TRƯỜNG ĐẠI HỌC NHA TRANG **Mẫu 1**

**VIỆN: NUÔI TRỒNG THỦY SẢN**

THUYẾT MINH ĐỀ TÀI

**KHOA HỌC CÔNG NGHỆ CẤP TRƯỜNG**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1. TÊN ĐỀ TÀI**  **Thử nghiệm nuôi vỗ thành thục, cho sinh sản và ương ấu trùng cá hề maroon (*Premnas biaculeatus* Bloch, 1790).** | | | | | | | **2. MÃ SỐ** | | | | |
| **3. LĨNH VỰC NGHIÊN CỨU**   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Tự nhiên |  | Kỹ thuật |  | Môi trường |  | | Kinh tế; XH-NV |  | Nông Lâm-Ngư | 🗹 | ATLĐ |  | | Giáo dục |  | Y Dược |  | Sở hữu  trí tuệ |  | | | | | | | | **4. LOẠI HÌNH NGHIÊN CỨU**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | Cơ  bản | Ứng  dụng | Triển  khai | |  | 🗹 |  | | | | | |
| **5. THỜI GIAN THỰC HIỆN**  12 tháng  Từ tháng 10 năm 2024 đến tháng 10 năm 2025 | | | | | | | | | | | |
| **6. ĐƠN VỊ CHỦ TRÌ ĐỀ TÀI**  Tên đơn vị:  Điện thoại:  E-mail:  Địa chỉ:  Họ và tên thủ trưởng đơn vị chủ trì: | | | | | | | | | | | |
| **7. CHỦ NHIỆM ĐỀ TÀI**  Họ và tên: Trần Văn A  Chức danh khoa học:  Địa chỉ cơ quan: 02 Nguyễn Đình Chiểu, Vĩnh Thọ, Nha Trang, Khánh Hòa  Di động:  E-mail: | | | | | | Học vị:  Năm sinh:  Địa chỉ nhà riêng: | | | | | |
| **8. NHỮNG THÀNH VIÊN THAM GIA NGHIÊN CỨU ĐỀ TÀI** | | | | | | | | | | | |
| TT | Họ và tên | | | Đơn vị công tác và  lĩnh vực chuyên môn | | Nội dung nghiên cứu cụ thể được giao | | | | | Chữ  ký |
| 1 | *TS. Trần Văn A*  *Chủ nhiệm đề tài* | | | BM. Quản lý sức khỏe động vật thủy sản. Viện Nuôi trồng thủy sản | | Thành viên chính nghiên cứu :  - Công việc 1.1 : Khảo sát nhu cầu nguồn giống cá hề maroon trên địa bàn tỉnh Khánh Hòa  - Công việc 1.2 : Nuôi vỗ thành thục cá hề maroon bố mẹ ;  - Công việc 2.1 : Nghiên cứu ảnh hưởng của hàm lượng DHA Protein Selco (DPS) làm giàu thức ăn sống lên kết quả ương ấu trùng cá hề maroon ;  - Nội dung 3 : Thực nghiệm ương ấu trùng cá hề maroon  - Quản lý chung đề tài ; Xây dựng thuyết minh, Viết bài báo khoa học; Viết báo cáo tổng kết, nghiệm thu đề tài. | | | | |  |
| 2 | ThS. Lê Thị B | | | BM. Kỹ thuật nuôi trồng thủy sản  Viện Nuôi trồng thủy sản | | Thành viên nghiên cứu :  -Công việc 1.1 : Khảo sát nhu cầu nguồn giống cá hề maroon trên địa bàn tỉnh Khánh Hòa;  - Công việc 1.2  Nuôi vỗ thành thục cá hề maroon bố mẹ ;  - Nội dung 3 : Thực nghiệm ương ấu trùng cá hề maroon  Thành viên chính nghiên cứu :  - Công việc 1.2 : Cho sinh sản cá hề maroon bố mẹ.  - Công việc 2.2. Nghiên cứu ảnh hưởng của chế độ tập chuyển đổi thức ăn lên kết quả ương ấu trùng cá hề maroon: | | | | |  |
|  | ThS. Trần Văn N | | | BM. Kỹ thuật nuôi trồng thủy sản  Viện Nuôi trồng thủy sản | | Thành viên nghên cứu :  -  Công việc 1.2 : Cho sinh sản cá hề maroon bố mẹ .  - Công việc 2.1. Nghiên cứu ảnh hưởng của hàm lượng DHA Protein Selco (DPS) làm giàu thức ăn sống lên kết quả ương ấu trùng cá hề maroon .  - Công việc 2.2. Nghiên cứu ảnh hưởng của chế độ tập chuyển đổi thức ăn lên kết quả ương ấu trùng cá hề maroon: | | | | |  |
| 3 | Nguyễn Văn C | | | Lớp 63.NTTS - 2  Nuôi trồng thủy sản | | Kỹ thuật viên nghiên cứu :  -  Công việc 1.1. Nuôi vỗ thành thục cá hề maroon bố mẹ .  - Công việc 2.2. Nghiên cứu ảnh hưởng của chế độ tập chuyển đổi thức ăn lên kết quả ương ấu trùng cá hề maroon | | | | |  |
| 4 | Nguyễn Văn T | | | Lớp 63.NTTS - 2  Nuôi trồng thủy sản | | Kỹ thuật viên nghiên cứu :  -  Công việc 2.1. Nghiên cứu ảnh hưởng của hàm lượng DHA Protein Selco (DPS) làm giàu thức ăn sống lên kết quả ương ấu trùng cá hề maroon .  - Nội dung 3 : Thực nghiệm ương ấu trùng cá hề maroon | | | | |  |
| 5 | Lê Thị H | | | Tổ 4 – Vĩnh Hòa – Nha Trang – Khánh Hòa | | Lao động phổ thông : Vệ sinh dụng cụ trước và sau các thí nghiệm ương ấu trùng cá hề maroon tại Nội dung 3: Thực nghiệm ương ấu trùng cá hề maroon | | | | |  |
| **9. ĐƠN VỊ PHỐI HỢP CHÍNH** | | | | | | | | | | | |
| Tên đơn vị  trong và ngoài nước | | | Nội dung phối hợp nghiên cứu | | | | | | Họ và tên người đại diện đơn vị | | |
| Trung tâm Thí nghiệm - Thực hành | | | Hỗ trợ các trang thiết bị đánh giá và phân tích kết quả thí nghiệm. | | | | | | PGS. TS. Nguyễn Văn Hòa | | |
| Trại Sản xuất giống cá cảnh Biển Đường Đệ, Vĩnh Hòa | | | Hỗ trợ địa điểm, một số trang thiết bị phục vụ triển khai đề tài. | | | | | | Nguyễn Thị Kim Bích | | |
| **10. TỔNG QUAN TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU THUỘC LĨNH VỰC CỦA ĐỀ TÀI Ở TRONG VÀ NGOÀI NƯỚC**  **10.1. Ngoài nước** *(phân tích, đánh giá tình hình nghiên cứu thuộc lĩnh vực của đề tài trên thế giới, liệt kê danh mục các công trình nghiên cứu, tài liệu có liên quan đến đề tài được trích dẫn khi đánh giá tổng quan)*  Trong những năm gần đây, nghề nuôi cá cảnh đã có những bước phát triển mạnh, đặc biệt là cá cảnh biển vì chúng có màu sắc đẹp mắt, hình thái cơ thể độc đáo. Tuy nhiên, hầu hết các loài cá cảnh biển cung cấp cho thị trường hiện nay đều được khai thác từ tự nhiên, nguồn giống từ sinh sản nhân tạo đáp ứng nhu cầu thị trường còn rất hạn chế (Calado et al., 2017). Cá hề maroon (*Premnas biaculeatus* Bloch, 1790) là một trong số những loài cá đáng chú ý trong họ cá thia (Pomacentridae). Chúng còn có tên gọi khác là cá hề má gai do có một ngạnh lớn trên nắp mang (ngay dưới mắt) giúp phân biệt với các loài trong giống cá khoang cổ (Amphiprion). Cá hề maroon có hình thái và màu sắc cơ thể đa dạng, ít nhất ba biến thể theo vùng địa lý được biết đến (màu hạt dẻ, đỏ, cam với các sọc trắng, vàng) cùng với nhiều dạng đột biến được tạo ra đang lưu hành trên thị trường cá cảnh biển (Fautin and Allen, 1997). Cá hề maroon phân bố tập trung ở khu vực phía Đông Ấn Độ Dương và Tây Thái Bình Dương, từ quần đảo Andaman và Nicobar (Ấn Độ) trải dài đến vùng biển các nước Đông Nam Á, Papua New Guinea, quần đảo Solomon và Vanuatu, giới hạn phía nam đến các rạn san hô vòng ngoài khơi Tây Úc và eo biển Torres (Úc). Cá hề maroon sống cộng sinh với hải quỳ, thường bắt gặp ở các rạn san hô gần bờ và trong các đầm phá, độ sâu đến ít nhất là 18 m (Dianne, 2021). Ngoài tự nhiên, cá hề maroon ăn tảo và động vật phù du (Fautin and Allen, 1997).    **Hình 1. Cá hề maroon *Premnas biaculeatus* Bloch, 1790**  Các nghiên cứu về đặc điểm sinh học, sinh sản của cá hề maroon cho thấy chúng có một số điểm tương đồng với nhóm cá khoang cổ và có thể được gọi với tên chung là nhóm cá hải quỳ. Tương tự như nhóm cá khoang cổ, cá hề maroon là loài lưỡng tính tuần tự, phân cấp thứ bậc nghiêm ngặt dựa trên kích thước, và cặp cá lớn nhất giữ vai trò thống trị, chi phối các cá thể còn lại (Fautin and Allen, 1997). Trong một ổ cá hề maroon, con lớn nhất là con cái, con thứ hai là con đực, cả hai làm nhiệm vụ sinh sản và chi phối các cá thể còn lại về sinh trưởng và sự thành thục. So với cá khoang cổ, cá hề maroon có kích thước lớn hơn, con cái có thể đạt kích thước tối đa tới 17 cm so với 13 cm của cá khoang cổ (Wilkerson, 2001).  Các nghiên cứu về sản xuất giống nhân tạo cá hề maroon đã được thực hiện ở một số nước, ví dụ Ấn Độ và Hàn Quốc. Kết quả cho thấy cá hề maroon có khả năng thích nghi cao trong điều kiện nuôi, thành thục và sinh sản quanh năm nếu được cung cấp các điều kiện đầy đủ về môi trường và dinh dưỡng. Về cơ bản, chúng có tập tính sinh sản tương tự như cá khoang cổ, con đực có tập tính chăm sóc trứng cho đến khi nở (Hoff, 1996). Tuy nhiên, kích thước ấu trùng mới nở nhỏ hơn, trong suốt cùng với thị lực kém phát triển khiến cho việc cung cấp thức ăn cho giai đoạn đầu của loài cá này gặp nhiều khó khăn. Tại Ấn Độ, Mahdu et al. (2012) đã thử nghiệm sản xuất giống nhân tạo thành công loài cá này với chu kỳ tái thành thục (đẻ trứng) từ 15 - 20 ngày (2,1 lần đẻ/tháng), sức sinh sản khoảng 1.752 – 11.832 trứng/cặp/năm. Quá trình phát triển phôi của cá hề maroon đã được mô tả chi tiết, từ khi bắt đầu phân cắt tế bào đến khi nở, kéo dài khoảng 144 tiếng. Quá trình biến thái ấu trùng cũng được xác định chi tiết, ấu trùng hoàn tất biến thái sau 20 ngày, và đạt kích cỡ con giống ở ngày ương thứ 60 (2,7 – 3,0 cm). Một số tập tính sinh sản như kết cặp, đẻ trứng, chăm sóc trứng, ấp nở... khá tương đồng với cá khoang cổ. Ấu trùng có thể được ương thành công bằng luân trùng kết hợp với Artemia. Việc làm giàu thức ăn sống bằng các loài vi tảo (*Nannochloropsis* sp. và *Chlorella marina*) giúp cải thiện tỷ lệ sống từ 30,2 lên đến 78,9% (Mahdu et al., 2012). Tương tự, Ghosh et a. (2011) cũng nhận thấy việc làm giàu thức ăn sống với vi tảo giúp cải thiện tỷ lệ sống của cá lên đến 60% so với 30% khi làm giàu bằng các sản phẩm thương mại, trong khi đó, ấu trùng không hoàn tất biến thái được khi cho ăn thức ăn không làm giàu (Ghosh et al., 2011). Ở Hàn Quốc, cá hề maroon cũng được ghi nhận sản xuất giống thành công. Kim et al. (2009) đã mô tả chi tiết tập tính đẻ trứng, sự phát triển phôi, biến thái ấu trùng và nhận thấy một số điểm tương đồng với cá khoang cổ. Từ nhiều thử nghiệm, tác giả đã xác định được một số điều kiện ương thích hợp cho cá hề maroon: chế độ cho ăn bắt đầu với luân trùng 3 ngày đầu, Artemia từ ngày thứ 4, Copepoda từ ngày thứ 9, và thức ăn tổng hợp từ ngày thứ 15 trở đi. Mật độ ương 3 con/lít đạt kết quả sinh trưởng và tỷ lệ sống tốt hơn so với mật độ 6 và 9 con/lít. Việc bổ sung vi tảo vào bể ương cũng có nhiều tác động tích cực đến kết quả ương ấu trùng (Kim et al., 2009).  ***Danh mục tài liệu tham khảo:***   1. Calado, R., Olivotto, I., Oliver, M.P., Holt, G.J., 2017. Marine Ornamental Species Aquaculture. Wiley Blackwell. 712 pages. 2. Dianne, J.B., 2021. Spine-cheek Clownfish, *Amphiprion biaculeatus* Bloch 1790. Fishes of Australia. 3. Fautin, D.G. and Allen, G.R., 1997. Field guide to anemone fishes and their host sea anemones. Western Australian Museum. 4. Ghosh, S., Kumar, T.T.A., Vinoth, R., Balasubramanian, T., Dabbagh, A.R., and Keshavarz, M., 2011. Effect of short-term enrichment of wild zooplankton on survival of larval maroon clownfish (*Premnas biaculeatus*). Middle-East Journal of Scientific Research 7 (5): 674-677. 5. Hoff, F.H., 1996. Conditioning, spawning and rearing of fish with emphasis on marine clownfish. Florida Aquafarms Inc. 212 pp. 6. Kim, J.S., Rho, S., Choi, Y.U., Kim, W.P., and Jung, M.M., 2009. Feeding regime of phyto- and zoo live food organisms for the optimum growth and survival of maroon clown fish, *Premnas biaculeatus* early larvae. J. Kor. Fish. Soc. 42(1), 56-62. 7. Madhu, K., Madhu, R., and Retheesh, T., 2012. Broodstock development, breeding, embryonic development and larviculture of spine-cheek anemonefish, Premnas biaculeatus (Bloch, 1790). Indian J. Fish., 59(1): 65-75. 8. Wilkerson, J.D., 2001. Clownfishes: A guide to their captive care, breeding and natural history, T.F.H Publications Inc. Neptune City, New Jersey, USA.   **10.2. Trong nước** *(phân tích, đánh giá tình hình nghiên cứu thuộc lĩnh vực của đề tài ở Việt Nam, liệt kê danh mục các công trình nghiên cứu, tài liệu có liên quan đến đề tài được trích dẫn khi đánh giá tổng quan)*  Việt Nam nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới, có nhiều đảo, vịnh, rạn san hô tự nhiên nên nguồn lợi cá cảnh biển vô cùng đa dạng và phong phú. Đặt biệt, khu hệ biển miền Trung với nhiều hòn đảo lớn nhỏ là nơi phân bố của nhiều loài cá rạn san hô quí hiếm, và cũng là nơi phân bố của nhiều loài cá cảnh biển có giá trị kinh tế cao, đặc biệt là các giống, loài trong họ cá thia (Nguyễn Văn Lục và ctv., 1991). Từ đầu những năm 90, việc nghiên cứu cá cảnh chủ yếu tập trung nghiên cứu thành phần loài, sinh thái và phân bố. Năm 1999, Viện Hải dương học đã nghiên cứu về sự cộng sinh giữa các loài hải quì và các loài cá khoang cổ. Kết quả đã xác định được vùng biển Nha Trang có 5 loài cá khoang cổ, 8 loài hải quì và mô tả được mối quan hệ cộng sinh giữa chúng (Đào Tấn Hổ, 2001).  Các nghiên cứu về sản xuất giống nhân tạo bắt được được thực hiện từ đầu những năm 2000s, và bước đầu đã sinh sản nhân tạo thành công loài cá khoang cổ đỏ (*Amphiprion frenatus*) (Hà Lê Thị Lộc, 2005). Tiếp nối thành công này, năm 2008, cá khoang cổ nemo được sản xuất giống nhân tạo thành công, với hơn 10.000 con được sản xuất đáp ứng nhu cầu thị trường (Hà Lê Thị Lộc, 2011). Từ năm 2014, Trần Văn Dũng đã xây dựng thành công quy trình sản xuất giống và nuôi thương phẩm cá khoang cổ cam *Amphiprion percula* (Trần Văn Dũng, 2017). Từ năm 2017 – 2020, Nguyễn Thị Hải Thanh (2021) cũng đã thử nghiệm nghiên cứu và bước đầu sản xuất giống thành công cá khoang cổ yên ngựa *Amphiprion polymnus* (Nguyễn Thị Hải Thanh, 2021). Từ những thành công kể trên, có thể nhận thấy quy trình áp dụng chung cho ương nuôi cá khoang cổ như sau: cá bố mẹ được thu gom, thuần dưỡng và nuôi vỗ trong hệ thống bể kính, lọc sinh học tuần hoàn. Thời gian nuôi vỗ thành thục 3 – 6 tháng. Cá đẻ trứng đều đặn trong điều kiện được cung cấp thức ăn và môi trường phù hợp với chu kỳ tái phát dục và đẻ trứng dao động từ 2 – 4 tuần. Sức sinh sản dao động từ 50 – 500 trứng. Thời gian ấp nở trứng từ 6 – 10 ngày tùy theo nhiệt độ nước. Ấu trùng mới nở được ương với mật độ 1 – 3 con/l, độ mặn 30 – 35‰, cho ăn luân trùng từ ngày 0 – 7, nauplius Artemia từ ngày 5 – 20, thức ăn tổng hợp từ ngày thứ 18 đến khi thu hoạch. Tỷ lệ sống từ bột lên giống dao động từ 40 – 50% (Hà Lê Thị Lộc, 2005, 2011; Trần Văn Dũng, 2017; Nguyễn Thị Hải Thanh, 2021).  Trong ương nuôi ấu trùng cá khoang cổ nói chung, thời điểm cung cấp thức ăn, đặc biệt từ thức ăn sống – thức ăn tổng hợp đóng vai trò quan trọng đối với sinh trưởng và tỷ lệ sống của ấu trùng. Trên cá khoang cổ cam, Trần Văn Dũng và Trần Thị Lê Trang nhận thấy thời điểm thích hợp để cung cấp nauplius Artemia thay thế cho luân trùng từ ngày thứ 7, trong khi thức ăn tổng hợp nên được tập cho ăn từ ngày thứ 18 để đơn giản hóa quy trình và tối ưu hóa kết quả ương nuôi (Trần Văn Dũng và Trần Thị Lê Trang, 2017; Trần Thị Lê Trang và Trần Văn Dũng, 2020). Bên cạnh đó, thời điểm cung cấp thức ăn, việc làm giàu dinh dưỡng cũng góp phần cải thiện kết quả ương nuôi. Trên cá khoang cổ nemo, Hồ Sơn Lâm và ctv. (2019) nhận thấy việc làm giàu luân trùng và Artemia với DHA Protein Selco 100 ppm giúp cải thiện đáng kể sinh trưởng và tỷ lệ sống của ấu trùng so với nghiệm thức đối chứng và các hàm lượng bổ sung khác (Hồ Sơn Lâm và ctv., 2019).  Cá hề maroon không phân bố tự nhiên ở vùng biển nước ta, tuy nhiên, do màu sắc đẹp, tập tính sống độc đáo, màu sắc đa dạng nên loài cá này được thị trường ưa chuộng. Nguồn con giống đáp ứng cho nhu cầu nuôi hiện tại vẫn nhập từ nước ngoài, thường từ Indonesia hay Úc. Cá hề maroon có giá bán trên thị trường khá cao, dao động từ 0,5 – 1,5 triệu đồng/con tùy kích cỡ và màu sắc (nguyên bản hay đột biến). Để đáp ứng nhu cầu nuôi và đa dạng hóa đối tượng, việc nghiên cứu sản xuất giống loài cá này là cần thiết. Các thành công trên cá khoang cổ nói chung là tiền đề quan trọng cho việc thử nghiệm sinh sản nhân tạo loài cá này.  ***Danh mục tài liệu tham khảo:***   1. Trần Văn Dũng, 2017. Nghiên cứu xây dựng quy trình sản xuất giống và nuôi thương phẩm cá khoang cổ cam *Amphiprion percula* Lacepede, 1802. Báo cáo tổng kết Đề tài nghiên cứu khoa học và công nghệ cấp Bộ. Trường Đại học Nha Trang. 2. Trần Văn Dũng, Trần Thị Lê Trang, 2017. Đánh giá ảnh hưởng của thời điểm chuyển đổi thức ăn lên kết quả ương ấu trùng cá khoang cổ cam (*Amphiprion percula* Lacepede, 1802). Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam, 15(5): 582 - 589. 3. Đào Tấn Hổ, 2001. Thành phần hộ sinh giữa hải quỳ và cá khoang cổ ở vịnh Nha Trang. Tuyển tập báo cáo khoa học Hội nghị khoa học Biển Đông 2000. Nhà xuất bản Nông nghiệp. 4. Hồ Sơn Lâm, Nguyễn Thị Nguyệt Huệ, Đinh Trường An, Phạm Thị Khanh, 2019. Ảnh hưởng của làm giàu thức ăn tươi sống bằng HUFA lên sinh trưởng và tỷ lệ sống của ấu trùng cá khoang cổ Nemo (Amphiprion ocellaris Cuvier, 1830). Tạp chí Khoa học và Công nghệ Biển, 19(4A): 191–199. 5. Hà Lê Thị Lộc, 2005. Nghiên cứu cơ sở sinh học phục vụ cho sinh sản nhân tạo cá khoang cổ (*Amphirion* sp.) vùng biển Khánh Hòa. Luận án Tiến sĩ Ngư loại học. Viện Hải dương học Nha Trang. 174 trang. 6. Hà Lê Thị Lộc, 2011. Nghiên cứu công nghệ sản xuất giống và nuôi thương phẩm một số loài cá cảnh có giá trị xuất khẩu. Đề tài nghiên cứu khoa học công nghệ cấp nhà nước, KC. 06.05/06-10. Viện Hải dương học Nha Trang. 7. Nguyễn Văn Lục, Hồ Bá Đỉnh và Nguyễn Thanh Tùng, 1991. Cơ sở sinh học và sử dụng hợp lý nguồn lợi cá vùng rạn san hô ven bờ Đà Nẵng - Khánh Hoà. Tuyển tập báo cáo khoa học. Hội nghị khoa học toàn quốc về biển lần thứ III. Tập I. Sinh học và công nghệ sinh học biển sinh thái môi trường biển, trang: 165 -174. 8. Nguyễn Thị Hải Thanh, 2021. Nghiên cứu đặc điểm sinh học sinh sản và thử nghiệm sản xuất giống nhân tạo cá khoang cổ yên ngựa *Amphiprion polymnus* (Linnaeus, 1758). Luận án tiến sĩ. Trường Đại học Nha Trang, 144 trang. 9. Trần Thị Lê Trang, Trần Văn Dũng, 2020. Khả năng thay thế luân trùng bằng *Artemia* nauplius trong ương ấu trùng cá khoang cổ cam (*Amphiprion percula* Lacepede, 1802). Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển. Trường Đại học Nông Lâm Thành phố Hồ Chí Minh, 19(2): 36-42. | | | | | | | | | | | |
| **11. TÍNH CẤP THIẾT CỦA ĐỀ TÀI**  Nghề nuôi cá cảnh ở nước ta đã và đang phát triển mạnh mẽ trong nhiều năm qua và ngày càng thu hút được sự quan tâm của người nuôi, các nhà nghiên cứu và bảo tồn. Ước tính mỗi năm, Việt Nam sản xuất được 150 - 200 triệu cá cảnh, xuất khẩu 20 - 25 triệu con, kim ngạch đạt 15 - 25 triệu USD. Tốc độ tăng trưởng bình quân đạt 10 - 15%/năm, đưa Việt Nam vào nhóm 17/125 nước xuất khẩu cá cảnh trên thế giới. Tuy nhiên, hơn 90% lượng cá cảnh sản xuất là cá nước ngọt, tập trung chủ yếu ở TP. Hồ Chí Minh. Phát triển nuôi cá cảnh biển, nhất là vùng Bắc Trung bộ và Duyên hải miền Trung, là một trong những hướng ưu tiên trong *Chiến lược phát triển thủy sản Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn 2045* đã được Chính phủ phê duyệt (TTCP, 2021). Mặc dù thành phần loài đa dạng, màu sắc đẹp, giá trị kinh tế cao và được thị trường rất ưa chuộng nhưng nghề nuôi cá cảnh biển vẫn chưa phát triển tương xứng với tiềm năng. Hầu hết cá cảnh biển cung cấp cho thị trường được khai thác từ tự nhiên bằng các biện pháp kém bền vững dẫn đến cạn kiệt nguồn lợi và phá hủy hệ sinh thái (Calado et al., 2017). Ngoài ra, tranh chấp lãnh hải giữa các quốc gia trên biển Đông làm sản lượng cá cảnh khai thác giảm mạnh trong vài năm trở lại đây. Sản xuất giống nhân tạo được xem là hướng đi tích cực nhằm giải quyết vấn đề trên một cách hiệu quả và bền vững.  Qua hơn 15 năm phát triển, đến nay, Việt Nam đã sản xuất giống thành công một số loài cá cảnh biển như cá ngựa, cá thia đồng tiền, cá bá chủ... Trong đó, thành công đáng chú ý nhất thuộc về nhóm cá ngựa và cá khoang cổ (*Amphiprion*, họ cá thia). Cho đến nay, các nhà nghiên cứu của Viện Hải dương học Nha Trang và Trường Đại học Nha Trang đã xây dựng và hoàn thiện được quy trình công nghệ sản xuất giống cá khoang cổ đỏ, khoang cổ nemo và khoang cổ cam. Thành công này góp phần chủ động cung cấp con giống cho nhu cầu nuôi và từng bước hướng đến xuất khẩu. Tuy nhiên, do nhu cầu thị trường với các mặt hàng cá cảnh biển cao, đa dạng, trong khi hầu hết chúng được khai thác từ tự nhiên dẫn đến nguy cơ cạn kiệt nguồn lợi và phá hủy hệ sinh thái rạn san hô. Sự suy giảm diện tích các rạn san hô (do chết trắng chưa rõ nguyên nhân) ở vịnh Nha Trang trong vài tháng trở lại đây cũng có những ảnh hưởng tiêu cực đến nguồn lợi cá rạn cũng như sự phát triển của nghề nuôi cá cảnh biển. Các nỗ lực nghiên cứu sinh sản nhân tạo trên các đối tượng mới cần tiếp tục được nghiên cứu, mở rộng. Trong họ cá thia, ngoài cá khoang cổ (giống Amphiprion), cá hề maroon (giống Premnas) là đối tượng có giá trị kinh tế cao, được thị trường ưa chuộng bởi kích thước lớn, màu sắc đẹp, nhiều biến thể khác nhau cả tự nhiên lẫn đột biến đã và đang được tạo ra. Trên thị trường, giá của cá hề maroon thường cao hơn khá nhiều so với các loài cá khoang cổ, từ 10 – 20 lần. Trong khi đó, nguồn giống đáp ứng cho nhu cầu nuôi phải nhập khẩu từ nước ngoài (Indonesia, Ấn Độ, Úc...) khiến giá cả bị đẩy lên cao. Việc vận chuyển con giống với điều kiện chật hẹp, căng thẳng, trong thời gian dài cũng ảnh hưởng không nhỏ đến tỷ lệ sống và chất lượng của nguồn giống này. Do đó, việc nghiên cứu sản xuất giống nhân tạo cá hề maroon đáp ứng nhu cầu thị trường, từng bước hướng đến xuất khẩu là hết sức cần thiết. Đồng thời, đây cũng là tiền đề quan trọng cho việc xây dựng quy trình sản xuất giống nhân tạo, và xa hơn nữa là tạo các thế hệ con lai, đột biến có giá trị cao đáp ứng nhu cầu thị trường trong và ngoài nước. Kinh nghiệm từ sản xuất giống nhân tạo các loài trong giống cá khoang cổ, và những thành công bước đầu trong sản xuất cá hề maroon trên thế giới, tại Ấn Độ, Indonesia và Hàn Quốc, là cơ sở cho việc sản xuất giống nhân tạo loài cá này ở nước ta.  Xuất phát từ thực tiễn trên, để tài ***Thử nghiệm nuôi vỗ thành thục, cho sinh sản và ương ấu trùng cá hề maroon (Premnas biaculeatus Bloch 1790)*** được đề xuất thực hiện. Thành công của đề tài không chỉ cung cấp con giống đáp ứng nhu cầu nuôi trong nước mà còn từng bước hướng đến xuất khẩu, và đa dạng hóa đối tượng cá cảnh biển nuôi. Bên cạnh đó, thành công trong sản xuất giống nhân tạo cá hề maroon nói riêng và cá cảnh biển nói chung cũng góp phần giảm áp lực khai thác lên nguồn lợi cá rạn tự nhiên và bảo vệ hệ sinh thái san hô đang ngày càng bị suy giảm hiện nay, ở Việt Nam cũng như trong khu vực. | | | | | | | | | | | |
| **12. MỤC TIÊU ĐỀ TÀI**  Bước đầu thử nghiện sản xuất giống nhân tạo cá hề maroon. Một số chỉ tiêu cần đạt được là tỷ lệ sống của cá bố mẹ ≥ 80%, tỷ lệ thành thục (đẻ trứng) ≥ 50%, tỷ sống từ bột lên hương ≥ 15%, tỷ lệ sống từ hương lên giống ≥ 80%. | | | | | | | | | | | |
| **13. ĐỐI TƯỢNG, PHẠM VI NGHIÊN CỨU**  **13.1. Đối tượng nghiên cứu**  Loài cá hề maroon *Premnas biaculeatus* là thành viên duy nhất trong giống Premnas, họ cá thia Pomacentridae. Cá hề maroon không phân bố tự nhiên ở Việt Nam, chúng có hệ thống phân loại như sau:  Ngành Động vật có dây sống: Vertebrata  Lớp cá Xương: Osteichthyes  Bộ cá Vược: Perciformes  Họ cá Thia: Pomacentridae  Giống cá Hề: Premnas  Loài cá Hề maroon: *Premnas biaculeatus* Bloch, 1790  **13.2. Phạm vi nghiên cứu**  Nghiên cứu được thực hiện trên loài cá hề maroon thu mua từ các cơ sở cung cấp cá cảnh biển ở nước ta. Quá trình thuần dưỡng, sinh sản và ương được tiến hành trong điều kiện nuôi nhốt. Thí nghiệm được tiến hành trong các bể kính lắp đặt hệ thống lọc sinh học tuần hoàn hoặc nước tĩnh, có thể tích 10 – 200 l/bể. | | | | | | | | | | | |
| **14. CÁCH TIẾP CẬN, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**  **14.1. Cách tiếp cận**  Do cá hề maroon là đối tượng mới, không phân bố tự nhiên ở Việt Nam, các thông tin về loài cá này còn ít nên nghiên cứu đã tiến hành sử dụng các tài liệu đã được công bố trong và ngoài nước liên quan đến đặc điểm sinh học sinh sản, sản xuất giống và nuôi cá biển nói chung và nhất là những thành công gần đây trong sản xuất giống và nuôi nhóm cá khoang cổ (Amphiprion) ở nước ta. Trên cơ sở phân tích và kế thừa có chọn lọc các kết quả nghiên cứu, hình thành các nội dung nhằm thử nghiệm sản xuất giống cá hề maroon trong điều kiện nuôi nhốt.  Trên cơ sở tham khảo các quy trình sản xuất giống nhân tạo và nuôi thương mại một số loài các khoang cổ đã được công bố ở nước ta gồm khoang cổ đỏ, nemo và cam, tiến hành thiết lập một số nội dung nghiên cứu gồm các bước: thu thập và thuần hóa cá hề maroon bố mẹ thu mua từ các cơ sở buôn bán cá cảnh biển, thử nghiệm nuôi vỗ thành thục và cho sinh sản cá bố mẹ, mô tả các tập tính sinh sản của cá bố mẹ, xác định chế độ cho ăn và làm giàu tối ưu trong ương ấu trùng loài cá này. Đây sẽ là tiền đề quan trọng góp phần xây dựng và hoàn thiện quy trình công nghệ sản xuất giống cá hề maroon sau này.    **Hình 2. Sơ đồ khối nội dung nghiên cứu**  **14.2. Phương pháp nghiên cứu**  *14.2.1. Hệ thống công trình sản xuất*  *- Hệ thống xử lý nước*: nước biển sau khi bơm vào được lắng, lọc và xử lý bằng chlorin 25 - 30 ppm 2 ngày và phơi nắng sau đó trung hoà lượng chlorin thừa bằng natrithiosulphat với tỷ lệ 1 : 1. Nước sau xử lý được lưu trữ trong các bể xi măng 6 m3 sử dụng cho các hoạt động nuôi thức ăn sống ương, nuôi cá.  *- Bể thuần dưỡng cá bố mẹ* *và sinh sản*: Sử dụng hệ thống bể kính tuần hoàn có thể tích từ 120 L. Mỗi bể chứa một cặp cá và một chậu gốm (trồng hoa phong lan) đặt ở góc bể cho cá làm tổ đẻ trứng.  *- Bể ấp nở và ương nuôi*: bể kính thể tích 30 - 60 lít/bể, đây là các bể nước tĩnh, siphon và thay nước hàng ngày, có gắn vòi sục khí hoạt động 24/24.  *- Nuôi vi tảo*: sử dụng các bình nhựa vikoda 20 lít/bình. Tảo được nuôi trên giá đặt ở vị trí thoáng mát, có ánh sáng dưới mái che bằng tấm nhựa thông minh xuyên sáng. Mỗi bình được cấp 01 vòi sục khí trong suốt quá trình nuôi.  *- Nuôi luân trùng*: sử dụng các xô nuôi luân trùng có thể tích 60 – 80 lít/xô. Mỗi xô nuôi được cấp 1-2 vòi sục khí mạnh, và rổ lọc có gắn bông để loại bỏ chất thải của luân trùng trong suốt quá trình nuôi.  *- Ấp nở bào xác Artemia:* sử dụng xô nhựa có thể tích 5 – 20 lít tùy nhu cầu ấp Artemia. Mỗi xô được cấp một vòi sục khí mạnh để đảm bảo nhu cầu oxy trong suốt quá trình ấp n.  *14.2.2. Kỹ thuật thuần dưỡng, nuôi vỗ và cho sinh sản cá bố mẹ*  - Đối với nhóm cá khoang cổ hay cá hề nói chung, việc kích thích sinh sản bằng tiêm kích dục tố không có hiệu quả do cá có kích thước nhỏ, dễ bị stress, thao tác khó khăn, khó xác định liều lượng kích dục tố... Do đó, phương pháp cho cá sinh sản tự nhiên bằng cách cho ăn đầy đủ các thành phần dinh dưỡng, tạo môi trường nuôi phù hợp là hiệu quả nhất (Allen, 1992).  *- Chọn cá bố mẹ:* số lượng 10 cặp, chọn cá đã trưởng thành dựa trên cơ sở các kết quả nghiên cứu sinh học trước đây của các tác giả trong và ngoài nước trên nhóm cá khoang cổ. Theo các tài liệu trong và ngoài nước, nhìn chung, cá khoang cổ giai đoạn trưởng thành - thành thục có kích thước từ 6 – 10 cm với cá cái, và 5 – 8 cm với cá đực. Riêng nhóm cá khoang cổ đỏ, yên ngựa và cá hề maroon có kích thước lớn hơn từ 2 – 5 cm. Cá bố mẹ được thu mua từ các cơ sở buôn bán cá cảnh biển trong và ngoài tỉnh (từ nguồn nhập khẩu). Cá bố mẹ cần đảm bảo khỏe mạnh, vận động linh hoạt, màu sắc tự nhiên, không có biểu hiện bệnh,... Cá sau khi mua về được tắm bằng formol 25 ppm hoặc nước ngọt trong 5 phút trước khi thả nuôi.  *- Chăm sóc và quản lý:* cá được cho ăn 4 lần/ngày, 7h00, 11h00, 14h00 và 17h00. Thức ăn cho cá bố mẹ là thức ăn chế biến đang được sử dụng cho nuôi cá khoang cổ nói chung, với thành phần chính gồm thịt cá thu, tôm tươi bóc nõn, mực, hàu, thức ăn công nghiệp, tảo khô spirulia, vitamin và khoáng tổng hợp. Hỗn hợp thức ăn được xay nghiền, phối trộn và chi thành từng lượng nhỏ, cất trữ trong ngăn đông tủ lạnh sử dụng dần. Khi cho ăn, thức ăn được lấy ra, rã đông, và cắt nhỏ bằng kéo cho cá ăn. Cá được cho ăn đến thỏa mãn, ước tính khoảng 5 - 10% khối lượng thân. Thức ăn sau khi cho ăn 30 phút, được siphon, loại bỏ để giảm thiểu ô nhiễm.  *- Thay nước:* hệ thống bể nuôi được gắn với hệ thống lọc sinh học tuần hoàn chung cho 3 - 4 bể hoặc riêng từng bể, do đó, lượng nước nhìn chung không cần thay hàng ngày hoặc chỉ thay khoảng 30% mỗi tuần. Tuy nhiên, để đảm bảo độ mặn ổn định, lượng nước ngọt khoảng 5 – 10 lít được bổ sung vào bể mỗi ngày nhằm bù lại lượng nước bay hơi. Chế độ chiếu sáng tự nhiên, dưới mái che là tôn, 12 giờ sáng : 12 giờ tối. Các yếu tố môi trường được theo dõi và duy trì trong phạm vi thích hợp.  - Trong quá trình chăm sóc quản lý, cá bố mẹ được quan sát, ghi chép thông tin, đặc biệt là theo dõi các biểu hiện, tập tính sinh sản để có biện pháp kịp thời. Thông thường, tùy kích cỡ cá bố mẹ, sau 3 – 6 tháng nuôi, cá kết cặp sinh sản. Tiến hành theo dõi, mô tả tập tính sinh sản, đẻ trứng, thụ tinh và chăm sóc trứng. Theo dõi sự thay đổi màu sắc của trứng để chuyển trứng vào vể ấp nở, thông thường như trên cá khoang cổ là khoảng 6 – 10 ngày tùy nhiệt độ và căn cứ vào mống bạc ở mắt và má để thu chuyển trứng. Trứng được nở vào ban đêm (18h – 20h) và ấu trùng được bố trí ương nuôi vào sáng ngày hôm sau. Giá thể sau khi trứng đã nở hết, được chuyển lại bể cá bố mẹ chuẩn bị cho các đợt đẻ tiếp theo.  *14.2.3. Kỹ thuật ương cá bột (ấu trùng) lên cá giống*  - Dựa trên tham khảo từ kinh nghiệm sản xuất giống các loài cá khoang cổ. Ấu trùng cá hề maroon cũng được ương với mật độ ban đầu khoảng 2 – 3 con/L.  - Thức ăn sống gồm tảo, luân trùng và Artemia. Tảo giống là loài *Nannochloropsis oculata*, luân trùng *Brachionus plicatilis* và Artemia là *Artemia franciscana* được mua từ các cơ sở cung cấp uy tín tại Nha Trang. Thức ăn sống được nuôi, thu, ấp nở theo quy trình phổ biến hiện áp dụng ở các trại sản xuất giống hải sản ở Khánh Hòa cũng như cả nước.  - Thức ăn: tảo *Nannochloropsis oculata* được cấp vào ngay sáng ngày hôm sau nhằm ổn định chất lượng nước và làm thức ăn cho động vật phù du. Thức ăn là sự kết hợp giữa luân trùng và Artemia. Từ ngày thứ 1 – 5, ấu trùng được cho ăn luân trùng với mật độ từ 10 – 20 con/ml, từ ngày thứ 3 – 18 ấu trùng được cho ăn nauplius Artemia, từ ngày thứ 15 trở đi ấu trùng bắt đầu được tập cho ăn thức ăn công nghiệp INVE với các kích cỡ phù hợp. Tảo được cấp vào bể ương với mật độ khoảng 50.000 tế bào/ml trong suốt thời kỳ sử dụng thức ăn sống (ngày 1 – 20) nhằm ổn định môi trường và duy trì chất lượng của động vật phù du. Bể ương là bể nước tĩnh, chất lượng nước được duy trì nhờ tảo và thay 20 - 50%/ngày tùy điều kiện cụ thể.  *14.2.4. Phương pháp bố trí thí nghiệm*  14.2.4.1. Nuôi vỗ thành thục và cho sinh sản cá hề maroon  *\* Thuần dưỡng và nuôi vỗ cá bố mẹ:*  - Cá hề maroon bố mẹ và hậu bị, 10 cặp, sau khi mua về, được xử lý và thả vào các bể nuôi theo cặp, mỗi cặp gồm 1 con to và 1 con nhỏ. Cá bố mẹ được cho ăn thức ăn chế biến, 4 lần/ngày.  - Hằng ngày tiến hành cho ăn, chăm sóc, quản lý môi trường và quan sát các tập tính hoạt động của cá. Khi cá thành thục, ghép đôi tiến hành theo dõi, mô tả các tập tính sinh sản. Các yếu tố môi trường trong hệ thống nuôi được theo dõi và duy trì ổn định trong suốt quá trình nuôi với nhiệt độ 27 – 31oC, độ mặn 33 - 35‰, pH 7,8 – 8,2, oxy hòa tan > 5,0 mg/lít, TAN < 2 mg/lít nhờ hệ thống lọc sinh học tuần hoàn, siphon (thức ăn thừa, chất thải) và chêm nước ngọt định kỳ.  - Các đặc điểm xác định cá hề maroon thành thục tương tự như các loài cá khoang cổ mặc dù vẫn chưa rõ ràng. Do vậy, nghiên cứu này sẽ tập trung mô tả các đặc điểm để xác định cá thành thục hoàn toàn. Các tiêu chí được sử dụng để xác định cá thành thục bao gồm các đặc điểm về kích thước, bụng lớn, màu sắc sặc sỡ, có tập tính kết cặp và ve vãn, làm tổ, các đặc điểm hình thái ngoài của cơ quan sinh dục… Do số lượng cá hạn chế và giá cao nên nghiên cứu hiện tại không tiến hành giải phẫu và xác định sự phát triển tuyến sinh dục.  - Các chỉ tiêu đánh giá gồm: tỷ lệ sống, tỷ lệ thành thục. Chi tiết phương pháp xác định được trình bày tại Mục 14.2.5.2.  *\*\* Mô tả tập tính kết cặp, giao phối, làm tổ, đẻ trứng và chăm sóc trứng:*  - Quan sát tập tính sinh sản của cá hề maroon trong 5 - 10 đợt đẻ trong điều kiện nuôi nhốt. Cá được nuôi trong các bể kính 100 L, đặt trong hệ thống lọc sinh học tuần hoàn. Các yếu tố môi trường được duy trì trong phạm vi thích hợp với cá bố mẹ.  - Tiến hành quan sát các hoạt động của cá trước lúc sinh sản như quá trình rượt đuổi, kết cặp, làm tổ. Trong lúc sinh sản, quan sát các hoạt động đẻ trứng, thụ tinh, chăm sóc và bảo vệ trứng. Trạng thái chung của cá sau khi sinh sản.  - Các chỉ tiêu đánh giá quá trình cho sinh sản cá hề maroon bố mẹ bao gồm: tỷ lệ đẻ, thời gian tái phát dục, sức sinh sản thực tế (số lượng trứng/lần đẻ/cặp cá bố mẹ), tỷ lệ thụ tinh và tỷ lệ nở. Chi tiết phương pháp xác định được trình bày tại Mục 14.2.5.2.  *\*\*\* Theo dõi thời gian phát triển phôi và biến thái ấu trùng:*  Do hạn chế về cơ sở vật chất thí nghiệm, và sự nhạy cảm của cá bố mẹ với các nhân tố gây stress trong quá trình nuôi, quá trình phát triển phôi được tham khảo dựa trên các tài liệu đã được công bố trên loài cá hề maroon. Kim et al. (2009) và Mahdu et al. (2012) đã mô tả chi tiết các giai đoạn phát triển phôi và biến thái ấu trùng – con giống (60 ngày, 3,0 cm) của cá hề maroon sản xuất tại Hàn Quốc và Ấn Độ. Trong nghiên cứu hiện tại, chúng tôi chỉ tập trung theo dõi thời gian phát triển phôi trong quá trình ấp nở để xác định tương quan giữa thời gian ấp và nhiệt độ môi trường nước. Điều này có ý nghĩa trong việc khuyến cáo thời gian ấp nở của trứng cá trong điều kiện thực tiễn ở nước ta. Sự phát triển phôi và ấu trùng được quan sát dựa trên sự biến đổi hình thái ngoài màu phôi (từ vàng nhạt đến đen, bạc) và hình thái ấu trùng (sự hình thành sắc tố, các khoang, vạch trên thân) và chỉ tập trung vào các giai đoạn chính có ý nghĩa trong việc ấp nở trứng và ương ấu trùng.  Các chỉ tiêu đánh giá gồm: thời gian phát triển phôi, thời gian biến thái ấu trùng (cá bột – giống), kích thước phôi (dài, rộng), kích thước ấu trùng mới nở (chiều dài)...  14.2.4.2. Nghiên cứu xác định một số chỉ tiêu kỹ thuật cho ương ấu trùng cá hề maroon  Do cá hề maroon là đối tượng mới, để tiết kiện thời gian và kinh phí nghiên cứu, các kết quả ương nuôi ấu trùng cá khoang cổ đã được công bố gồm cá khoang cổ đỏ, nemo và cam được phân tích, đánh giá và áp dụng vào trong quá trình ương ấu trùng cá hề maroon. Thử nghiệm ương và tiến hành điều chỉnh cho phù hợp với loài cá này. Bên cạnh đó, một số thí nghiệm được thiết lập nhằm tìm ra thông số kỹ thuật tối ưu cho ương ấu trùng cá hề maroon.  *\*\* Ảnh hưởng của hàm lượng DHA Protein Selco làm giàu lên kết quả ương ấu trùng (TN1)*  Thí nghiệm ảnh hưởng của hàm lượng DPS làm giàu thức ăn sống (luân trùng và Artemia) lên sinh trưởng và tỷ lệ sống của ấu trùng cá hề maroon được thực hiện từ giai đoạn mới nở đến 45 ngày tuổi. Ấu trùng cá hề maroon mới nở, được chia ngẫu nhiên vào 06 nghiệm thức thí nghiệm, mỗi nghiệm thức được thực hiện với 03 lần lặp. Cá được ương với mật độ 30 con/bể, trong thời gian thí nghiệm 45 ngày.    **Hình 3. Sơ đồ bố trí thí nghiệm hàm lượng DPS làm giàu thức ăn sống**  Luân trùng và Artemia được làm giàu bằng DPS (INVE, Thái Lan, dạng bột cho luân trùng, dạng dịch cho Artemia) trước khi cho ấu trùng ăn. Luân trùng được làm giàu ngay sau khi thu trong khi Artemia sau khi nở 10 tiếng được thu làm giàu. Mật độ làm giàu với luân trùng là 1.000 con/ml và Artemia là 20 con/ml. Thời gian làm giàu là 6 tiếng. Luân trùng và Artemia sau khi làm giàu được thu, rửa qua nước sạch và định lượng trước khi cho ấu trùng cá hề maroon ăn, lần lượt là 20 và 2 con/ml.  Ấu trùng được cho ăn thức ăn sống trong suốt thời gian thí nghiệm, là sự kết hợp của luân trùng và Artemia. Luân trùng được cho ăn từ ngày 0 – 5, Artemia được cho ăn từ ngày 4 – 45, thời gian đan xen 2 loại thức ăn này là 1 – 2 ngày. Bể thí nghiệm được bổ sung tảo *N. oculata* với mật độ khoảng 50.000 tế bào/ml để ổn định môi trường và duy trì chất lượng dinh dưỡng của thức ăn sống. Chế độ cho ăn ở hai tuần đầu tiên là 02 lần/ngày (9h00 và 15h00). Sau hai tuần, chế độ cho ăn tăng thêm một lần vào lúc 12h00 để đáp ứng nhu cầu ngày càng cao của ấu trùng. Trước khi cho ăn, số lượng luân trùng và Artemia còn lại của lần ăn trước được định lượng để điều chỉnh lượng thức ăn bổ sung cho phù hợp.  *Chế độ chăm sóc, quản lý:*  Hằng ngày, bể thí nghiệm được siphon và thay nước 2 lần/ngày, với tỷ lệ 30 - 50% tổng lượng nước trong bể. Ngoài yếu tố thí nghiệm, các yếu tố môi trường nước được xác định định kỳ (tùy từng yếu tố, chi tiết bên dưới) và được duy trì trong phạm vi thích hợp với nhiệt độ từ 27 – 31oC, độ mặn từ 32- 34‰, pH 7,8 – 8,2, oxy hòa tan > 5,0 mg/l, và TAN < 2 mg/l.  *\* Ảnh hưởng của chế độ tập chuyển đổi thức ăn lên kết quả ương ấu trùng cá hề maroon (TN2):*  Thí nghiệm ảnh hưởng của việc thay thế (nauplius) Artemia bằng thức ăn tổng hợp lên sinh trưởng và tỷ lệ sống của cá hề maroon được thực hiện từ khi mới nở đến 60 ngày tuổi (45 ngày chuyển đổi, 14 - 60). Ấu trùng mới nở được ương chung đến giai đoạn 10 ngày tuổi, sau đó được chuyển vào các nghiệm thức thí nghiệm tương ứng với 4 ngày chuyển đổi là 14, 18, 22 và 26 ngày tuổi. Tất cả các nghiệm thức được thực hiện với 04 lần lặp. Cá được ương với mật độ 30 con/bể (30 lít/bể). Thí nghiệm kết thúc khi cá đạt 60 ngày tuổi (sau nở).  Thời gian chuyển đổi từ Artemia sang thức ăn tổng hợp kéo dài trong 4 ngày kể từ ngày bắt đầu sử dụng thức ăn tổng hợp. Thức ăn tổng hợp sử dụng trong thí nghiệm này là NRD (INVE, Thái Lan) với cỡ hạt phù hợp 200 – 500 µm, thành phần dinh dưỡng cơ bản gồm protein 50 - 55%, lipid > 9%, tro < 14,5%, độ ẩm < 8%, chất xơ < 1,9%. Tỷ lệ phần trăm thức ăn tổng hợp thay thế cho Artemia trong 4 ngày lần lượt là 75 - 25%, 50 - 50%, 25 - 75% và 100 - 0%. Để so sánh tương quan về khối lượng giữa lượng Artemia (còn sống) với một gam thức ăn tổng hợp tương ứng với tỷ lệ thức ăn trong 4 ngày chuyển đổi, nghiên cứu tiến hành xác định khối lượng khô của Artemia, theo đó, một gam khối lượng khô của Artemia tương ứng với 290.000 - 300.000 nauplius sống (Lavens and Sorgeloos, 1999). Thời điểm thay thế Artemia bằng thức ăn tổng hợp được thực hiện từ các ngày tuổi thứ 14, 18, 22 và 26 tương ứng với 4 nghiệm thức thí nghiệm.  Ngoài yếu tố nghiên cứu, chế độ chăm sóc, quản lý được kiểm soát như nhau giữa các nghiệm thức thí nghiệm (chi tiết bên dưới). Sau 45 ngày kể từ khi bắt đầu chuyển đổi, các chỉ tiêu đánh giá kết quả thí nghiệm gồm sinh trưởng (chiều dài, khối lượng), hệ số phân đàn, điều kiện, tỷ lệ dị hình (nếu có)...    **Hình 4. Sơ đồ bố trí thí nghiệm chuyển đổi thức ăn từ Artemia – thức ăn tổng hợp**  14.2.4.3. Thực nghiệm ương ấu trùng cá hề maroon  Trên cơ sở các thông số kỹ thuật tối ưu thu được từ các thí nghiệm 1 và 2 và điều chỉnh dựa trên kinh nghiệm sản xuất, tham khảo các quy trình ương ấu trùng cá khoang cổ đã được công bố, và quy trình ương ấu trùng cá hề maroon trên thế giới, nghiên cứu tiến hành thử nghiệm 3 – 5 đợt ương và đánh giá kết quả.  Các chỉ tiêu đánh giá gồm: sinh trưởng về chiều dài, khối lượng và tỷ lệ sống của ấu trùng. Phương pháp xác định các chỉ tiêu được trình bày chi tiết tại mục 14.2.5.  *14.2.5. Phương pháp xác định và phân tích một số chỉ tiêu*  14.2.5.1. Các thông số môi trường nước  Các yếu tố môi trường như nhiệt độ được xác định 2 lần/ngày (7h00 và 14h00), trong khi độ mặn, pH, hàm lượng oxy hoà tan, hàm lượng TAN được xác định 2 ngày/lần hoặc khi cần. Nhiệt độ được đo bằng nhiệt kế thủy ngân (độ chính xác 1oC), độ mặn được đo bằng tỷ trọng kế (độ chính xác 1‰), pH, oxy hòa tan và TAN được đo bằng các Test Kit (SERA, Đức, độ chính xác 0,3 - 0,5 đơn vị).  14.2.5.2. Các chỉ tiêu đánh giá kết quả nuôi vỗ thành thục và cho sinh sản cá bố mẹ  - Tỷ lệ thành thục = (số cá thành thục / số cá đưa vào thí nghiệm) x 100%.  - Tỷ lệ đẻ = (số cá đẻ trứng / số cá đưa vào thí nghiệm) x 100%  - Thời gian tái phát dục và đẻ trứng: được tính là khoảng thời gian (ngày) bắt đầu từ khi cá đẻ trứng cho đến lần đẻ trứng tiếp theo.  - Sức sinh sản thực tế: số trứng đẻ ra / cặp bố mẹ / lần đẻ (trứng/cặp/lần đẻ).  Sức sinh sản thực tế được xác định sau khi cá đẻ trứng. Sử dụng máy ảnh chất lượng cao chụp hình trứng đẻ trên giá thể sau đó đưa lên màn hình máy tính đếm số trứng trên một đơn vị diện tích thường là 1 cm2 (nếu trứng dày) nhân với tổng diện tích của đám trứng (Satheesh, 2002). Phần mềm ImageJ 1.5.3. có thể được sử dụng để hỗ trợ việc đếm số lượng trứng, tính diện tích trứng/cm2, và tổng diện tích của toàn bộ ổ trứng. Trường hợp trứng đẻ thưa và ít, có thể đếm trực tiếp số trứng dính trên giá thể.  - Tỷ lệ thụ tinh (%) = (số trứng thụ tinh / số trứng quan sát) x 100%.  Tỷ lệ thụ tinh được tính là số trứng phát triển, phân cắt bình thường ở đến giai đoạn phôi nang. Ngoài ra còn căn cứ vào sự biến đổi màu sắc bình thường của trứng là màu vàng cam, những trứng có màu sắc bất thường nhợt nhạt thường là những trứng hỏng, không thụ tinh.  - Tỷ lệ nở (%) = (số trứng nở / số trứng đưa vào ấp) x 100%.  14.2.5.2. Các chỉ tiêu tăng trưởng và tỷ lệ sống  Vào thời điểm kết thúc thí nghiệm (tùy từng thí nghiệm), cá được bỏ đói 24 giờ, sau đó được gây mê bằng 0,05% ethylene glycol monophenyl ether (Merck KGaA, Darmstadt, Đức) để xác định một số chỉ tiêu. Các chỉ tiêu đánh giá gồm chiều dài, khối lượng, hệ số điều kiện, hệ số phân đàn, tỷ lệ sống giữa các nghiệm thức thí nghiệm, cụ thể như sau:  *\* Các chỉ tiêu tăng trưởng:*  - Việc đo chiều dài, khối lượng của cá được thực hiện với toàn bộ số lượng cá tại thời điểm kết thúc thí nghiệm còn sống tong bể. Chiều dài toàn thân (TL, total length) của cá, khoảng cách từ mút mõm đến cuối vây đuôi, được đo bằng giấy đo kỹ thuật có độ chính xác 1 mm. Khối lượng toàn thân (BW, body weight) cá được xác định bằng cân điện tử VNS LED-A (Việt Nhật) có độ chính xác 0,01 g. Chi tiết công thức tính như sau:  + Khối lượng tăng lên (WG):  WG (g/con) = W2 - W1  + Chiều dài tăng lên (LG):  LG (mm/con) = L2 - L1  + Tốc độ tăng trưởng khối lượng trung bình ngày (DGRW):  DGRW (g/ngày) = (W2 - W1) / t  + Tốc độ tăng trưởng chiều dài trung bình ngày (DGRL):  DGRL (mm/ngày) = (L2 - L1) / t  + Tốc độ tăng trưởng khối lượng đặc trưng (SGRW):  SGRW (%/ngày) = [(LnW2 - LnW1) / t] x 100  + Tốc độ tăng trưởng chiều dài đặc trưng (SGRL):  SGRL (%/ngày) = [(LnL2 - LnL1) / t] x 100  + Hệ số điều kiện (CF, K):  CF (g/cm3) = 100 x W/L3  + Hệ số phân đàn, Coefficient of variation (CVL, W):  CVL,W (%) = SDL,W/MeanL,W x 100  + Tỷ lệ dị hình (TLDH): Cá dị hình là những cá thể bị vẹo hàm, cong thân, mất xương nắp mang.  TLDH (%) = Số cá dị hình / Tổng số cá  *- Tỷ lệ sống (SR):*  SR (%) = [N2 / N1] x 100  Trong đó: W1, W2 là khối lượng cá tại thời điểm ban đầu và kết thúc thí nghiệm (g); L1, L2 là chiều dài cá tại thời điểm ban đầu và kết thúc (cm); t là thời gian thí nghiệm (ngày); SD là độ lệch chuẩn; N1, N2 là số lượng cá ban đầu và kết thúc thí nghiệm.  14.2.6.3. Phương pháp xử lý số liệu  Số liệu sau khi thu thập được phân tích bằng phép phân tích phương sai một yếu tố (ANOVA) trên phần mềm SPSS 22.0. Khi có sự khác biệt giữa các giá trị trung bình về các chỉ tiêu tăng trưởng và tỉ lệ sống của cá ở các nghiệm thức thí nghiệm, phép kiểm định Duncan’s Test được sử dụng để xác định sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với mức ý nghĩa P < 0,05. Số liệu được trình bày dưới dạng Trung bình (Mean) ± Sai số chuẩn (SE) hoặc độ lệch chuẩn (SD). | | | | | | | | | | | |
| **15. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU VÀ TIẾN ĐỘ THỰC HIỆN**  **15.1. Nội dung nghiên cứu** (*Mô tả nội dung nghiên cứu cụ thể )*  ***15.1.1.***  ***Nội dung 1: Nuôi vỗ thành thục và cho sinh sản cá hề maroon***  - Công việc 1.1. Khảo sát nhu cầu nguồn giống cá hề maroon trên địa bàn tỉnh Khánh Hòa  Khảo sát 50 của hàng buôn bán cá cảnh trên địa bàn tỉnh Khánh Hòa  - Công việc 1.2. Nuôi vỗ thành thục cá hề maroon bố mẹ:    Thu mua, thuần dưỡng và nuôi vỗ cá bố mẹ (10 cặp): đánh giá tỷ lệ sống, tỷ lệ thành thục, tập tính sinh sản, kết cặp…  - Công việc 1.3. Cho sinh sản cá hề maroon bố mẹ:  cho sinh sản, ấp nở trứng, thu ấu trùng: xác định tỷ lệ đẻ, sức sinh sản (số lượng trứng/lần đẻ), thời gian tái phát dục, thời gian phát triển phôi và biến thái ấu trùng, kích thước của phôi và ấu trùng.  ***15.1.2. Nội dung 2: Nghiên cứu xác định một số chỉ tiêu kỹ thuật cho ương ấu trùng cá hề maroon***  - Công việc 2.1. Nghiên cứu ảnh hưởng của hàm lượng DHA Protein Selco (DPS) làm giàu thức ăn sống lên kết quả ương ấu trùng cá hề maroon:  Thử nghiệm với 06 chế độ làm giàu gồm 0, 50, 100, 150, 200, và 250 mg/lít. Thời gian 45 ngày, các chỉ tiêu đánh giá gồm sinh trưởng, hệ số phân đàn/điều kiện và tỷ lệ sống.  - Công việc 2.2. Nghiên cứu ảnh hưởng của chế độ tập chuyển đổi thức ăn lên kết quả ương ấu trùng cá hề maroon:  Nghiên cứu giai đoạn từ Artemia – thức ăn tổng hợp, thử nghiệm với 04 thời điểm từ các ngày thứ 14, 18, 22, và 26 sau khi nở, thời gian 45 ngày, các chỉ tiêu đánh giá gồm sinh trưởng, hệ số phân đàn/điều kiện và tỷ lệ sống.  ***15.1.3. Nội dung 3: Thực nghiệm ương ấu trùng cá hề maroon***  *Thực nghiệm ương ấu trùng cá hề maroon:* Trên cơ sở các thông số kỹ thuật tối ưu thu được từ các thí nghiệm 1 và 2 và một số điều chỉnh dựa trên kinh nghiệm sản xuất, tiến hành ương 3 – 5 đợt và đánh giá kết quả.  **15.2. Tiến độ thực hiện** | | | | | | | | | | | |
| TT | Các nội dung, công việc thực hiện | | | | Sản phẩm | | | Thời gian  (bắt đầu-kết thúc) | | Người thực hiện | |
| 1 | **Nội dung 1 : Nuôi vỗ thành thục và cho sinh sản cá hề maroon** | | | | | | | | | | |
| 1.1 | Công việc 1.1. Khảo sát nhu cầu nguồn giống cá hề maroon trên địa bàn tỉnh Khánh Hòa | | | | Số liệu về nhu cầu nguồn giống cá hề maroon trên trên địa bàn tỉnh Khánh Hòa | | | 10/2024 | | Thành viên chính : Trần Văn A  Thành viên :  Lê Thị B | |
| 1.2 | Công việc 1.2. Nuôi vỗ thành thục cá hề maroon bố mẹ: | | | | Báo cáo về tỷ lệ sống, tỷ lệ thành thục, tập tính sinh sản, kết cặp… của cá hề maroon bố mẹ: | | | 10/2024  -  6/2025 | | Thành viên chính : Trần Văn A  Thành viên :  Lê Thị B  Kỹ thuật viên : Nguyễn Văn C | |
| 1.3 | Công việc 1.3. Cho sinh sản cá hề maroon bố mẹ | | | | Báo cáo về tỷ lệ đẻ, sức sinh sản, thời gian tái phát dục, thời gian phát triển phôi và biến thái ấu trùng, kích thước của phôi và ấu trùng | | | 12/2024  -  6/2025 | | Thành viên chính : Lê Thị B  Thành viên : Nguyễn Văn N  Kỹ thuật viên : Nguyễn Văn T | |
| 2 | **Nội dung 2 : Nghiên cứu xác định một số chỉ tiêu kỹ thuật cho ương ấu trùng cá hề maroon** | | | | | | | | | | |
| 2.1 | Công việc 2.1. Nghiên cứu ảnh hưởng của hàm lượng DHA Protein Selco (DPS) làm giàu thức ăn sống lên kết quả ương ấu trùng cá hề maroon | | | | Báo cáo ảnh hưởng của hàm lượng DHA Protein Selco (DPS) làm giàu thức ăn sống lên kết quả ương ấu trùng cá hề maroon | | | 1/2025  -  8/2025 | | Thành viên chính : Trần Văn A  Thành viên : Nguyễn Văn N  Kỹ thuật viên : Nguyễn Văn T | |
|  | Công việc 2.2. Nghiên cứu ảnh hưởng của chế độ tập chuyển đổi thức ăn lên kết quả ương ấu trùng cá hề maroon | | | | Báo cáo ảnh hưởng của chế độ tập chuyển đổi thức ăn lên kết quả ương ấu trùng cá hề maroon | | | 12/2024  -  8/2025 | | Thành viên chính : Lê Thị B  Thành viên : Nguyễn Văn N  Kỹ thuật viên : Nguyễn Văn C | |
| 3 | **Nội dung 3 :** **Thực nghiệm ương ấu trùng cá hề maroon** | | | | Báo cáo về kết quả Thực nghiệm ương ấu trùng cá hề maroon. | | | 3/2024  -  8/2025 | | Thành viên chính : Trần Văn A  Thành viên : Lê Thị B  Kỹ thuật viên: Nguyễn Văn T | |
| 4 | Viết bài báo khoa học | | | | 01 bài báo được chấp nhận đăng trên Tạp chí chuyên ngành được Hội đồng chức danh Giáo sư Nhà nước đưa vào tính điểm khi xét công nhận đạt tiêu chuẩn chức danh Giáo sư và Phó giáo sư hàng năm | | | 4/2025  -  9/2025 | | Chủ nhiệm đề tài  Trần Văn A | |
| 5 | Viết cáo cáo tổng kết đề tài | | | | Báo cáo tổng kết đề tài | | | 5/2025  -  10/2025 | |
| 6 | Nghiệm thu đề tài | | | | Báo báo tổng kết đề tài đã chỉnh sửa theo góp ý của Hội đồng đánh giá, nghiệm thu đề tài | | | 10/2025 | |
| **16. SẢN PHẨM**   * 1. Sản phẩm khoa học   Sách chuyên khảo Bài báo đăng tạp chí nước ngoài  Sách tham khảo Bài báo đăng tạp chí trong nước  x  Giáo trình Bài đăng kỷ yếu hội nghị, hội thảo   * 1. Sản phẩm đào tạo   Sinh viên Nghiên cứu sinh Cao học     * 1. Sản phẩm ứng dụng  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Mẫu |  | Vật liệu |  | Thiết bị máy móc |  | | Giống cây trồng |  | Giống vật nuôi |  | Qui trình công nghệ |  | | Tiêu chuẩn |  | Qui phạm |  | Sơ đồ, bản thiết kế |  | | Tài liệu dự báo |  | Đề án |  | Luận chứng kinh tế |  | | Phương pháp |  | Chương trình máy tính |  | Bản kiến nghị |  | | Dây chuyền công nghệ |  | Báo cáo phân tích | x | Bản quy hoạch |  |  * 1. Các sản phẩm khác   2. Tên sản phẩm, số lượng và yêu cầu khoa học đối với sản phẩm | | | | | | | | | | | |
| STT | | Tên sản phẩm | | | Số lượng | Yêu cầu khoa học | | | | | |
| I | | Sản phẩm khoa học | | |  |  | | | | | |
| 1 | | Có 01 bài báo khoa học trên tạp chí chuyên ngành trong Danh mục tạp chí khoa học được tính điểm của các Hội đồng Giáo sư ngành, liên ngành hàng năm | | | 01 | Được chấp nhận đăng, có trích dẫn nguồn của đề tài | | | | | |
| II | | Sản phẩm đào tạo | | |  |  | | | | | |
| 1 | | Quyết định giao chuyên đề cho sinh viên thực hiện chuyên đề tốt nghiệp | | | 01 | Có liên quan đến nội dung của đề tài | | | | | |
| III | | Sản phẩm ứng dụng | | |  |  | | | | | |
| 1 | | Cá hề maroon giống | | | 100 con | Cỡ giống 2,0 – 3,0 cm  Tỷ lệ sống từ bột – hương ≥ 15%  Tỷ lệ sống từ hương – giống ≥ 80% | | | | | |
| 4 | | Báo cáo tổng kết đề tài | | | 01 | Đầy đủ các nội dung nghiên cứu của đề tài. Được hội đồng nghiệm thu đánh giá theo quy định hiện hành | | | | | |
| **17. HIỆU QUẢ** *(giáo dục và đào tạo, kinh tế - xã hội)*  **17.1. Hiệu quả về giáo dục và đào tạo**  - Đề tài thành công sẽ cung cấp những thông tin khoa học mới về khả năng nuôi vỗ thành thục, cho sinh sản và ương ấu trùng cá hề maroon trong điều kiện nuôi. Những kiến thức này có ý nghĩa khoa học và thực tiễn trong việc giảng dạy và nghiên cứu khoa học về cá cảnh biển nói chung và nhóm cá thia nói riêng.  - Đề tài tạo điều kiện cho 1 giảng viên và 1 sinh viên tham gia nghiên cứu, công bố bài báo và báo cáo khoa học trên các tạp chí cũng như hội thảo chuyên ngành. Đây là cơ hội tốt để cán bộ và sinh viên Viện Nuôi trồng Thủy sản có điều kiện tham gia nghiên cứu khoa học và học hỏi từ thực tiễn sản xuất góp phần nang cao chất lượng giảng dạy và học tập tại trường.  **17.1. Hiệu quả về kinh tế - xã hội**  - Đây là một trong những cứu đầu tiên ở nước ta về thử nghiệm nuôi vỗ thành thục, cho sinh sản và ương nuôi ấu trùng cá hề maroon. Thành công của đề tài sẽ cung cấp một đối tượng cá cảnh biển mới góp phần đa dạng hóa đối tượng cá biển sản xuất và nuôi ở nước ta, bên cạnh các đối tượng đã sản xuất ổn định như nhóm cá khoang cổ đỏ, nemo, cam, yên ngựa...  - Trong bối cảnh nghề nuôi một số đối tượng thủy sản truyền thống đang gặp khó khăn như hiện nay, thành công của đề tài có thể mở ra hướng ứng dụng để đa dạng hóa đối tượng nuôi, tận dụng các trại sản xuất giống hải sản kém hiệu quả, qua đó, tạo công ăn việc làm cho người nuôi, cung cấp sản phẩm cá cảnh biển giá trị cao đáp ứng nhu cầu nuôi trong nước và từng bước hướng tới xuất khẩu.  - Mặt khác, đề tài thành công còn góp phần đáp ứng nhu cầu cá hề maroon trong nước thay vì phải nhập khẩu từ nước ngoài như hiện nay. Điều này giúp đa dạng hóa đối tượng nuôi, đáp ứng nhu cầu thị trường, hạn chế áp lực khai thác lên nguồn lợi cá tự nhiên và phá hủy hệ sinh thái rạn san hô.  **18. PHƯƠNG THỨC CHUYỂN GIAO KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ ĐỊA CHỈ ỨNG DỤNG**  ***- Phương thức chuyển giao kết quả nghiên cứu:***  Các bài báo là kết quả nghiên cứu của đề tài sẽ được đăng trên các tạp chí chuyên ngành trong nước, các hội nghị chuyên ngành… làm tài liệu phục vụ giảng dạy và nghiên cứu khoa học trong các trường, viện nuôi trồng thủy sản và các cơ sở sản xuất cá cảnh trên cả nước.  ***- Địa chỉ ứng dụng:***  Các cơ sở sản xuất, buôn bán giống cá cảnh trên cả nước có thể ứng dụng các kết quả nghiên cứu của đề tài để sản xuất giống cá hề maroon đáp ứng nhu cầu thị trường. | | | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **19. KINH PHÍ THỰC HIỆN ĐỀ TÀI VÀ NGUỒN KINH PHÍ**  **Tổng kinh phí: 86.818.000 đồng**.  Trong đó:  - Ngân sách Nhà nước: **60.000.000 đồng** - Các nguồn kinh phí khác: **26.618.000** **đồng**  Nhu cầu kinh phí từng năm :  - Năm 2024: 47.571.000 đồng - Năm 2025: 12.429.000 đồng  Dự trù kinh phí theo các mục chi *(phù hợp với nội dung nghiên cứu):*  *Đơn vị tính: đồng* | | | | | |
| **TT** | **Khoản chi, nội dung chi** | **Tổng kinh phí** | **Nguồn kinh phí** | | **Ghi chú** |
| **Kinh phí từ NSNN** | **Các nguồn khác** |
| 1 | Chi thù lao tham gia thực hiện đề tài | 17.902.000 | 17.902.000 | 0 |  |
| 2 | Chi điều tra, khảo sát | 3.405.000 | 0 | 3.405.000 |  |
| 3 | Chi mua nguyên, nhiên, vật liệu, thiết bị | 56.160.000 | 38.620.000 | 17.340.000 |  |
| 4 | Chi sửa chữa, mua sắm tài sản cố định | 4.200.000 | 0 | 4.200.000 |  |
| 5 | Chi khác | 5.151.000 | 3.478.000 | 1.673.000 |  |
|  | **Tổng cộng** | **86.818.000** | **60.000.000** | **26.618.000** |  |
| |  |  | | --- | --- | | *Ngày tháng năm 2024*  **Đơn vị chủ trì** | *Ngày tháng năm 2024*  **Chủ nhiệm đề tài**  **ThS. Trần Văn A** |   *Ngày tháng năm 2024*  **TL. HIỆU TRƯỞNG**  **TRƯỞNG PHÒNG KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ** | | | | | |

##### Phụ lục: DỰ TOÁN KINH PHÍ CHI CHO ĐỀ TÀI

###### I - Dự toán chung các khoản chi

*(Đơn vị tính: đồng)*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Khoản chi, nội dung chi** | **Tổng kinh phí** | **Nguồn kinh phí** | |
| Từ NSNN | Nguồn khác |
| 1 | Chi thù lao tham gia thực hiện đề tài | 17.902.000 | 17.902.000 | 0 |
| 2 | Chi điều tra, khảo sát | 3.405.000 | 0 | 3.405.000 |
| 3 | Chi mua vật tư, nguyên, nhiên, vật liệu | 56.160.000 | 38.620.000 | 17.340.000 |
| 4 | Chi sửa chữa, mua sắm tài sản cố định | 4.200.000 | 0 | 4.200.000 |
| 5 | Chi khác | 5.151.000 | 3.478.000 | 1.673.000 |
|  | **Tổng cộng** | **86.818.000** | **60.000.000** | **26.618.000** |

**II - Diễn giải các khoản chi**

### Khoản 1: Thù lao tham gia thực hiện đề tài

*Đơn vị tính (đồng)*

| **STT** | **Nội dung công việc** | **Hệ số lao động khoa học** | **Định mức thù lao tháng của CNĐT** | **Tổng số ngày công quy đổi** | **Tổng thù lao thực hiện đề tài (làm tròn)** | **Nguồn kinh phí** | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Từ NSNN** | **Nguồn khác** |
| **1** | **Nội dung 1: Nuôi vỗ thành thục và cho sinh sản cá hề maroon** |  |  |  | **3.815.000** | **3.815.000** | **0** |
| ***1.1*** | ***Công việc 1.1. Khảo sát nhu cầu nguồn giống cá hề maroon tại tỉnh Khánh Hòa*** |  |  |  | ***763.000*** | ***763.000*** | **0** |
|  | Trần Văn A – Thành viên chính | 0,8 | 14.000.000 | 1 | 509.000 | 509.000 | **0** |
|  | Lê Thị B – Thành viên | 0,4 | 14.000.000 | 1 | 254.000 | 254.000 | **0** |
| ***1.2*** | ***Công việc 1.2. Nuôi vỗ thành thục cá hề maroon bố mẹ*** |  |  |  | ***1.144.000*** | ***1.144.000*** | **0** |
|  | Trần Văn A - Thành viên chính | 0,8 | 14.000.000 | 1 | 509.000 | 509.000 | 0 |
|  | Lê Thị B -Tthành viên | 0,4 | 14.000.000 | 1 | 254.000 | 254.000 | 0 |
|  | Nguyễn văn C -Kỹ thuật viên | 0,2 | 14.000.000 | 3 | 381.000 | 381.000 | 0 |
| ***1.2*** | ***Công việc 1.2. Cho sinh sản cá hề maroon bố mẹ*** |  |  |  | ***1.908.000*** | ***1.908.000*** | ***0*** |
|  | Lê Thị B - Thành viên chính | 0,8 | 14.000.000 | 2 | 1.018.000 | 1.018.000 | 0 |
|  | Nguyễn Văn N - Thành viên | 0,4 | 14.000.000 | 1 | 254.000 | 254.000 | 0 |
|  | Nguyễn Văn T - Kỹ thuật viên | 0,2 | 14.000.000 | 5 | 636.000 | 636.000 | 0 |
| **2** | **Nội dung 2: Nghiên cứu xác định một số chỉ tiêu kỹ thuật cho ương ấu trùng cá hề maroon** |  |  |  | **2.671.000** | **2.671.000** | **0** |
| ***2.1*** | ***Công việc 2.1. Nghiên cứu ảnh hưởng của hàm lượng DHA Protein Selco (DPS) làm giàu thức ăn sống lên kết quả ương ấu trùng cá hề maroon*** |  |  |  | ***1.272..000*** | ***1.272..000*** | ***0*** |
|  | Trần Văn A - Thành viên chính | 0,8 | 14.000.000 | 1 | 509.000 | 509.000 | 0 |
|  | Nguyễn Văn N -Thành viên | 0,4 | 14.000.000 | 1 | 254.000 | 254.000 | 0 |
|  | Nguyễn Văn T - kỹ thuật viên | 0,2 | 14.000.000 | 4 | 509.000 | 509.000 | 0 |
| ***2.2*** | ***Công việc 2.2. Nghiên cứu ảnh hưởng của chế độ tập chuyển đổi thức ăn lên kết quả ương ấu trùng cá hề maroon:*** |  |  |  | ***1.399.000*** | ***1.399.000*** | 0 |
|  | Lê Thị B - Thành viên chính | 0,8 | 14.000.000 | 1 | 509,000 | 509,000 | 0 |
|  | Nguyễn Văn N - Thành viên | 0,4 | 14.000.000 | 2 | 254.000 | 254.000 | 0 |
|  | Nguyễn Văn C - Kỹ thuật viên | 0,2 | 14.000.000 | 3 | 381.000 | 381.000 | 0 |
| **3** | **Thực nghiệm ương ấu trùng cá hề maroon** |  |  |  | **1.527.000** | **1.527.000** | 0 |
|  | Trần Văn A- Thành viên chính | 0,8 | 14.000.000 | 1 | 509.000 | 509.000 | 0 |
|  | Lê Thị B - Thành viên | 0,4 | 14.000.000 | 2 | 509.000 | 509.000 | 0 |
|  | Nguyễn Văn T - Kỹ thuật viên | 0,2 | 14.000.000 | 4 | 509.000 | 509.000 |  |
| **4** | **Thuê lao động phổ thông thực hiện đề tài:**  Lê Thi H **:** Số ngày công quy đổi là 7 ngày. Tiền công = 4.680.000/22 x7 = 1.489.091 | | | | **1.489.0000** | **1.489.0000** | **0** |  |  |  |
| **5** | **Tiền thù lao quản lý của chủ nhiệm đề tài gồm các công việc:** Tràn Văn A  Công thức tính (TLCN = 1,0 x DMCN x 5% x T) = 1 x 14.000.000 x 5% x 12 = 8.400.000 | | | | **8.400.000** | **8.400.000** | **0** |  |  |  |
|  | **Cộng (1)** | | | | **17.902.000** | **17.902.000** | **0** |  |  |  |

**BẢNG TỔNG HỢP THÙ LAO THỰC HIỆN ĐỀ TÀI**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **STT** | **Họ và tên** | **Tổng tiền (đồng)** |
| 1 | Trần Văn A | **10.436.000** |
|  | *Thù lao quản lý của chủ nhiệm đề tài* | *8.400.000* |
|  | *Thù lao thực hiện các nội dung nghiên cứu* | *2.036.000* |
| 2 | Lê Thị B | 2.544.000 |
| 3 | Nguyễn Văn N | 1.017.000 |
| 4 | Nguyễn Văn C | 762.000 |
| 4 | Nguyễn Văn T | 1.654.000 |
| 5 | Lê Thị H | 1.489.0000 |
| **Tổng cộng** | | **17.902.000** |

**Khoản 2 : Chi điều tra, khảo sát**

*Đơn vị tính (đồng)*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TT** | **Nội dung** | **Kinh phí** | **Nguồn vốn** | | |
| **NSNN** | **Khác** | **Ghi chú** |
| 1 | Lập 01 mẫu phiếu điều tra mẫu (20 chỉ tiêu) | 375.000 | 0 | 375.000 |  |
| 3 | Chi cho đối tượng cung cấp thông tin và tự điền vào phiếu điều tra (50\*15.000 đồng/ phiếu) | 750.000 | 0 | 750.000 |  |
| 4 | Chi in ấn tài liệu, phiếu điều tra, biểu mẫu, phục vụ điều tra, kết quả điều tra. | 100.000 | 0 | 100.000 |  |
| 5 | Chi công tác phí (tiền xăng xe) cho người tham gia điều tra : 50km x 0,15 lít/km \*24.000 đồng/lít = 180.000 đồng | 180.000 | 0 | 180.000 |  |
| 6 | Chi xử lý kết quả điều tra (01 cuộc) | 2.000.000 | 0 | 2.000.000 |  |
|  | Cộng (2) | **3.405.000** | **0** | **3.405.000** |  |

**Khoản 3: Chi mua nguyên, nhiên, vật liệu, thiết bị**

*(Đơn vị tính: đồng)*

| **STT** | **Khoản chi, nội dung chi** | **Đơn vị tính** | **Số lượng** | **Đơn giá** | **Tổng kinh phí** | **Nguồn kinh phí** | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Từ NSNN** | **Nguồn khác** |
| **I** | **Nguyên, vật liệu** |  |  |  | **48.620.000** | **38.620.000** | **10.000.000** |
| 1 | Cá bố mẹ | con | 20 | 500.000 | 10.000.000 | 10.000.000 | 10.000.000 |
| 2 | Thức ăn công nghiệp ương cá biển (INVE) | kg | 6 | 200.000 | 1.200.000 | 1.200.000 | 0 |
| 3 | Thức ăn chế biến | kg | 8 | 300.000 | 2.400.000 | 2.400.000 | 0 |
| 4 | Tảo giống | lít | 40 | 100.000 | 4.000.000 | 4.000.000 | 0 |
| 5 | Luân trùng | lít | 40 | 70.000 | 2.800.000 | 2.800.000 | 0 |
| 6 | Artemia | lon | 4 | 900.000 | 3.600.000 | 3.600.000 | 0 |
| 7 | DHA Protein Selco luân trùng (INVE, Thái Lan) | kg | 1 | 1.800.000 | 1.800.000 | 1.800.000 | 0 |
| 8 | DHA Protein Selco artemia (INVE, Thái Lan) | lít | 1 | 1.200.000 | 1.200.000 | 1.200.000 | 0 |
| 9 | Bể nuôi cá bố mẹ | cái | 12 | 480.000 | 5.760.000 | 5.760.000 | 0 |
| 10 | Bể lọc sinh học | cái | 2 | 600.000 | 1.200.000 | 1.200.000 | 0 |
| 11 | Bể thí nghiệm ương ấu trùng | cái | 20 | 180.000 | 3.600.000 | 3.600.000 | 0 |
| 12 | Bể ương ấu trùng | cái | 4 | 480.000 | 1.920.000 | 1.920.000 | 0 |
| 13 | Khung gỗ đỡ bể | cái | 2 | 720.000 | 1.440.000 | 0 | 1.440.000 |
| 14 | Dây điện, ổ cắm, đèn chiếu | bộ | 1 | 320.000 | 320.000 | 0 | 320.000 |
| 15 | Đá san hô lọc nước | bao | 4 | 180.000 | 720.000 | 720.000 | 0 |
| 16 | Xốp cứng lót bể | tấm | 10 | 80.000 | 800.000 | 800.000 | 0 |
| 17 | Giấy màu dán bể | m | 15 | 20.000 | 300.000 | 300.000 | 0 |
| 18 | Bộ van và co cấp nước | cái | 12 | 30.000 | 360.000 | 360.000 | 0 |
| 19 | Ống nhựa PVC | cây | 5 | 80.000 | 400.000 | 400.000 | 0 |
| 20 | Dây khí | cuộn | 3 | 70.000 | 210.000 | 210.000 | 0 |
| 21 | Đá bọt, sứ | bộ | 32 | 100.000 | 320.000 | 320.000 | 0 |
| 22 | Van khí | cái | 50 | 5.000 | 250.000 | 250.000 | 0 |
| 23 | Xô nhựa, thau chậu các loại | cái | 4 | 50.000 | 200.000 | 200.000 | 0 |
| 24 | Vợt vớt động vật phù du các loại | cái | 3 | 160.000 | 480.000 | 480.000 | 0 |
| 25 | Chlorine (70%) | kg | 3 | 80.000 | 240.000 | 240.000 | 0 |
| 26 | Natrithiosulfate | kg | 2 | 120.000 | 240.000 | 240.000 | 0 |
| 27 | Test chlorine dư | bộ | 1 | 140.00 | 140.000 | 140.000 | 0 |
| 28 | Test ammonia tổng số | bộ | 2 | 200.000 | 400.000 | 400.000 | 0 |
| 29 | pH test | bộ | 2 | 130.000 | 260.000 | 260.000 | 0 |
| 30 | Test oxy hòa tan | bộ | 2 | 220.000 | 440.000 | 440.000 | 0 |
| 31 | Tỷ trọng kế đo độ mặn | bộ | 2 | 90.000 | 180.000 | 180.000 | 0 |
| 32 | Chế phẩm sinh học | gói | 3 | 120.000 | 360.000 | 360.000 | 0 |
| 33 | NaNO3 | chai | 3 | 80.000 | 240.000 | 240.000 | 0 |
| 34 | KH2PO4 | chai | 2 | 180.000 | 360.000 | 360.000 | 0 |
| 35 | FeCl3 | chai | 2 | 180.000 | 360.000 | 360.000 | 0 |
| **II** | **Năng lượng, nhiên liệu** |  |  |  | **5.580.000** | **0** | **5.580.000** |
| 1 | Điện: 5 kw/ngày x 30 ngày/tháng x 6 tháng | kw | 900 | 3.000 | 2.700.000 | 0 | 2.700.000 |
| 2 | Nước | m 3 | 120 | 24.000 | 2.880.000 | 0 | 2.880.000 |
|  | **Cộng (3)** |  |  |  | **56.160.000** | **38.620.000** | **17.340.000** |

**Khoản 4. Chi sửa chữa, mua sắm tài sản cố định**

*(Đơn vị tính: đồng)*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Khoản chi, nội dung chi** | **Đơn vị tính** | **Số lượng** | **Đơn giá** | **Tổng kinh phí** | **Nguồn kinh phí** | |
| **Từ NSNN** | **Nguồn khác** |
| 1 | Máy bơm (80W) | cái | 4 | 600.000 | 2.400.000 | 0 | 2.400.000 |
| 2 | Máy sục khí (500W) | cái | 1 | 1.800.000 | 1.800.000 | 0 | 1.800.000 |
|  | **Cộng (4)** | | | | **4.200.000** | **0** | **4.200.000** |

### Khoản 5: Chi khác

*(Đơn vị tính: đồng)*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Khoản chi, nội dung chi** | **Tổng kinh phí** | **Nguồn kinh phí** | |
| **Từ NSNN** | **Nguồn khác** |
| 1 | Văn phòng phẩm | 2.426.000 | 753.000 | 1.673.000 |
| 2 | Đánh giá, nghiệm thu đề tài  *Chủ tịch Hội đồng: 01 x 625.000 = 625.000*  *Ủy viên, phản biện: 02 x 525.000 = 1.050.000*  *Ủy viên, thư ký : 01 x 575.000 = 575.000*  *Ủy viên : 01 x 475.000 = 475.000* | 2.725.000 | 2.725.000 | 0 |
|  | **Cộng (5)** | **5.151.000** | **3.478.000** | **0** |

Đơn vị chủ trì Chủ nhiệm đề tài

**Trần Văn A**