

TỔNG QUAN MỘT SỐ KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU NỔI BẬT VỀ NUÔI TRỒNG HẢI SẢN CỦA VIỆN HẢI DƯƠNG HỌC TRONG THỜI GIAN GẦN ĐÂY

Nguyễn Thị Thanh Thủy và Hà Lê Thị Lộc

Viện Hải dương học, Viện Hàn lâm KH và CN Việt Nam

Tóm tắt: Nghiên cứu nuôi trồng thủy sản của viện Hải dương học trong thời gian gần đây tập trung vào 3 hướng chính: (1) Cơ sở khoa học cho sinh sản nhân tạo một số loài cá cảnh biển quý hiếm đang có nguy cơ cạn kiệt; (2) Kỹ thuật sản xuất giống và nuôi thương mại một số loài cá cảnh biển quý hiếm (3) Các giải pháp nhằm phát triển nuôi trồng hải sản bền vững. Đến nay Viện đã cho sinh sản thành công 4 loài cá ngựa; đã khép kín quy trình sản xuất giống và nuôi thương mại một số loài nuôi mới như cá khoang cổ đỏ (*Amphiprion frenatus*) cá khoang cổ nemo (*A. ocellaris*), cá ngựa đen (*H. kuda*) và cá ngựa vằn (*H. comes*). Một số chất kích thích hệ miễn dịch tự nhiên được thử nghiệm đã cho thấy hiệu quả trong phòng bệnh và tăng tỷ lệ sống cá khoang cổ; một số mô hình nuôi trồng bền vững đã được thử nghiệm thành công như: trồng rong nho biển (*C. Lentilifera*); mô hình nuôi tôm hùm gai (*P. ornatus*) kết hợp với vẹm xanh (*P. viridis*); nuôi tôm thẻ chân trắng (*L. vannamei*) kết hợp với cá rô phi đơn tính (*O. niloticus*); nuôi tôm sú (*P. monodon*) kết hợp cua xanh (*S. serrata*) và cá măng (*Ch. chanos*); nuôi sinh thái tôm sú kết hợp cá măng và cua xanh trong rừng ngập mặn.

Từ khóa: Kết quả nổi bật, Nuôi biển, Phát triển bền vững

OVERVIEW ON NOTICEABLE RESULTS IN MARINE AQUACULTURE RESEARCH RECENTLY BY THE INSTITUTE OF OCEANOGRAPHY

Nguyen Thi Thanh Thuy & Ha Le Thi Loc

Institute of Oceanography, Viet Nam Academy of Science and Technology

E-mail: thuyduongio@yahoo.com.vn

Abstract: Marine aquaculture research carried out by Institute of Oceanography has recently focused on 3 main issues: (1) Scientific bases for artificial breeding, technologies on seed production, and commercial culture of valuable marine fish species at risk; (2) Using environmental friendly methods in prophylaxes and improving health of cultured fish; and (3) Solutions for sustainable aquaculture development. So far, four seahorse species have been successfully bred in culture; technologies on seed production and commercial culture of the new cultured species are closely cycled such as *Amphiprion frenatus*, *A. ocellaris*, *H. kuda* and *H. comes*. Specific immunostimulants such as beta-glucan and mannan oligosaccharides showed positive effects in prophylaxis and in improving the health of some cultured species. Sustainable aquaculture models have been tested successfully, such as sea grape culture, culture

of white leg shrimp (*L. vannamei*) plus Nile tilapia (*O. niloticus*); extensive culture of tiger shrimp (*P. monodon*) plus mud crab (*S. serrata*) and milk fish (*Ch. chanos*), and culture of tiger shrimp plus mud crab and milk fish in mangroves.

Key words: Noticeable results, Marine aquaculture, Sustainable development

Nghiên cứu những vấn đề thuộc lĩnh vực nuôi trồng hải sản là một trong những chức năng nhiệm vụ chính của Viện Hải dương học. Trong những năm qua Viện đã tập trung vào 3 hướng nghiên cứu chính: (1) Cơ sở khoa học cho sinh sản nhân tạo một số loài cá cảnh biển quý hiếm đang có nguy cơ cạn kiệt; (2) Kỹ thuật sản xuất giống và nuôi thương mại một số loài cá cảnh biển quý hiếm; (3) Các giải pháp nhằm phát triển nuôi trồng hải sản bền vững. Bài báo tổng quan một số kết quả nổi bật về nghiên cứu nuôi trồng hải sản của Viện trong thời gian gần đây. Những kết quả đạt được là cơ sở khoa học cho những nghiên cứu tiếp theo về lĩnh vực nuôi trồng hải sản, đồng thời góp phần tạo thêm cơ hội việc làm và tăng thu nhập cho cộng đồng địa phương. Về mặt sinh thái, những thành quả này góp phần giảm áp lực khai thác quá mức, phục hồi nguồn lợi tự nhiên, thúc đẩy nghề nuôi trồng hải sản nói riêng, nền kinh tế biển và hải đảo của Việt Nam nói chung phát triển theo hướng bền vững.

I. NHỮNG KẾT QUẢ NỔI BẬT

1. Cơ sở khoa học cho sinh sản nhân tạo một số loài cá cảnh biển

1.1. Nghiên cứu tập tính sinh sản của cá khoang cổ

Các loài cá khoang cổ có màu sắc đẹp sắc sỡ, thường sống cộng sinh cùng hải quỳ ngoài tự nhiên. Chúng dễ thích nghi trong điều kiện nuôi giữ nên thường được nuôi trong các hồ cá cảnh biển. Kết quả nghiên cứu cho thấy quá trình sinh sản của cá khoang cổ trong điều kiện nuôi giữ trải qua 6 giai đoạn quan trọng: con cái chọn vị trí làm tổ; kết cặp; vệ sinh nơi chuẩn bị đẻ; sinh sản và thụ tinh; chăm sóc trứng; và cuối cùng là giai đoạn tái thành thực sau khi sinh sản (Hà Lê Thị Lộc, 2005). Sau khi sinh sản cá đực thường xuyên ở trong tổ để chăm sóc và bảo vệ trứng. Chúng dùng miệng nhặt sạch những trứng bị hỏng, làm vệ sinh vật bám vào trứng, thỉnh thoảng cá dùng vây bụng và vây ngực quạt để tăng lượng oxy cho trứng. Cá cái ở ngoài để bảo vệ trứng. Càng gần ngày nở cá bố mẹ càng tăng cường quạt cho trứng. Trong thời gian chăm sóc trứng cá đực rất ít bắt mồi. Sau khi trứng nở, cá đực và cá cái ăn mồi thường xuyên để chuẩn bị cho đợt đẻ tiếp theo (Hà Lê Thị Lộc, 2005).

1.2. Quá trình phát triển phôi và biến thái ấu thể của cá khoang cổ

Phôi cá khoang cổ đỏ (*A. frenatus*) và cá nemo (*A. ocellaris*) đều được cá bố mẹ chăm sóc trong suốt thời gian phát triển, trong đó thời gian phát triển phôi kéo dài từ 9-10 ngày đối với cá khoang cổ đỏ và 7-8 ngày đối với cá nemo. Trứng cá có hình dạng con nhộng, thuộc loại trứng dính (Hà Lê Thị Lộc, 2005; Hà Lê Thị Lộc và cs., 2009). Cá nemo mới nở có chiều dài toàn thân 3,63 – 0,1mm. Cá 30 ngày

tuổi có chiều dài toàn thân $12,84\text{mm} \pm 0,60$. Cơ thể có 2 sọc trong đó 1 sọc trắng màu trắng ở chính giữa lưng và 1 sọc ở phần nắp mang. Thân cá có màu cam nhạt. Cá 60 ngày tuổi có chiều dài toàn thân đạt $15,96\text{mm} \pm 0,66$; chiều cao $5,50\text{mm} \pm 0,61$. Toàn thân màu cam tươi với 3 sọc trắng dọc thân, cơ thể phát triển hoàn chỉnh và màu sắc giống cá trưởng thành (Hà Lê Thị Lộc, 2005; Hà Lê Thị Lộc và cs., 2009).

2. Nghiên cứu kỹ thuật sản xuất giống và nuôi thương mại một số loài cá cảnh

2.1. Ảnh hưởng của thức ăn đến tăng trưởng, tỷ lệ sống và màu sắc của cá khoang cổ

Sử dụng các loại thức ăn kết hợp Astaxanthin (100mg/kg) có ảnh hưởng đến tốc độ tăng trưởng, tỷ lệ sống và màu sắc của cá khoang cổ. Kết quả cho thấy, không có sự khác nhau về tỷ lệ sống của cá giữa các nghiệm thức gồm: tôm kết hợp Astaxanthin; thức ăn tổng hợp kết hợp Astaxanthin; Artemia khô kết hợp Astaxanthin và ấu trùng nauplii của Artemia. Cá ăn tôm kết hợp Astaxanthin có màu sắc cá tươi sáng nhất trong 4 nghiệm thức (Hà Lê Thị Lộc và cs. 2010). Trong một thí nghiệm khác với cá khoang cổ nemo, kết quả cho thấy không có sự khác nhau về tốc độ tăng trưởng và tỷ lệ sống của cá giữa các nghiệm thức, trong đó cá ăn thức ăn tổng hợp kết hợp Astaxanthin và cá ăn copepod có màu sắc tươi sáng hơn hai nghiệm thức còn lại. Do vậy, để đạt hiệu quả kinh tế và tăng màu sắc tươi sáng cho đàn cá nuôi, ở giai đoạn 2 tháng tuổi, nuôi cá bằng thức ăn tổng hợp kết hợp Astaxanthin và giai đoạn 3 tháng tuổi cho cá ăn thức ăn tôm kết hợp Astaxanthin (Hà Lê Thị Lộc và cs. 2010; Hà Lê Thị Lộc và Nguyễn Thị Thanh Thủy, 2009; Hà Lê Thị Lộc và cs, 2011).

2.2. Ảnh hưởng của độ muối đến tăng trưởng và tỷ lệ sống của cá khoang cổ

Cá khoang cổ đờ 1 tháng tuổi có thể thích nghi ở độ muối từ 5 đến 40‰. Tuy nhiên, tốc độ tăng trưởng của cá khoang cổ đờ ở các độ muối 5, 10, 15, 20, 30‰ và 40‰ chậm hơn đáng kể so với cá ở nước biển tự nhiên nhưng không sai khác đáng kể giữa các nghiệm thức này. Tuy nhiên, sự sai số lớn về tỷ lệ sống của cá ở các nghiệm thức 5 đến 20‰ cho thấy tình trạng sức khỏe của cá không ổn định và rất dễ bị tổn thương ở các độ muối này (Nguyễn Thị Thanh Thủy, Nguyễn Trung Kiên, 2008). Trong một nghiên cứu khác với cá khoang cổ nemo 15 ngày tuổi, kết quả cho thấy cá khoang cổ nemo một tháng tuổi có thể thích nghi được ở ngưỡng độ muối từ 10 - 40‰. Tuy nhiên, tỷ lệ sống và tăng trưởng của cá đạt cao nhất ở độ muối 35‰ và thấp nhất ở độ muối 10‰ (Nguyễn Thị Thanh Thủy và cs, 2010, Hà Lê Thị Lộc và cs. 2011).

2.3. Kỹ thuật sản xuất giống cá khoang cổ

Các cặp cá khoang cổ đờ (*Amphiprion frenatus*) và khoang cổ nemo (*A.ocellaris*) bố mẹ thu từ ngoài tự nhiên có khả năng thích nghi và sinh sản trong điều kiện nuôi giữ, không cần sự có mặt của hải quỳ chân tím (*Heteractis magnifica*). Tuy nhiên, các yếu tố nhiệt độ, độ muối và sự hiện diện của sinh vật cộng sinh hải quỳ có quan hệ chặt chẽ đến khả năng sinh sản và tái thành thực của cá bố mẹ cũng như khả năng kết dính của trứng với giá thể (Hà Lê Thị Lộc và cs, 2009; 2011).

Hiện nay, quy trình kỹ thuật sản xuất giống cá khoang cổ đỏ và khoang cổ nemo một tháng tuổi đã đạt được tỷ lệ sống 30 - 35% với các thông số kỹ thuật chính: thể tích bể nuôi 100 -125 lít; mật độ cá con mới nở 5 con/ lít; độ muối 34-35‰, nhiệt độ nước biển tự nhiên 28-30⁰C; cá mới nở cho ăn luân trùng (*Brachionus plicatilis*) với mật độ 5 cá thể /ml kết hợp vi tảo *Nannochloropsis oculata* với mật độ 10⁶ tế bào/ml. Khi cá đạt 7 ngày tuổi cho ăn ấu trùng *Artemia* với mật độ 5 cá thể/ml. Sau 1 tháng tuổi, nuôi cá bằng *Artemia* kết hợp thức ăn tổng hợp và thịt tôm tươi (Hà Lê Thị Lộc và cs, 2009; 2011; Hà Lê Thị Lộc và Nguyễn Thị Thanh Thủy, 2009).

2.4. Kỹ thuật sản xuất giống và nuôi thương mại cá ngựa

Đến nay Viện Hải dương học đã cho sinh sản thành công 4 loài cá ngựa gồm: cá ngựa đen (*Hippocampus kuda*), cá ngựa vằn (*H.comes*); cá ngựa gai (*H. spinosissimus*) và cá ngựa thân trắng (*H.kelloggi*), đạt tỷ lệ sống của cá một tháng tuổi từ 38,2 - 76%, với các thông số kỹ thuật chính: thể tích bể 500 lít, mật độ 1-2 con /lít, độ muối 30 - 35 ‰; pH 8 - 8,4; nhiệt độ 28-30⁰C, cường độ ánh sáng 2000 - 3000lux. Kết quả nổi bật là cá ngựa đen và ngựa vằn thế hệ F1 và F2 có thể thành thực và sinh sản trong điều kiện nuôi giữ, cá con 1 tháng tuổi được thuần dưỡng ăn hoàn toàn thức ăn đông lạnh thay vì thức ăn sống như trước đây (Trương Sĩ Kỳ và cs., 2006; 2009; Hồ Thị Hoa và Nguyễn Thị Thanh Thủy, 2009).

3. Một số giải pháp nhằm phát triển nuôi trồng thủy sản bền vững

3.1. Sử dụng chất kích thích hệ miễn dịch để phòng bệnh và tăng cường sức khỏe của cá nuôi

Sử dụng chất kích thích hệ miễn dịch có nguồn gốc tự nhiên như Beta- 1,3/1,6 glucan trong phòng bệnh cho cá nuôi được coi như giải pháp an toàn. Khi cá khoang cổ đen đuôi vàng *Amphiprion clarkii* được tắm với Beta - 1,3/1,6 glucan, tỷ lệ sống của cá tăng đáng kể so với cá đối chứng (Nguyễn Thị Thanh Thủy và cs., 2007). Trong một nghiên cứu tương tự với cá khoang cổ đỏ (*A. frenatus*), các kết quả thu được chứng tỏ khả năng kháng khuẩn của cá tăng đáng kể sau khi được tắm Beta - 1,3/1,6 glucan (Nguyễn Thị Thanh Thủy và cs., 2007; 2009). Hiện nay đề tài “Ảnh hưởng của mannan-oligosaccharide (MOS) đến sức khỏe của tôm sú nuôi (*Penaeus monodon* Fabricius, 1798)” do quỹ Phát triển khoa học công nghệ quốc gia (NAFOSTED) hỗ trợ đang được thực hiện tại phòng Công nghệ nuôi trồng của Viện (2012-2013). Kết quả bước đầu cũng cho thấy hiệu quả của MOS đối với hệ miễn dịch của tôm sú (Huỳnh Minh Sang et al. 2013, in press).

3.2. Nuôi lồng biển tôm hùm gai (*Panulirus ornatus*) kết hợp với vẹm xanh (*Perna viridis*) dùng làm thức ăn bổ sung

Vẹm xanh là loài ăn lọc, có thể tận dụng các loại thức ăn sẵn có trong nước biển như các loài vi tảo, vi khuẩn và các vụn bã hữu cơ. Do vậy, vẹm xanh được coi như bộ máy lọc sinh học giúp cải thiện chất lượng nước. Kết quả mô hình nuôi sinh thái tôm hùm (*Panulirus ornatus*) kết hợp với vẹm xanh cho thấy tôm hùm được ăn bổ sung vẹm xanh cùng với cá tạp tăng trưởng tốt hơn tôm chỉ được ăn cá tạp. Kết quả này gợi ý rằng thức ăn vẹm xanh đã bổ sung thêm một số dưỡng chất

cho tôm hùm nuôi mà thức ăn cá tạp không có (Đỗ Hữu Hoàng và cs, 2009). Đồng thời, vẹm xanh đã cải thiện chất lượng môi trường nuôi thông qua các chỉ tiêu như nồng độ oxy hòa tan (DO) tăng, giảm nhu cầu oxy sinh hóa (BOD) và tổng các chất lơ lửng (TSS), giảm được tác động xấu do nuôi tôm hùm bằng thức ăn cá tạp gây ra (Lê Thị Vinh và Lê Lan Hương, 2009).

*3.3. Trồng rong nho biển *Caulerpa lentillifera* (J. Agardh, 1873) dùng làm thực phẩm*

Rong nho biển *Caulerpa lentillifera* có nguồn gốc từ Nhật Bản, được nuôi thành công ở Việt Nam trong thời gian gần đây. Rong nho biển hấp thụ dinh dưỡng hòa tan từ môi trường nuôi, do vậy không cần phải cung cấp thức ăn, lại cải thiện được môi trường. Kết quả nghiên cứu cho thấy rong nho biển có thể sống quanh năm trong các bể xi măng hoặc composite, trong ao, đìa, vùng triều ven biển nơi có độ mặn cao và ổn định. Rong nho biển có thể được trồng theo các hình thức khác nhau như trồng trực tiếp trên nền đáy cát bùn hoặc trồng treo trong các túi lưới.

Sau 2 tháng nuôi trồng, sinh lượng rong nho biển có thể đạt khoảng 2,5 kg rong tươi/m² khi trồng trong bể composite và từ 1,5 - 2 kg rong tươi/m² khi nuôi trồng trong các ao đìa ngoài tự nhiên (Nguyễn Hữu Đại và cs., 2008).

Hiện nay dự án “Chuyển giao kỹ thuật trồng, chế biến và bảo quản rong nho biển (*Caulerpa lentillifera* J. Agardh, 1837) cho quân và dân huyện Trường Sa, tỉnh Khánh Hòa” do kinh phí của địa phương hỗ trợ đang được viện Hải dương học triển khai (2012 -2014).

3.4. Một số mô hình nuôi kết hợp ở các vùng sinh thái khác nhau

Ba mô hình nuôi đa loài trên cơ sở tiếp cận hệ sinh thái đã được thử nghiệm tại khu vực đầm Thị Nại tỉnh Bình Định trong thời gian 2009 -2010. Kết quả thu được là một trong những cơ sở khoa học và thực tiễn để xây dựng các giải pháp phát triển nuôi trồng thủy sản bền vững tại đầm Thị Nại.

Mô hình nuôi bán thâm canh tôm chân trắng (*Litopenaeus vannamei* Boone, 1931) kết hợp với cá rô phi đơn tính (*Oreochromis niloticus* Linnaeus, 1758) vùng cao triều

Thực tế cho thấy, nuôi tôm chân trắng có thể rút ngắn được thời gian nuôi so với tôm sú, đồng thời tôm có khả năng kháng bệnh tốt hơn, thích nghi với độ muối rộng hơn so với tôm sú. Về mặt kinh tế, không có sự khác nhau về tỷ lệ sống và sinh trưởng của tôm nuôi trong các ao nuôi đơn và ao nuôi kết hợp, trong đó tỷ lệ sống của tôm chân trắng từ 76,4 - 86,9 %; rô phi từ 75 - 80 % (Nguyễn Thị Thanh Thủy, 2010).

Về mặt sinh thái, nuôi kết hợp cá rô phi trong ao nuôi tôm chân trắng, cá có thể tận dụng tảo, thức ăn thừa và chất thải ra từ tôm nuôi, dẫn đến có thể kiểm soát được sự phát triển của vi tảo – duy trì pH và ổn định môi trường. Kết quả cho thấy, theo thời gian nuôi, hàm lượng ammonia trong ao nuôi đơn cao gấp 1,5- 1,7 lần so với ao nuôi kết hợp (Nguyễn Thị Thanh Thủy, 2010). Như vậy, việc nuôi kết hợp hai loài này có thể giảm được tác động xấu của nuôi tôm lên môi trường.

Mô hình nuôi tôm sú (*Penaeus monodon* Fabricius, 1798) kết hợp với cua xanh (*Scylla serrata* Forskal, 1775) và cá măng (*Chanos chanos* Forskal, 1775) trong vùng hạ triều

Cá măng là loài thân thiện với môi trường - ăn thực vật phù du, vì vậy không ảnh hưởng đến môi trường nuôi do thức ăn thừa gây ra. Mặt khác nguồn giống cá măng sẵn có ngoài tự nhiên tại khu vực đầm. Cua xanh là loài có giá trị và hiện nay đã chủ động sản xuất được con giống tại Bình Định.

Kết quả thử nghiệm mô hình cho thấy năng suất của tôm sú trong các ao nuôi kết hợp dao động từ 613 - 617 kg/ ha/ vụ; năng suất của các nuôi đơn là 728 kg/ ha/ vụ. Hiệu quả kinh tế của ao nuôi kết hợp cao hơn 2,0-2,3 lần và ít rủi ro hơn so với các ao nuôi đơn (Nguyễn Thị Thanh Thủy, 2010).

Mô hình nuôi sinh thái tôm sú (*Penaeus monodon* Fabricius, 1798) kết hợp với cua xanh (*Scylla serrata* Forskal, 1775) và cá măng (*Chanos chanos* Forskal, 1775) trong vùng có cây ngập mặn

Đây là mô hình nuôi sinh thái vì các đối tượng nuôi tận dụng hoàn toàn ăn thức ăn tự nhiên. Do vậy loại bỏ được tác động xấu đến môi trường do thức ăn thừa gây ra. Kết quả cho thấy mặc dù năng suất và hiệu quả kinh tế của mô hình thấp (133 kg tôm sú/ha/vụ; 100 kg; cua xanh /ha/ vụ; 62 kg cá măng/ha/ vụ.) nhưng mô hình này phù hợp cho những hộ nuôi nghèo địa phương do chi phí đầu tư thấp nhưng thu nhập lại ổn định và tránh được rủi ro (Nguyễn Thị Thanh Thủy, 2010).

4. Những sản phẩm chính từ nghiên cứu nuôi trồng hải sản của Viện Hải dương học trong thời gian gần đây

Những sản phẩm chính trong lĩnh vực nghiên cứu nuôi trồng thủy sản thời gian gần đây của Viện Hải dương học bao gồm 4 quy trình kỹ thuật sản xuất giống và nuôi thương mại của một số loài cá nghiên cứu (khoang cổ đỏ, khoang cổ nemo, cá ngựa đen, cá ngựa vằn); sản xuất được 40.000 con giống và 400 cặp cá bố mẹ của 4 loài cá nghiên cứu, trong đó thả phục hồi khoảng 4000 con cá khoang cổ và cá ngựa. Trong vòng 5 năm gần đây, Viện đã đào tạo được khoảng 30 sinh viên đại học, 15 thạc sĩ và 4 tiến sĩ từ việc tham gia nghiên cứu các đề tài, dự án nuôi trồng hải sản; khoảng 100 bài báo được công bố trên các tạp chí chuyên ngành trong nước và 10 bài báo đăng trên các tạp chí quốc tế. Đặc biệt, đề tài cấp nhà nước “Nghiên cứu kỹ thuật sản xuất giống và nuôi thương phẩm một số đối tượng cá cảnh có giá trị xuất khẩu” (KC 06.05/06-10) đã nhận được giải Ba về “Sáng tạo khoa học công nghệ” tỉnh Khánh Hòa năm 2011 và giải Khuyến khích về “Sáng tạo khoa học công nghệ Việt Nam” (VIFOTEC) năm 2011.

5. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của các kết quả nghiên cứu đạt được

Kỹ thuật sản xuất giống và nuôi thương phẩm một số loài cá khoang cổ và cá ngựa đã được khép kín, trong đó cá ở thế hệ F1, F2 có thể thành thực và sinh sản trong điều kiện nuôi giữ. Những kết quả đạt được là cơ sở khoa học cho những nghiên cứu tiếp theo về lĩnh vực này. Những thành quả trên đã và đang góp phần tạo thêm cơ hội việc làm và tăng thu nhập cho cộng đồng địa phương từ các hoạt động sản xuất giống, nuôi thương phẩm các loài nuôi mới, các mô hình nuôi kết hợp có hiệu quả kinh tế và môi trường. Về mặt cân bằng sinh thái, những thành

quả này góp phần giảm áp lực khai thác quá mức, phục hồi nguồn lợi tự nhiên, thúc đẩy nghề nuôi trồng hải sản nói riêng, nền kinh tế biển và hải đảo của Việt Nam nói chung phát triển theo hướng bền vững.

II. ĐỊNH HƯỚNG ƯU TIÊN TRONG NGHIÊN CỨU KHOA HỌC CÔNG NGHỆ THỦY SẢN GIAI ĐOẠN 2014-2020

1. Định hướng đến năm 2020

Trong giai đoạn 2014-2020, Viện Hải dương học vẫn tiếp tục tập trung nghiên cứu trên các đối tượng sinh vật cảnh biển, trong đó ưu tiên nghiên cứu xây dựng, tiếp nhận và chuyển giao các quy trình sản xuất giống và nuôi thương mại các loài quý hiếm đang có nguy cơ cạn kiệt tại vùng biển Khánh Hòa và hiện lưu giữ tại hệ thống nuôi của Bảo tàng Hải dương học, cụ thể:

- Nghiên cứu bảo tồn, lưu giữ các loài sinh vật cảnh biển quý hiếm đang có nguy cơ cạn kiệt tại vùng biển Khánh Hòa.
- Nghiên cứu cơ sở khoa học phục vụ cho sinh sản nhân tạo, sản xuất giống và nuôi thương mại các đối tượng sinh vật cảnh biển quý hiếm hiện lưu giữ tại hệ thống nuôi của Bảo tàng Hải dương học.
- Nghiên cứu xây dựng, chuyển giao và tiếp nhận các quy trình sản xuất giống và nuôi thương mại các đối tượng sinh vật cảnh biển quý hiếm đã được thử nghiệm sinh sản thành công.
- Nghiên cứu các giải pháp nuôi trồng thủy sản bền vững trên cơ sở tiếp cận hệ sinh thái và sử dụng các hoạt chất sinh học có nguồn gốc từ sinh vật biển trong phòng bệnh và xử lý môi trường nuôi

2. Nâng cấp cơ sở vật chất

Để thực hiện được các định hướng nghiên cứu ưu tiên trên, Viện cần tập trung xây dựng cơ sở vật chất đảm bảo đáp ứng được yêu cầu thực tiễn:

- Xây dựng nâng cấp khu sinh học thực nghiệm phù hợp với quy hoạch tổng thể chung của Viện Hải dương học.
- Xây dựng và củng cố phòng Thiết bị- Phân tích.
- Hoàn thiện Phòng thí nghiệm cấp Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam về Sinh học – Động lực học biển.
- Thiết lập trạm nghiên cứu quốc tế về khoa học biển.

3. Hợp tác quốc tế

Từ nay đến năm 2020, Viện cần tiếp tục phát triển và tăng cường hợp tác quốc tế với một số nước có thế mạnh về nghiên cứu ứng dụng và phát triển công nghệ biển liên quan đến nuôi trồng hải sản: cụ thể với Viện Hàn lâm Khoa học LB Nga: “*Kỹ thuật phục hồi rạn san hô*”; với CHLB Đức: “*Chuyển giao công nghệ trong lĩnh vực nước và môi trường*”; với Na Uy: “*Dự án nuôi trồng thủy sản và nghiên cứu độc tố trong hệ sinh thái*”. Đặc biệt cần tăng cường hợp tác với Hoa Kỳ về “*Công nghệ sinh học, chiết suất các hoạt chất sinh học từ sinh vật biển*”; và với

Tây Ban Nha: “*Tìm kiếm các hợp chất chống ung thư trong động vật không xương sống và tảo biển*” và “*Phân lập vi sinh vật biển*”; Với Thái Lan, sẽ hợp tác trong nghiên cứu xây dựng, tiếp nhận và chuyển giao công nghệ sản xuất giống và nuôi thương mại các đối tượng sinh vật cảnh biển có giá trị.

III. KẾT LUẬN

Nghiên cứu về nuôi trồng hải sản của Viện Hải dương học trong thời gian gần đây đã đạt được những thành quả đáng khích lệ, trong đó nổi bật nhất là xây dựng được quy trình sản xuất giống và nuôi thương mại một số loài cá cảnh biển, đặc biệt một số loài cá khoang cổ và cá ngựa ở thế hệ F1, F2 có thể thành thực và sinh sản trong điều kiện nuôi giữ.

Về các giải pháp phát triển nuôi trồng bền vững, sử dụng chất kích thích hệ miễn dịch có nguồn gốc tự nhiên đã có hiệu quả trong phòng bệnh và tăng tỷ lệ sống cho cá khoang cổ. Một số mô hình nuôi bền vững như nuôi tôm hùm gai (*P. ornatus*) kết hợp với vẹm xanh (*P. viridis*); trồng rong nho biển làm thức ăn; nuôi kết hợp đa loài trên cơ sở tiếp cận hệ sinh thái đã đem lại kết quả khả quan.

Trong giai đoạn 2014-2020, Viện Hải dương học vẫn tiếp tục tập trung nghiên cứu trên các đối tượng sinh vật cảnh biển, trong đó ưu tiên nghiên cứu xây dựng, tiếp nhận và chuyển giao các quy trình sản xuất giống và nuôi thương mại các loài quý hiếm đang có nguy cơ cạn kiệt tại vùng biển Khánh Hòa và hiện lưu giữ tại hệ thống nuôi của Bảo tàng Hải dương học.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Do Huu Hoang, Huynh Minh Sang, Nguyen Trung Kien and Nguyen Thi Kim Bich, 2009. Culture of *Panulirus ornatus* lobsters fed fish by catch or co-cultured *Perna viridis* mussels in sea cages in Vietnam. Pp.118-125. ACIAR lobster period 2003-2008: "Spiny lobster aquaculture in the Asia-pacific region". Proceedings of an international symposium held at Nha Trang, Vietnam, 9-10 December 2008.
2. Hà Lê Thị Lộc, 2005. Nghiên cứu cơ sở sinh thái, sinh học phục vụ cho sinh sản nhân tạo cá khoang cổ (*Amphiprion sp*) vùng biển Khánh Hoà. Luận án tiến sĩ sinh học. 174 trang.
3. Hà Lê Thị Lộc, Nguyễn Thị Thanh Thủy, 2010. Ảnh hưởng chế độ dinh dưỡng lên tốc độ tăng trưởng, tỷ lệ sống và màu sắc cá khoang cổ nemo (*Amphiprion ocellaris* Cuvier, 1830). Hội nghị Khoa học kỷ niệm 35 năm Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam- Hà Nội, 26/10/2010. Tr.61-68.
4. Hà Lê Thị Lộc, Nguyễn Thị Thanh Thủy, Hồ Ngọc Huỳnh, 2009. Quá trình phát triển phôi và biến thái ấu thể của cá khoang cổ nemo *Amphiprion ocellaris* Cuvier 1830 trong điều kiện thí nghiệm. Tạp chí Khoa học và Công nghệ biển T9 (2009). Số 4. Tr 103 – 115.
5. Hà Lê Thị Lộc, Nguyễn Thị Thanh Thủy, Nguyễn Kim Bích, Nguyễn Trung Kiên, 2011. Kỹ thuật sản xuất giống và nuôi thương phẩm cá khoang cổ nemo (*Amphiprion ocellaris* Cuvier, 1830). Hội nghị khoa học và Công nghệ biển

- toàn quốc lần thứ V. Nhà xuất bản khoa học tự nhiên và công nghệ. Quyển 4: Tiêu bản Sinh học và nguồn lợi sinh vật Biển. Tr. 387-395.
6. Hà Lê Thị Lộc, Nguyễn Thị Thanh Thủy, 2009. Ảnh hưởng của thức ăn đến tỷ lệ sống và tăng trưởng của cá khoang cổ đỏ (*Amphiprion frenatus* brevoort 1856) giống. Tạp chí Khoa học và Công nghệ biển T9 (2009). Số 2. Tr 81 – 89.
 7. Hồ Thị Hoa, Nguyễn Thị Thanh Thủy. Thử nghiệm sinh sản cá ngựa gai (*Hippocampus spinosissimus* Weber 1913) trong phòng thí nghiệm. Tạp chí Khoa học và Công nghệ biển T9 (2009). Số 2. Tr 90 -97.
 8. Huynh Minh Sang, Nguyen Trung Kien, Nguyen Thi Thanh Thuy, 2013. Effects of dietary mannan oligosaccharide on growth, survival, physiological, immunological and gut morphological conditions of black tiger prawn (*Penaeus monodon* Fabricius 1798). Aquaculture Nutitrition 2013. 10.1111/12083. In press.
 9. Le Thi Vinh and Le Lan Huong, 2009. Improving environmental quality for *Panulirus ornatus* lobster aquaculture in Van Phong Bay, Vietnam, by combined culture with *Perna viridis* mussels. p. 59-71. ACIAR lobster period 2003-2008: "Spiny lobster aquaculture in the Asia-pacific region". Proceedings of an international symposium held at Nha Trang, Vietnam, 9-10 December 2008. Editor: Kevin C. Williams.
 10. Nguyễn Hữu Đại, Nguyễn Xuân Hòa, Nguyễn Xuân Vy, Nguyễn Thị Lĩnh, Phạm Hữu Trí và Nguyễn Xuân Trường, 2008. Trồng rong Nho biển (*Caulerpa lentillifera*) dùng làm thực phẩm. Báo cáo tổng kết đề tài cấp bộ năm 2008, Phòng Thực vật biển, Viện Hải dương học. 79 tr.
 11. Nguyễn Thị Thanh Thủy (Chủ nhiệm đề tài), 2010. Nghiên cứu cơ sở khoa học nhằm xây dựng các giải pháp phát triển nuôi trồng thủy sản bền vững vùng đầm Thị Nại tỉnh Bình Định. Báo cáo tổng kết đề tài độc lập cấp nhà nước (2008-2010). 116 tr.
 12. Nguyễn Thị Thanh Thủy, Hà Lê Thị Lộc, Nguyễn Thị Kim Bích, Nguyễn Trung Kiên, 2010. Ảnh hưởng của độ muối đến tỷ lệ sống và tăng trưởng của cá khoang cổ nemo (*Amphiprion ocellaris* Cuvier 1830). Hội nghị Khoa học kỷ niệm 35 năm Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam- Hà Nội, 26/10/2010. Tr.54-60.
 13. Nguyễn Thị Thanh Thủy, Hà Lê Thị Lộc. 2010. Ảnh hưởng của các loại thức ăn lên tỷ lệ sống và tốc độ tăng trưởng của cá khoang cổ nemo con (*Amphiprion ocellaris* cuvier, 1830). Tạp chí Khoa học và Công nghệ biển T10 (2010). Số 3. Tr 69 – 75.
 14. Nguyễn Thị Thanh Thủy, Huỳnh Minh Sang, Hà Lê Thị Lộc, Nguyễn Trung Kiên, 2007. Kết quả bước đầu về hiệu quả chất kích thích hệ miễn dịch Beta glucan lên sức khỏe cá Khoang Cổ Đen Đuôi Vàng *Amphiprion clarkii* (Bennett, 1830). Báo cáo Khoa học Hội nghị Toàn quốc 2007. Những vấn đề Nghiên cứu Cơ bản trong Khoa học Sự sống. Quy Nhơn: 10-8-2007. Trang 191-194.
 15. Nguyễn Thị Thanh Thủy, Nguyễn Hoàng Yến, 2009. Hiệu quả của Beta - 1,3/1,6 Glucan lên tỷ lệ sống và sức đề kháng với *Vibrio alginolyticus* của cá

- Khoang Cỏ Đỏ *Amphiprion frenatus* (Brevoort,1856). Tạp chí Khoa học và Công nghệ biển T9 (2009). Số 2. Tr 71 – 80.
16. Nguyễn Thị Thanh Thủy, Nguyễn Trung Kiên, 2008. Ảnh hưởng của độ muối đến tỷ lệ sống và tăng trưởng của cá khoang cỏ đỏ (*Amphiprion frenatus* Brevoort, 1856) giống. Tạp chí Khoa học và Công nghệ biển T8 (2008). Số 4. Tr. 82- 88.
 17. Trần Thị Thu Hà (Chủ nhiệm), 2005. Điều tra khảo sát và nghiên cứu phục hồi hệ sinh thái, sử dụng hợp lý và bảo tồn nguồn lợi vùng Côn Chim- Đầm Thị Nại, tỉnh Bình Định. Báo cáo tổng kết đề tài của Sở Thủy sản, tỉnh Bình Định. 115 tr.
 18. Trương Sĩ Kỳ, Hoàng Đức Lư, Ngô Đăng Nghĩa, Đặng Thúy Bình, Bùi Văn Khánh, 2006. Cải tiến quy trình sản xuất giống cá ngựa đen (*Hippocampus kuda*) ở vùng biển Khánh Hòa. Tuyển Tập Nghiên Cứu Biển, 2006, XV:248-253.
 19. Truong, S.K., Ho, T.H., Hoang, D.L. and Pham, V.L. 2009. The effect of different kind of feed on the growth and survival rates of adult tiger tail seahorse (*Hippocampus comes*, Cantor, 1885). Journal of Marine Science and Technology, 2:71-80.