý nghĩa thống kê so với các mật độ nuôi khác ($p < 0,05$). Trong khi đó, tỷ lệ sống của hải sâm trong các nghiệm thức mật độ nuôi còn lại giảm khá đều nhau trong 5 tháng đầu của quá trình nuôi và đạt xấp

xi 60%. Trong thời gian này, tỷ lệ sống của hải sâm giảm chủ yếu là do chúng còn nhỏ (< 70 g/con) nên khi có sự chênh lệch lớn giữa nhiệt độ ngày và đêm, đã ảnh hưởng đến quá trình bắt mồi, sinh trưởng và tỷ lệ sống của chúng.

Từ tháng 2/2013 trở đi, hải sâm đã đạt kích thước lớn (> 70g/con); Chính vì vậy, chúng đã có thể thích nghi tốt với những biến động của điều kiện môi trường (nhiệt độ, thức ăn...), do đó tỷ lệ sống của hải sâm trong quá trình nuôi là khá cao và ổn định, dao động từ 50-56% và không có sự sai khác có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức thí nghiệm.

Như vậy, tỷ lệ sống của hải sâm trong 4 tháng đầu của quá trình nuôi thương phẩm có sự sai khác có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức thí nghiệm; Trong đó, tỷ lệ sống của hải sâm đạt giá trị cao nhất là 69% ở mật độ 5 con/m² và thấp nhất là 58% ở mật độ 15 con/m². Trong 4 tháng cuối của quá trình nuôi thương phẩm, tỷ lệ sống của hải sâm ở cả 4 mật độ nuôi là khá đều nhau, dao động trong khoảng từ 50 – 56%.

4.2.3.3. Hiệu quả kinh tế của quá trình nuôi hải sâm thương phẩm

Hiệu quả kinh tế của quá trình nuôi hải sâm thương phẩm ở các mật độ khác nhau được tính toán sau khi thí nghiệm kết thúc và được trình bày chi tiết ở biểu sau:

Biểu 08: Hiệu quả kinh tế của quá trình nuôi thương phẩm hải sâm

ST T	Hạng mục	Mật độ (con/m ²)			
		5	10	15	20
1	Số lượng ban đầu (con)	600	1.200	1.800	2.400
2	Số tiền giống (10.000đ/con)	6.000.000	12.000.000	18.000.000	24.000.000
3	Chi phí khác (VNĐ)	1.500.000	2.000.000	1.700.000	1.800.000
4	Tổng chi (VNĐ)	7.500.000	14.000.000	19.700.000	25.800.000
5	Khối lượng thu hoạch (kg)	50	88	118	152
6	Tổng thu (189.000đ/kg)	9.450.000	16.632.000	22.302.000	28.728.000
7	Lợi nhuận (VNĐ)	1.950.000	2.632.000	2.602.000	2.928.000
8	Tỷ suất lợi nhuận (%)	26,0	18,8	13,21	11,35

Biểu 08 cho thấy, có sự khác nhau về tỷ suất lợi nhuận trên tổng doanh thu của các nghiệm thức thí nghiệm; Trong đó, khi ương hải sâm ở mật độ 5 con/m² có tỷ suất lợi nhuận cao nhất là 26,0% và thấp nhất là ở mật độ nuôi 20 con/m² với tỷ suất lợi nhuận là 11,35%. Kết thúc thí nghiệm nuôi hải sâm thương phẩm, tổng số hải sâm thương phẩm thu được là 3.188 con, có khối lượng dao động từ: 110-150 g/con, tương đương với 400-500 kg.

Để đánh giá hiệu quả kinh tế của mô hình, nhóm thực hiện đề tài đã tiến hành so sánh mô hình nuôi thương phẩm hải sâm trong Vườn quốc gia Bái Tử Long với mô hình nuôi hải sâm trắng trong ao ở các tỉnh Nam Trung Bộ. Theo Nguyễn Đình Quang Duy (2009), mô hình nuôi thương phẩm hải sâm trắng trong ao tại Phú Yên sau 10 tháng nuôi cho kết quả tỷ lệ sống đạt 85%, năng suất đạt 2,65 tấn/ha và lợi nhuận thu được trung bình 40 triệu đồng/ha, tỷ suất lợi nhuận đạt gần 81%. Trong khi đó mô hình nuôi hải sâm thương phẩm tại Khánh Hòa, sau 8 tháng nuôi hải sâm có tỷ lệ sống là 80%, năng suất 2,8 tấn/ha và tỷ suất lợi nhuận đạt 46,5%. Kết quả nghiên cứu của mô hình nuôi hải sâm trắng trong ao tại Ninh Thuận có tỷ lệ sống đạt 87%, năng suất 2,61 tấn/ha và tỷ suất lợi nhuận đạt 69,5%.

So sánh với kết quả nghiên cứu của đề tài, thì tỷ lệ sống của hải sâm trắng nuôi thương phẩm trong nghiên cứu của Nguyễn Đình Quang Duy (2009) cao hơn, điều này có thể được giải thích do hải sâm trong mô hình này được nuôi trong ao đất và diễn biến của điều kiện môi trường đặc biệt là nhiệt độ ở các tỉnh Nam Trung Bộ như Phú Yên, Khánh Hòa và Ninh Thuận không dao động quá nhiều như ở Vân Đồn. Vì vậy mà hải sâm ít phải chịu ảnh hưởng của khoảng thời gian có nhiệt độ xuống thấp vào mùa đông (<10°C) như ở mô hình nuôi trong Vườn Quốc gia Bái Tử Long như trong nghiên cứu của chúng tôi, do đó mà tỷ lệ sống của hải sâm nuôi thương phẩm trong nghiên cứu này chỉ đạt trung bình 55%.

4.3. Hội thảo khoa học

Thành phần: Đại diện Sở Khoa học và Công nghệ; Sở Nông nghiệp và PTNT; Phòng Nông nghiệp và PTNT huyện Vân Đồn; Viện Nghiên cứu Nuôi

trồng thủy sản 1; Ban giám đốc VQG gia Bái Tử Long; đại diện chính quyền địa phương các xã Minh Châu, Ngọc Vòng, Hạ Long, Quan Lạn, Vạn Yên.

Nội dung: Kết quả nghiên cứu thí nghiệm ương và thí nghiệm nuôi hải sâm trắng. Phương hướng triển khai thử nghiệm ương và thử nghiệm nuôi hải sâm trắng.



Hình 13: Hội thảo đánh giá kết quả ương và nuôi hải sâm thương phẩm

Tại hội thảo, chủ nhiệm đề tài thay mặt cho nhóm nghiên cứu đã trình bày kết quả các thí nghiệm ương và nuôi thương phẩm hải sâm trong năm 2012. Các kết quả nghiên cứu từ thí nghiệm ảnh hưởng của mật độ ương đến sinh trưởng và phát triển của hải sâm giống cho thấy, trong cả quá trình thí nghiệm tốc độ sinh trưởng của hải sâm đạt giá trị cao nhất (trung bình 0,71 g/ngày) ở mật độ ương thấp nhất (200 con/m²). Sau đó, tốc độ sinh trưởng của hải sâm giảm dần theo sự tăng lên của mật độ ương và đạt giá trị thấp nhất (trung bình 0,34 g/ngày) ở mật độ ương cao nhất (350 con/m²).

Tương tự, tỷ lệ sống của hải sâm trong quá trình ương cũng chịu ảnh hưởng của mật độ. Trong cả quá trình ương giống, tỷ lệ sống của hải sâm luôn đạt giá trị cao nhất và có ý nghĩa thống kê khi ương ở mật độ 200 con/m² so với các nghiệm thức khác. Sau 40 ngày ương, tỷ lệ sống của hải sâm đạt cao nhất là 67% ở mật độ 200 con/m², sau đó tỷ lệ sống của hải sâm giảm dần và đạt thấp nhất là 44,11% ở mật độ 350 con/m². Tỷ lệ sống của hải sâm ở mật độ 250 con/m² là khá cao (52,44%) và có sai khác có ý nghĩa thống kê so với hai

nghiệm thức còn lại. Trong khi đó, không có sự sai khác có ý nghĩa thống kê về tỷ lệ sống của hải sâm khi ương ở mật độ 300 con/m² và 350 con/m² ($p < 0,05$).

Kết quả nghiên cứu cho thấy không những có sự sai khác có ý nghĩa thống kê về tốc độ tăng trưởng và tỷ lệ sống của hải sâm trong các thí nghiệm ương mà còn có sự khác biệt rất lớn về hiệu quả kinh tế của các thí nghiệm khi ương ở các mật độ khác nhau. Lợi nhuận và tỷ suất lợi nhuận trên tổng doanh thu của thí nghiệm ương hải sâm ở mật độ 200 con/m² có giá trị lớn nhất với 11.820.000 đồng, tương ứng với 49,01%. Tương tự, lợi nhuận khi ương hải sâm ở mật độ 350 con/m² là thấp nhất (7.408.200 đồng, tương ứng với tỷ suất lợi nhuận trên tổng doanh thu là 26,64%).

Tương tự như các thí nghiệm về mật độ ương giống, các thí nghiệm về ảnh hưởng của mật độ nuôi đến quá trình sinh trưởng và phát triển của hải sâm nuôi thương phẩm cũng cho thấy có sự sai khác có ý nghĩa thống kê về tốc độ tăng trưởng, tỷ lệ sống và hiệu quả kinh tế giữa các nghiệm thức thí nghiệm. Kết quả nghiên cứu cho thấy, sau 8 tháng nuôi thương phẩm, có sự sai khác có ý nghĩa thống kê về tốc độ tăng trưởng về khối lượng của hải sâm khi nuôi ở các mật độ khác nhau. Trong đó, hải sâm có tốc độ tăng trưởng trung bình lớn nhất là 0,58 g/ngày ở mật độ 5 con/m² và thấp nhất là 0,41 g/ngày ở mật độ nuôi là 20 con/m².

Tỷ lệ sống của hải sâm trong 4 tháng đầu của quá trình nuôi thương phẩm có sự sai khác có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức thí nghiệm; Trong đó, tỷ lệ sống của hải sâm đạt giá trị cao nhất là 69% ở mật độ 5 con/m² và thấp nhất là 58% ở mật độ 15 con/m². Trong 4 tháng cuối của quá trình nuôi thương phẩm, tỷ lệ sống của hải sâm ở cả 4 mật độ nuôi là khá đều nhau, dao động trong khoảng từ 50 – 56%. Đánh giá về hiệu quả kinh tế của mô hình nuôi hải sâm thương phẩm, kết quả nghiên cứu cho thấy có sự khác nhau về tỷ suất lợi nhuận trên tổng doanh thu của các nghiệm thức thí nghiệm. Trong đó, khi nuôi hải sâm ở mật độ 5 con/m² có tỷ suất lợi nhuận cao nhất là 26,0% và thấp nhất là ở mật độ nuôi 20 con/m² với 11,35%. Kết thúc thí nghiệm nuôi hải sâm thương phẩm, tổng số hải sâm thương phẩm thu được là 3.188 con, có khối lượng dao động từ: 110-150 g/con, tương đương với 400-500 kg.

Từ kết quả nghiên cứu của đề tài như trên và các ý kiến trao đổi thảo luận của các thành viên tham dự, hội thảo đã nhất trí lựa chọn ra mật độ thích hợp cho ương và nuôi thử nghiệm hải sâm để có tốc độ sinh trưởng, tỷ lệ sống và hiệu quả kinh tế cao nhất là mật độ 200 con/m² trong quá trình ương giống và 5 con/m² khi nuôi thương phẩm. Hội thảo cũng đề xuất nhóm thực hiện đề tài duy trì độ sâu của bãi ương giống hải sâm ở độ sâu 0 m hải đồ để kéo dài thời gian chăm sóc và trong kỹ thuật nuôi thương phẩm cần bỏ lưới đáy của lồng nuôi mà chỉ vùi giềng đáy để đồng nhất mặt đáy, nhằm tăng lượng thức ăn trên nền đáy cho Hải sâm trắng.

4.4. Thử nghiệm ương nuôi hải sâm trắng

4.4.1. Thử nghiệm ương giống hải sâm trắng

Thử nghiệm ương giống hải sâm trắng được thực hiện với công thức mật độ 200 con/m², ương trong 36 lồng, diện tích 6m²/lồng. Do thời điểm triển khai nội dung đề tài không trùng với mùa vụ sinh sản của hải sâm, do đó đề tài không mua đủ số lượng con giống một lúc vì vậy phải bố trí thả giống thành 02 đợt (Đợt I: Ngày 25 tháng 6 năm 2013, Đợt II: ngày 6 tháng 8 năm 2013).

Kết quả sinh trưởng và tỷ lệ sống của hải sâm trong quá trình thử nghiệm ương giống được trình bày ở biểu sau:

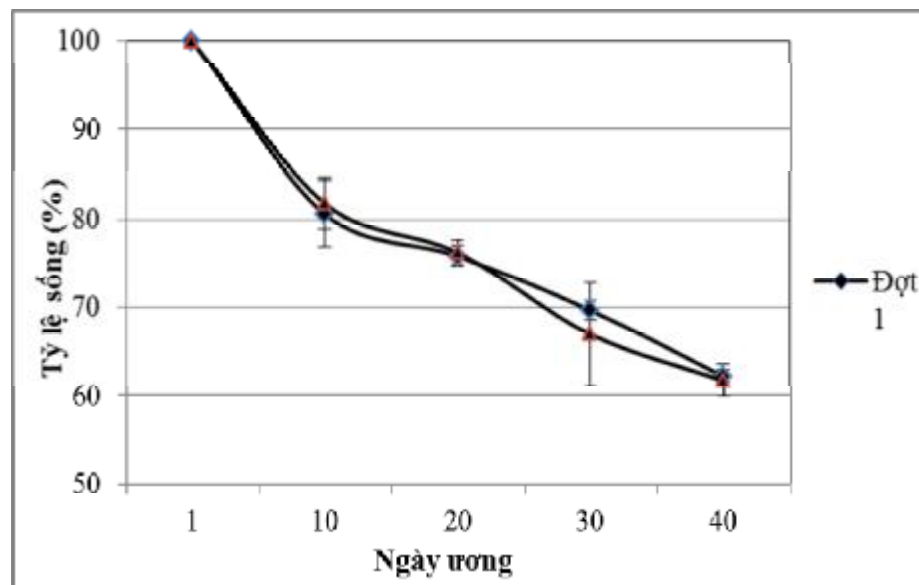
Biểu 9: Sinh trưởng và tỷ lệ sống của hải sâm trong thử nghiệm ương

Ngày	Đợt 1			Đợt 2		
	Khối lượng (g)	DWG (g/ngày)	Tỷ lệ sống (%)	Khối lượng (g)	DWG (g/ngày)	Tỷ lệ sống (%)
10	2,60 ± 0,04 ^a		80,6 ± 3,78 ^b	2,61 ± 0,06 ^a		81,8 ± 2,86 ^b
20	7,64 ± 0,1 ^a	0,50	75,8 ± 1,18 ^b	7,66 ± 0,18 ^a	0,40	76,2 ± 1,43 ^b
30	16,33 ± 0,33 ^a	0,87	69,7 ± 1,08 ^b	16,64 ± 0,75 ^a	0,90	67,0 ± 5,81 ^b
40	21,96 ± 0,95 ^a	0,56	62,3 ± 0,74 ^b	22,14 ± 1,49 ^a	0,54	61,8 ± 1,91 ^b

(Các chữ cái khác nhau trong cùng hàng thể hiện sự sai khác có ý nghĩa thống kê, $p < 0,05$)

Kết quả nghiên cứu ở biểu 9 và hình 14 cho thấy, không có sự sai khác có ý nghĩa thống kê về tốc độ tăng trưởng và tỷ lệ sống của hải sâm trong quá trình thử nghiệm ương giống ($p < 0,05$). Tốc độ tăng trưởng của hải sâm khá thấp trong khoảng thời gian đầu mới thả ương, sau 20 ngày ương, tốc độ tăng trưởng của hải sâm đạt giá trị cao nhất trong cả hai đợt ương (tương ứng 0,87 g/ngày và 0,9 g/ngày). Sau đó, tốc độ tăng trưởng của hải sâm giảm xuống rõ rệt, dao động từ 0,54 g/ngày ở đợt ương thứ 2 tới 0,56 g/ngày ở đợt ương thứ nhất.

Trong cả hai đợt thử nghiệm ương, tỷ lệ sống của hải sâm là khá cao và tương đương nhau. Tỷ lệ sống của hải sâm giảm mạnh sau khi thả giống, chỉ còn khoảng 80% và sau đó giảm dần, đến ngày thứ 40, tỷ lệ sống của hải sâm là khá cao, dao động từ $61,8 \pm 1,91\%$ ở đợt 2 tới $62,3 \pm 0,74\%$ ở đợt 1 (hình 14).



Hình 14: Tỷ lệ sống của hải sâm trong hai đợt thử nghiệm ương

4.4.2. Thử nghiệm nuôi thương phẩm hải sâm trắng

Thử nghiệm nuôi thương phẩm hải sâm trắng được thực hiện với công thức mật độ: 5con/m². Tổng số lượng bãi nuôi: 50 bãi, diện tích 120m²/bãi. Tiến hành thả giống vào 44 bãi nuôi làm hai đợt, kích cỡ giống tương đương 20 g/con (6 bãi còn lại sử dụng để san thưa các cá thể chậm lớn của giai đoạn ương).

Biểu 10: Sinh trưởng và tỷ lệ sống của hải sâm trong thử nghiệm nuôi thương phẩm

Tháng	Đợt 1			Đợt 2		
	Khối lượng (g)	DWG (g/ngày)	Tỷ lệ sống (%)	Khối lượng (g)	DWG (g/ngày)	Tỷ lệ sống (%)
9	68,3 ± 0,84 ^a		93,9 ± 2,54 ^b	68,33 ± 0,83 ^a		92,1 ± 1,86 ^b
10	95,5 ± 1,47 ^a	0,92	86,2 ± 1,92 ^b	95,8 ± 1,52 ^a	0,91	82,5 ± 1,73 ^b
11	126,2 ± 1,93 ^a	1,01	69,7 ± 1,08 ^b	128,2 ± 0,92 ^a	1,08	70,2 ± 2,18 ^b

(Các chữ cái khác nhau trong cùng hàng thể hiện sự sai khác có ý nghĩa thống kê, $p < 0,05$)

Từ biểu 10 ta thấy, tốc độ tăng trưởng về khối lượng của hải sâm là khá cao và giống nhau trong cả hai đợt nuôi, xấp xỉ 1,0 g/ngày. Sau 3 tháng nuôi, hải sâm đạt khối lượng cao nhất là $128,2 \pm 0,92$ g ở đợt nuôi 2 và $126,2 \pm 1,93$ g ở đợt nuôi 1. Tương tự, tỷ lệ sống của hải sâm cũng rất cao và giống nhau trong cả hai đợt nuôi, đạt xấp xỉ 70% sau 3 tháng nuôi, đặc biệt tỷ lệ sống của hải sâm sau khi thả nuôi là rất cao, lên tới 93,3% ở đợt 1 và 92,1% ở đợt 2, chính lý do này đã làm cho tỷ lệ sống của hải sâm trong thử nghiệm nuôi thương phẩm đạt rất cao. Điều này có thể được giải thích là do nhóm thực hiện đề tài sử dụng con giống có kích thước lớn (> 20 g/con) và đã được ương ngay tại khu vực bãi nuôi, do đó chúng thích nghi nhanh với điều kiện nuôi và sinh trưởng rất tốt.

Như vậy đến thời điểm đầu tháng 11 năm 2013, số lượng trung bình của hải sâm nuôi thương phẩm trong 2 đợt là 18.400 con tương đương với khối lượng trung bình là 2.358,9 kg. Tuy nhiên, đến ngày 11 tháng 11 năm 2013, do cơn bão số 14 (Haiyan) ảnh hưởng tới khu vực Vân Đồn, đã làm trôi hoàn toàn 38 bãi nuôi và 12 bãi bị hư hỏng, do đó hải sâm lọt ra ngoài, trôi đi và chết rất nhiều. Sau khi bão tan, hoàn lưu bão hết, nhóm thực hiện đề tài tiến hành kiểm tra bãi nuôi. Tổng số lượng hải sâm trắng còn lại là 2.408 cá thể. Số cá thể này tiếp tục chăm sóc và theo dõi sinh trưởng.

4.5. Tập huấn kỹ thuật ương và nuôi thương phẩm Hải sâm trắng

- Biên soạn tài liệu tập huấn kỹ thuật ương và nuôi hải sâm trắng thương phẩm.
- Tổ chức 2 lớp tập huấn tại 2 địa phương: xã Minh Châu và xã Ngọc Vũng, mỗi lớp 50 người.

Trong quá trình chuyển giao tiến bộ khoa học “kỹ thuật nuôi và ương Hải sâm trắng cho người dân đề tài đã được chính quyền và nhân dân rất quan tâm tìm hiểu.



Hình 15: Tập huấn kỹ thuật ương và nuôi hải sâm trắng tại xã Ngọc Vũng

Phần 5

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

5.1. Kết luận

1. Mật độ ương hải sâm 200 con/m² cho kết quả tốt nhất về tốc độ sinh trưởng (trung bình 0,71 g/ngày), tỷ lệ sống (67%) và hiệu quả kinh tế (lợi nhuận 11.820.000 đồng và tỷ suất lợi nhuận 49,01%).

2. Mật độ nuôi hải sâm thương phẩm 5 con/m² cho kết quả tốt nhất về tốc độ sinh trưởng (trung bình 0,58 g/ngày), và tỷ lệ sống (69%). Nuôi thương phẩm hải sâm có hiệu quả kinh tế cao nhất ở mật độ 5 con/m² với tỷ suất lợi nhuận đạt 26,0%).

Kết thúc thí nghiệm nuôi hải sâm thương phẩm, tổng số hải sâm thương phẩm thu được là 3.188 con, có khối lượng dao động từ: 110-150 g/con, tương đương với 400-500 kg.

3. Kết quả thử nghiệm ương hải sâm thương phẩm:

- Tốc độ tăng trưởng của hải sâm dao động từ 0,54 g/ngày (đợt ương thứ 2) tới 0,56 g/ngày (đợt ương thứ nhất).

- Tỷ lệ sống của hải sâm là khá cao, dao động từ 61,8 ±1,91% (đợt 2) tới 62,3 ±0,74% (đợt 1).

4. Kết quả thử nghiệm nuôi hải sâm thương phẩm:

- Tốc độ tăng trưởng về khối lượng của hải sâm là 1,0 g/ngày, tỷ lệ sống đạt xấp xỉ 70%.

- Sản lượng của hải sâm trước khi bị ảnh hưởng của cơn bão số 14 là 18.400 con tương đương với khối lượng trung bình là 2.358,9 kg.

- Sau khi chịu ảnh hưởng của cơn bão số 14, tổng số lượng hải sâm trắng còn lại là 2.408 con.

5.2. Kiến nghị

- Hải sâm trắng sinh trưởng phát triển nhanh vào mùa hè, do đó thời gian thích hợp để nuôi thương phẩm hải sâm là thả giống vào tháng 4 và thu hoạch vào tháng 12.

- Nguồn giống Hải sâm trắng hiện nay được cung cấp bởi Viện nghiên cứu nuôi trồng thủy sản III và các tỉnh Nam Trung bộ nhưng chưa đáp ứng được nhu cầu của người nuôi Hải sâm trắng trong cả nước. Vì vậy, cần thiết phải chuyển giao công nghệ sản xuất giống Hải sâm trắng để tỉnh Quảng Ninh chủ động nguồn giống phát triển nghề nuôi Hải sâm trắng góp phần phát triển kinh tế địa phương và cải thiện môi trường.

- Lập dự án xây dựng mô hình nuôi Hải sâm trắng do người dân quản lý, chăm sóc tại một số xã thuộc huyện Vân Đồn với mục tiêu chuyển giao khoa học kỹ thuật và để kết quả đề tài "Nghiên cứu nuôi thử nghiệm loài Hải sâm trắng (*Holothuria scabra*) tại Vườn quốc gia Bái Tử Long" đi vào thực tiễn.

CHỦ NHIỆM ĐỀ TÀI

GIÁM ĐỐC

Phạm Xuân Hiệu

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tài liệu tiếng Việt:

- [1] Viện nghiên cứu thủy sản III; Công nghệ sản xuất giống hải sâm trắng (*Holothuria scabra*), Mã số: VN05003
- [2] Hội nghề cá Việt Nam, Bách khoa thủy sản, trang số: 408; 409.
- [3] Nguyễn Chính, Nguyễn Thị Xuân Thu, Trương Hà Phương, 2005. Nghiên cứu quy trình sản xuất giống nhân tạo và nuôi thương phẩm điệp (*Chlamys nobilis* Reeve, 1852), hải sâm (*Holothuria scabra* Jaeger, 1883; *Actinopyga echinites* Jaeger, 1883). Báo cáo khoa học đề tài KN04-08. Bộ Thủy sản.
- [4] Nguyễn Đình Quang Duy (2009). Xây dựng quy trình công nghệ nuôi thương phẩm hải sâm cát (*Holothuria scabra*) trong ao nuôi ở quy mô sản xuất tại một số tỉnh duyên hải Nam Trung Bộ. Báo cáo tổng kết đề tài, Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn.
- [5] http://www.vietlinh.com.vn/lobby/aquaculture_news_show.asp?ID=12703
- [6] http://www.khoahoc.com.vn/khampha/sinh-vat-hoc/22557_Hai-sam-o-VN-Phat-hien-hoat-chat-uc-che-ung-thu.aspx

Tài liệu tiếng Anh:

- [7] Svea Mara Wolkenhauer, *Burying and feeding activity of adult Holothuria scabra (Echinodermata:Holothuroidea) in a controlled environment*, ESPC Beche de Mer Information Bulletin #27 – March 2008: 25-28.
- [8] Baskar D. James, *Captive breeding of the sea cucumber, Holothuria scabra, from India*, Fishery and Aquaculture department. Report technical paper 463
- [9] Daniel Azari Beni Giraspy and Ivy Grisilda Walsalam, *Aquaculture potential of the tropical sea cucumbers Holothuria scabra and H. lessoni in the Indo-Pacific region*. SPC Beche-de-mer Information Bulletin #30 – March 2010:29-32
- [10] T Lavitra, R Rasolofonirina, P Grosjean, M Jangoux, I Eeckhaut, *The Effect of Food Quality and Rearing Density on the Growth and Survival of Epibenthic Juveniles of the Sea Cucumber Holothuria scabra*. Indian Ocean Journal of Marine Science, Vol 12, No1 (2013)

PHỤ LỤC 1 - CÁC MẪU PHIẾU NGHIÊN CỨU

MẪU 1: PHIẾU ĐIỀU TRA KHẢO SÁT THỰC ĐỊA LỰA CHỌN ĐỊA ĐIỂM

(Đề tài nghiên cứu nuôi thử nghiệm hải sâm trắng tại VQG Bái Tử Long)

Tên khu vực điều tra: Ngày tháng năm 20

Tên địa danh điều tra Thời tiết:.....

Người đi điều tra khảo sát: Độ pH

Nhiệt độ nước biển:..... Độ mặn trong nước biển:

I. Nội dung điều tra

TT điểm điều tra	Chất đáy			Tỷ lệ mùn %	Cỏ biển		
	Cát	cát bùn	Bùn cát		Có	Không có	Loài
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
TB							

MẪU 2: PHIẾU PHÒNG VẤN NGƯỜI DÂN ĐỊA PHƯƠNG

(Đề tài nghiên cứu nuôi thử nghiệm hải sâm trắng tại VQG Bái Tử Long)

Tên địa điểm:

Ngày tháng năm 20....

Người đi điều tra khảo sát:

Người được phỏng vấn:

Thời tiết:

I. Nội dung phỏng vấn

TT	Nội dung phỏng vấn	Kết quả phỏng vấn
1	Vùng phân bố hải sâm trắng tại khu vực điều tra	
2	Trữ lượng hải sâm trắng trước đây (mỗi lần đánh bắt được bao nhiêu kg, ...)	
3	Một số điều kiện về môi trường sống của hải sâm cát trước đây tại khu vực điều tra khảo sát (độ sâu, nền đáy biển, các sinh vật sống cùng...)	
4	Mua vụ khai thác hải sâm trắng trước đây cho trữ lượng cao nhất	
5	Kích cỡ hải sâm trắng thường thu được trước đây	
6	Kỹ thuật đánh bắt hải sâm trắng của ngư dân	
7	Hiện nay Ông (bà) có gặp hải sâm trắng ở khu vực biển mình hay đánh bắt thủy sản không	
8	Một số câu hỏi khác (phát sinh)	

II. Ý kiến đề xuất của ngư dân khi được phỏng vấn:.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

MẪU 3

Theo dõi ảnh hưởng của mật độ đến kết quả TN ương hải sâm trắng

Tên khu vực điều tra: Ngày tháng năm 20
Tên công thức chất đáy: Lần lặp số:.....
Người đi điều tra khảo sát: Thời tiết:.....
Nhiệt độ nước biển:..... Độ pH
Độ mặn trong nước biển:

I. Nội dung điều tra

TT	Chiều dài (cm)	Đường kính (mm)	Khối lượng (gam)	Màu sắc da	Khả năng vận động	Ghi chú
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
TB						

MẪU 4: Theo dõi ảnh hưởng của mật độ đến kết quả nuôi hải sâm trắng

Tên khu vực điều tra: Ngày tháng năm 20
Tên công thức mật độ: Lần lặp số:.....
Người đi điều tra khảo sát: Thời tiết:.....
Nhiệt độ nước biển:..... Độ pH
Độ mặn trong nước biển:

I. Nội dung điều tra

TT	Chiều dài (cm)	Đường kính (cm)	Khối lượng (gam)	Màu sắc da	Khả năng vận động	Ghi chú
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
TB						

PHỤ BIỂU 02: BẢNG TỔNG HỢP THEO ĐỐI SINH TRƯỞNG TN ƯƠNG NĂM 2012

* Theo dõi sinh trưởng lần 1 (15/8/2012)

TT	Thử nghiệm 1			Thử nghiệm 2			Thử nghiệm 3			Thử nghiệm 4		
	(200con/m ²)			(250con/m ²)			(300con/m ²)			(350con/m ²)		
	LL 1	LL 2	LL 3	LL 1	LL 2	LL 3	LL 1	LL 2	LL 3	LL 1	LL 2	LL 3
Khối lượng TB ₃₀ (g)	2.58	2.63	2.60	2.63	2.63	2.50	2.46	2.57	2.4	2.39	2.22	2.82
Kích thước TB ₃₀ (mm)	11	11.07	11.10	10.60	10.67	10.73	11.3	10.07	9.93	10.4	10.40	10.67
Chiều dài TB ₃₀ (mm)	31.97	32.33	31.53	28.03	27.80	27.80	25.03	25.13	25.13	22.90	22.93	22.87

* Theo dõi sinh trưởng lần 2 (26-29/8/2012)

TT	Thử nghiệm 1			Thử nghiệm 2			Thử nghiệm 3			Thử nghiệm 4		
	(200con/m ²)			(250con/m ²)			(300con/m ²)			(350con/m ²)		
	LL 1	LL 2	LL 3	LL 1	LL 2	LL 3	LL 1	LL 2	LL 3	LL 1	LL 2	LL 3
Khối lượng TB ₃₀ (g)	7.93	7.99	7.77	6.53	6.63	6.59	5.8	5.95	6.02	5.03	5.63	5.63
Kích thước TB ₃₀ (mm)	13.73	13.73	13.77	12.57	12.60	12.53	12.3	12.33	12.33	12.1	11.90	12.30
Chiều dài TB ₃₀ (mm)	42.00	38.07	40.80	34.50	34.47	35.17	29.7	30.13	29.7	35.47	33.63	12.03

* Theo dõi sinh trưởng lần 3 (8-12/9/2012)

TT	Thử nghiệm 1			Thử nghiệm 2			Thử nghiệm 3			Thử nghiệm 4		
	(200con/m ²)			(250con/m ²)			(300con/m ²)			(350con/m ²)		
	LL 1	LL 2	LL 3	LL 1	LL 2	LL 3	LL 1	LL 2	LL 3	LL 1	LL 2	LL 3
Khối lượng TB ₃₀ (g)	16.28	15.93	16.36	15.66	15.72	15.49	14.45	14.69	14.78	14.08	14.15	14.73
Kích thước TB ₃₀ (mm)	15.3	15.37	15.43	13.2	13.27	13.27	12.63	12.63	12.60	12.60	12.57	12.60
Chiều dài TB ₃₀ (mm)	44.23	45.30	44.57	42.13	42.53	42.07	42.40	42.067	41.50	37.87	37.97	39.33

* Theo dõi sinh trưởng lần 4 (20-24/9/2012)

TT	Thử nghiệm 1			Thử nghiệm 2			Thử nghiệm 3			Thử nghiệm 4		
	(200con/m ²)			(250con/m ²)			(300con/m ²)			(350con/m ²)		
	LL 1	LL 2	LL 3	LL 1	LL 2	LL 3	LL 1	LL 2	LL 3	LL 1	LL 2	LL 3
Khối lượng TB ₃₀ (g)	22.43	25.70	23.53	21.10	21.1	20.87	19.57	18.87	17.47	18.50	17.80	16.80
Kích thước TB ₃₀ (mm)	17.8	17.70	17.53	15.4	15.50	15.50	13.9	13.80	13.87	12.8	12.80	12.80
Chiều dài TB ₃₀ (mm)	60.3	58.27	60.57	57.93	55.30	55.87	50.30	49.70	50.37	47.17	47.9	42.97

PHỤ LỤC 3 - BẢNG THỐNG KÊ SỐ LIỆU

BẢNG TỔNG HỢP THEO KHỐI LƯỢNG THÍ NGHIỆM NUÔI (G/CC)

TT	Tháng 10				Tháng 11				Tháng 12				tháng 1				tháng 2				TN1
	TN1	TN2	TN3	TN4	TN1	TN2	TN3	TN4	TN1	TN2	TN3	TN4	TN1	TN2	TN3	TN4	TN1	TN2	TN3	TN4	
1	28	27	30	30	37	34	33	32	41	38	34	35	42	36	35	36	45	44	38	37	43
2	27	28	28	28	35	32	31	30	39	40	32	30	40	40	33	31	43	42	37	32	43
3	32	27	29	29	36	33	32	31	40	35	33	31	41	38	34	32	44	43	37	33	44
4	30	27	31	31	38	35	34	33	42	36	35	30	43	39	36	31	46	45	38	32	43
5	31	31	30	26	33	30	29	28	37	35	30	35	38	41	31	36	41	40	33	37	42
6	33	29	28	27	34	31	30	29	38	35	31	30	38	41	32	31	42	41	34	32	47
7	28	27	29	26	33	30	29	28	37	39	30	31	40	36	31	32	41	40	33	33	45
8	29	28	26	26	32	30	29	28	37	37	30	30	42	37	31	31	41	40	32	32	48
9	28	27	26	27	34	34	30	29	38	38	31	31	41	38	32	32	42	41	34	33	46
10	28	27	27	30	33	30	29	32	41	40	30	30	43	35	35	31	45	40	36	32	47
11	32	31	26	28	32	29	28	30	39	35	34	34	42	34	33	35	45	39	35	37	45
12	30	29	26	29	37	34	33	31	40	36	32	32	40	36	34	33	43	44	32	32	43
13	30	30	30	31	35	32	31	33	42	37	33	33	41	36	36	34	44	42	36	33	42
14	31	32	28	26	36	33	32	28	41	38	35	35	43	40	31	33	46	43	37	32	48
15	33	27	29	27	38	35	34	29	39	40	30	30	38	38	32	36	41	45	35	37	58
16	28	28	31	26	33	30	29	28	40	35	31	31	38	39	31	31	42	40	37	32	43
17	29	28	30	26	34	31	30	28	42	36	30	31	40	41	31	32	41	44	37	33	44
18	28	27	28	27	33	30	29	29	37	35	30	30	42	41	32	31	41	42	38	32	43
19	28	27	29	26	33	30	29	28	38	35	31	30	41	36	35	36	42	43	33	33	42
20	32	31	31	30	34	34	33	27	37	39	30	34	43	36	33	31	45	45	34	32	47
21	30	29	26	28	33	32	32	32	37	37	30	32	42	40	34	32	45	40	33	37	45
22	31	30	27	29	32	33	34	30	38	38	30	33	40	38	36	31	43	41	32	32	48
23	33	32	26	31	38	35	29	31	41	40	31	35	41	39	31	32	44	40	34	33	46
24	28	27	31	26	33	30	29	33	39	35	31	30	43	41	32	31	46	40	36	32	47
25	29	28	27	27	34	31	29	28	37	36	31	31	38	41	31	35	41	41	35	37	45
26	28	27	26	26	33	30	29	29	37	35	30	30	38	36	31	33	42	40	32	32	43
27	33	32	31	31	38	35	30	33	38	40	35	35	40	37	32	34	41	39	36	33	42
28	28	27	26	26	33	30	29	28	37	35	30	30	42	38	34	33	41	44	37	32	42
29	29	28	27	27	34	31	30	29	38	36	38	31	41	35	36	34	42	42	32	33	43
30	28	27	26	26	33	30	29	28	37	35	36	30	43	34	31	33	45	43	37	32	42
TB	29.73	28.50	28.17	27.77	34.37	31.80	30.47	29.73	38.80	36.87	31.80	31.67	40.80	37.90	32.87	32.77	43.00	41.77	35.00	33.30	44.87
stdevp	1.88	1.75	1.86	1.82	1.92	1.92	1.82	1.86	1.74	1.87	2.18	1.89	1.72	2.23	1.80	1.75	1.79	1.86	2.03	1.90	3.17
TB+stdevp	29.73±1.88	28.5±1.75	28.17±1.86	27.77±1.82	34.37±1.92	31.80±1.92	30.47±1.82	29.73±1.86	38.8±1.74	36.87±1.87	31.37±2.18	31.67±1.89	40.80±1.72	37.90±2.23	32.87±1.80	32.77±1.75	43.0±1.79	41.77±1.86	35.0±2.03	33.30±1.90	44.87±3.17

PHỤ LỤC 04

Khoảng dao động các yếu tố môi trường trong quá trình nghiên cứu

Thời gian	Độ mặn (‰)	Nhiệt độ (°C)	pH
<i>Giai đoạn thí nghiệm ương và nuôi. (2012)</i>			
8/2012	28,5 – 30,0	22,5 – 34,5	7,2 – 8,5
9/2012	28,0 – 30,5	22,0 – 33,5	7,2 – 8,2
10/2012	30,0 – 31,5	23,0 – 33,0	7,3 – 8,0
11/2012	30,0 – 31,0	18,0 – 27,0	7,5 – 8,2
12/2012	30,0 – 31,0	17,5 – 25,0	7,1 – 8,0
01/2013	29,5 – 31,5	15,0 – 22,5	7,0 – 8,0
02/2013	30,0 – 31,5	16,0 – 24,0	7,2 – 8,5
3/2013	30,5 – 31,5	17,0 – 25,0	7,2 – 8,2
4/2013	29,0 – 31,5	23,0 – 31,0	7,0 – 8,2
5/2013	30,0 – 31,5	25,5 – 34,5	7,2 – 8,5
<i>Giai đoạn thử nghiệm ương, nuôi thương phẩm (2013)</i>			
8/2013	28,0 – 30,5	23,0 – 33,0	7,1 – 8,5
9/2013	29,5 – 31,5	23,0 – 34,0	7,0 – 8,0
10/2013	30,5 – 31,5	20,0 – 32,0	7,2 – 8,0
11/2013	30,0 – 31,0	21,0 – 33,0	7,1 – 8,4
12/2013	30,0 – 31,0	18,0 – 30,0	7,5 – 8,4

PHỤ LỤC 05A: MỘT SỐ HÌNH ẢNH TRONG QUÁ TRÌNH NGHIÊN CỨU

Hình ảnh theo dõi sinh trưởng



Hình ảnh chăm sóc con giống



Hình ảnh khối lượng của hải sâm trắng sau 8 tháng nuôi (4con/kg)



PHỤ LỤC 05B: MỘT SỐ HÌNH ẢNH TRONG QUÁ TRÌNH NGHIÊN CỨU

Hình ảnh cắm cọc bãi nghiên cứu nuôi thương phẩm



Hình ảnh Hải sâm lộ mình kiếm ăn khi thủy triều lên vào ban đêm.



Hình ảnh diệt dịch hại vào ban đêm



PHỤ LỤC 05C: MỘT SỐ HÌNH ẢNH TRONG QUÁ TRÌNH NGHIÊN CỨU

Hình ảnh vận chuyển con giống từ Khánh Hòa ra Hà Nội



Hình ảnh thuần hóa con giống



Hình ảnh thả giống



PHỤ LỤC 05D: MỘT SỐ HÌNH ẢNH TRONG QUÁ TRÌNH NGHIÊN CỨU

Hình ảnh mô hình bị cơn bão haiyan tàn phá (11-13/11/2013)

