



(12) **BẢN MÔ TẢ GIẢI PHÁP HỮU ÍCH THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN
GIẢI PHÁP HỮU ÍCH**

(19) **Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ**

(11)



2-0003389

(51) **A01K 61/00; A23K 50/80**
2021.01

(13) **Y**

(21) 2-2022-00280

(22) 05/01/2019

(67) 1-2019-00085

(45) 27/11/2023 428

(43) 27/07/2020 388ASC

(73) Viện Hải dương học - Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam (VN)
Số 1 Cầu Đá, phường Vĩnh Nguyên, thành phố Nha Trang, tỉnh Khánh Hòa, Việt
Nam

(72) Hồ Sơn Lâm (VN).

(54) **QUY TRÌNH SẢN XUẤT GIỐNG CÁ KHOANG CỔ NEMO AMPHIPRION
OCELLARIS**

(57) Mục đích của giải pháp hữu ích là đề cập tới quy trình sản xuất giống cá khoang cổ nemo nhằm nâng cao hiệu quả tỷ lệ sống của cá giống. Để đạt được mục đích nêu trên, giải pháp hữu ích đề cập đến quy trình sản xuất giống cá khoang cổ nemo *Amphiprion ocellaris* bao gồm các bước: chọn cá bố mẹ; điều chỉnh các yếu tố môi trường nuôi; chăm sóc cá bố mẹ: thức ăn sử dụng cho cá khoang cổ nemo bố mẹ là tôm và nhuyễn thể được bổ sung thêm với lượng 100 - 500 mg Astaxanthin/kg thức ăn và 300 - 500 mg vitamin E/kg thức ăn; ấp nở; ương nuôi thức ăn sống cho cá con từ sinh khối tảo, sinh khối luân trùng, ấu trùng *Artemia*; ương nuôi cá con với chế độ thức ăn: cho cá con ăn luân trùng từ khi cá mới nở đến 6 ngày tuổi, cá sau 4 ngày tuổi, bổ sung ấu trùng *Artemia* và giảm dần mật độ luân trùng, những ngày tiếp theo tăng dần mật độ *Artemia* cho đến khi 15 ngày tuổi, kể từ ngày thứ 15, cho cá ăn thức ăn tổng hợp.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích đề cập tới quy trình sản xuất giống cá khoang cổ nemo *Amphiprion ocellaris*. Cụ thể là, giải pháp hữu ích đề cập tới quy trình sản xuất giống cá khoang cổ nemo nhằm nâng cao hiệu quả tỷ lệ sống của cá giống.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Cho đến nay, cá khoang cổ nemo đã được cho sinh sản nhân tạo thành công ở một số nước có thể kể đến như: Pháp, (Alayse, 1983); Đức (Kaiser, 1988) Nga (Astakhov và cs., 2002) và Thái Lan (Aquarama, 2003). Tuy nhiên, những nghiên cứu đã chỉ mới được ghi nhận, các phương thức kỹ thuật áp dụng và hiệu quả mang vẫn chưa được miêu tả rõ ràng.

Ở Việt Nam, năm 2007, đề tài “Nghiên cứu qui trình công nghệ sản xuất giống và nuôi thương mại một số loài cá cảnh có giá trị xuất khẩu” thuộc chương trình trọng điểm cấp nhà nước đã được triển khai, mã số KC.06.05/06-10. Đề tài đã hoàn thành, được nghiệm thu cấp nhà nước vào ngày 30/3 năm 2011 và đã đạt loại khá. Đề tài đã nhận được giải thưởng khoa học công nghệ VIFOTEC tháng 5/2012. Bằng khen số 274/QĐ-LHHVN ngày cấp 20/4/2012. Tuy nhiên kết quả của đề tài vẫn chưa thể ứng dụng chuyển giao và triển khai cho sản xuất đại trà được vì qui trình công nghệ đã thực hiện chỉ tạo ra được một số lượng sản phẩm với qui mô nhỏ là 3.000 con/năm/trang trại, tính hiệu quả kinh tế chưa cao (tỷ lệ sống cá con một tháng tuổi là 30%, tỷ lệ sống cá thương mại là 70%). Do vậy các sản phẩm tạo ra không đủ để đáp ứng cho một hợp đồng xuất khẩu cá cảnh một cách ổn định và bền vững đồng thời cũng không đủ cung cấp cho thị trường tiêu thụ cá cảnh trong nước, một thị trường đầy tiềm năng và nhiều hứa hẹn. Vì thế, các giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả tỷ lệ sống của cá khoang cổ nemo cần được quan tâm.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Mục đích của giải pháp hữu ích là đề cập tới quy trình sản xuất giống cá khoang cổ nemo nhằm nâng cao hiệu quả tỷ lệ sống của cá giống.

Để đạt được mục đích nêu trên, giải pháp hữu ích đề cập đến quy trình sản xuất giống cá khoang cổ nemo *Amphiprion ocellaris* bao gồm các bước:

- a) chọn cá bố mẹ;
- b) điều chỉnh các yếu tố môi trường nuôi;
- c) chăm sóc cá bố mẹ: thức ăn sử dụng cho cá khoang cổ nemo bố mẹ là tôm và nhuyễn thể được bổ sung thêm với lượng 100 - 500 mg Astaxanthin/kg thức ăn và 300 - 500 mg vitamin E/kg thức ăn;
- d) ấp nở;
- e) ương nuôi thức ăn sống cho cá con từ sinh khối tảo; sinh khối luân trùng; ấu trùng *Artemia*;
- f) ương nuôi cá con
 - chế độ thức ăn: cho cá con ăn luân trùng từ khi cá mới nở đến 6 ngày tuổi
 - cá sau 4 ngày tuổi, bổ sung ấu trùng *Artemia* và giảm dần mật độ luân trùng;
 - những ngày tiếp theo tăng dần mật độ *Artemia* cho đến khi 15 ngày tuổi;
 - kể từ ngày thứ 15, cho cá ăn thức ăn tổng hợp.

Theo một phương án, bước a) chọn cá bố mẹ bao gồm việc chọn cá khoang cổ nemo có kích thước từ 6-8 cm làm cá bố mẹ, cá phải có màu sắc cam tươi, cơ thể không trầy xước, mắt không bị lồi, cá bơi lội hoạt bát.

Theo một phương án, bước b) điều chỉnh các yếu tố môi trường nuôi bao gồm việc điều chỉnh nhiệt độ 26 – 30°C, độ mặn: 33-35‰, độ pH dao động trong khoảng 7,8-8,5, hàm lượng oxy hòa tan > 5 ppm, $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3 < 0,01\text{ppm}$, $\text{NO}_2^- < 0,05\text{ppm}$.

Theo một phương án, bước c) chăm sóc cá bố mẹ bao gồm việc cho cá ăn 2 lần/ngày, tỷ lệ cho ăn 5 – 10% khối lượng cơ thể.

Theo một phương án, bước d) ấp nở được thực hiện bằng cách chuyển ổ trứng qua bể ương cá con để ấp nở sau 6-7 ngày, nhiệt độ nước và độ mặn ở 2 hệ thống bể phải như nhau, trứng nở từ 6 giờ tối đến 8 giờ đêm.

Theo một phương án, bước e) ương nuôi thức ăn sống cho cá con được thực hiện bằng cách:

- nuôi sinh khối tảo: nuôi sinh khối tảo được lựa chọn từ nhóm gồm *Nannochloropsis*, *Isochrysis* và *Chaetoceros* được nuôi trong vật chứa làm bằng vật liệu được lựa chọn từ nhóm gồm ni lông, composit, kính, xi măng, sử dụng tránh ánh sáng tự nhiên hoặc nhân tạo gồm đèn huỳnh quang, đèn led và đèn sợi đốt, cường độ ánh sáng dao động từ 5.000 – 10.000 lux, mật độ cấy tảo ban đầu: $0,5 \times 10^6$ tế bào/ml, các yếu tố môi trường: độ pH dao động: 8,2 – 8,7, nhiệt độ nước: 26 – 28⁰C; độ mặn từ 33-35‰, thời gian thu hoạch sau 4 – 5 ngày khi mật độ tảo đạt 6 – 7 x 10⁶ tế bào/lít, tảo được nuôi trong môi trường Guillard's F/2;

- nuôi sinh khối luân trùng: luân trùng được nuôi sinh khối ngoài trời trong các bể composit thể tích 1000 lít theo phương pháp thu hoạch bán liên tục; ngày đầu tiên, duy trì mực nước 200 lít với mật độ Luân trùng ban đầu là 50 – 100 con/ml, thức ăn cho luân trùng hằng ngày là tảo được lựa chọn từ nhóm gồm *Nannochloropsis*, *Isochrysis* và *Chaetoceros* với mật độ 3 x 10⁶ tế bào/ml, ngày thứ hai, tăng thể tích nước gấp đôi để giảm mật độ luân trùng do tăng sinh, từ ngày thứ ba trở đi, luân trùng được thu hoạch 50% thể tích cho các bể cá nuôi và thường xuyên bổ sung tảo mới để duy trì mật độ luân trùng và mật độ tảo như ban đầu;

- ấp nở ấu trùng Artemia: nhiệt độ thích hợp cho trứng nở từ 25 – 28⁰C, độ muối thích hợp từ 20 - 35‰, độ pH > 8, mật độ trung bình từ 2 -3g trứng khô/lít hoặc nhiều nhất là 5g trứng khô/lít đối với dung tích nhỏ, trước khi ấp nở ngâm trứng trong nước ngọt 1 giờ để làm sạch và cho trứng trương nước, sau đó

ngâm trứng trong dung dịch clo 50ppm trong 1 giờ để tiêu diệt những mầm bệnh và những bọ ký sinh bám ngoài vỏ trứng, sau khi xử lý, rửa sạch clo bằng nước ngọt, trứng nở sau 20 – 48 giờ tùy dòng *Artemia* sử dụng, do *Artemia* có tính hướng quang nên sử dụng 1 đèn chiếu sáng để thu hoạch bằng cách sục khí từ 5-10 phút cho vỏ nổi lên bề mặt, những trứng không nở nặng sẽ chìm xuống đáy và ấu trùng sẽ tập trung ở phần giữa nơi có ánh đèn chiếu; dùng ống hút toàn bộ ấu trùng qua một thau mặt trên có lớp lưới kích thước 150 micron để tách ấu trùng ra khỏi vỏ trứng;

- làm giàu luân trùng và *Artemia*: xay nhuyễn DHA, selen trong 1 lít nước từ 2-3 phút với nồng độ làm giàu là 300ppm đối với DHA và 200 đối với selen, mật độ luân trùng là 500-1000 cá thể/ml, làm giàu trong 6 giờ với sục khí liên tục, sau đó thu luân trùng qua lưới cỡ 60 μ m và rửa dưới vòi nước ngọt cho sạch trước khi cho cá con ăn, *Artemia* cũng thao tác tương tự nhưng với mật độ ít hơn, chỉ 100-200 cá thể/ml và thời gian làm giàu từ 12-16 giờ trước khi cho cá ăn;

Theo một phương án, bước f) ương nuôi cá con được thực hiện như sau:

- chế độ thức ăn: buổi tối trước khi đưa trứng vào bể ấp nở (thể tích 100 - 125 lít), cần cung cấp một lượng tảo và luân trùng vào bể ương để khi cá vừa nở ra là có thức ăn ngay, từ khi cá mới nở đến 6 ngày tuổi, duy trì mật độ luân trùng từ 10-20 cá thể/ml, tảo *Nannochloropsis oculata* duy trì ở mật độ 3×10^6 tế bào/ml, sục khí vừa phải 24/24;

- cá sau 4 ngày tuổi, cần bổ sung ấu trùng *Artemia* với mật độ 1-3 con/ml và giảm dần mật độ luân trùng, kiểm tra mật độ luân trùng, nếu hơn 10 cá thể/ml, dùng lưới kích thước 100 μ m để lọc bớt luân trùng ra khỏi bể;

- những ngày tiếp theo tăng dần mật độ *Artemia* từ 5-7 con/ml, tần số cho ăn *Artemia*: 3 lần/ngày, trước mỗi lần cho ăn cần kiểm tra lượng *Artemia* trong bể nuôi để điều chỉnh mật độ cần thiết, mật độ cá ương từ 5-10 con/lít.

Theo một phương án, quy trình còn bao gồm thêm bước sau:

g) quản lý nước và vệ sinh đáy: khi bắt đầu ấp nở trứng cá, lượng nước chỉ chiếm 90% thể tích bể, hàng ngày xiphong bể và bổ sung nước nuôi cùng với dung dịch tảo, mười ngày đầu thay mới 10% lượng nước, mười ngày tiếp theo thay 20% nước, sau đó thay 30% nước mỗi ngày, mỗi bể cần 2 vòi sục khí, mỗi sáng xi phông sạch đáy, đếm số cá con chết để xác định tỷ lệ sống và theo dõi các hiện tượng bệnh lý của cá con, từ 15 đến 18 ngày tuổi, cá bắt đầu chuyển dần xuống đáy bể và tụ thành từng đám, do đó khi xi phông cần chú ý để không ảnh hưởng đến đàn cá.

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Quy trình công nghệ sản xuất giống và nuôi thương mại cá khoang cổ nemo qui mô sản xuất nhỏ (3.000con/năm) có tỷ lệ sống cá con một tháng tuổi là 30%, tỷ lệ sống cá thương mại là 70%. Vì thế, lượng sản phẩm tạo ra của qui trình này chưa đủ đáp ứng cho việc ký kết các hợp đồng cung cấp cá cảnh xuất khẩu cho các công ty xuất khẩu cá cảnh trong nước cũng như ở nước ngoài. Vì thế, việc hoàn thiện qui trình sinh sản nhân tạo và nuôi thương mại cá khoang cổ nemo là cần thiết. Quy trình được hoàn thiện của sáng chế này nhằm cải thiện tỷ lệ trứng hao hụt, tỷ lệ dị hình của ấu trùng mới nở, tỷ lệ nở của trứng và tỷ lệ sống của ấu trùng, đồng thời nâng cao tỷ lệ sống của cá con một tháng tuổi từ 30% lên 45%, dựa trên một số giải pháp như sau:

- Bổ sung vitamin E và Astaxanthin vào thức ăn cá nemo bố mẹ nhằm cải thiện tỷ lệ trứng hao hụt, tỷ lệ dị hình của ấu trùng mới nở, tỷ lệ nở của trứng và tỷ lệ sống của ấu trùng.
- Nghiên cứu thời điểm chuyển đổi thức ăn tươi sống (luân trùng, artemia) trong nuôi ấu trùng cá khoang cổ nemo.

Việc ứng dụng qui trình hoàn thiện này sẽ đáp ứng được nhu cầu ngày càng tăng về số lượng và chất lượng cá thương mại của thị trường. Hiệu quả sản xuất cao của qui trình đảm bảo việc sản xuất có hiệu quả về mặt kinh tế. Số lượng sản phẩm đáp ứng nhu cầu thị trường sẽ giảm thiểu phần nào việc khai thác cá ngoài tự nhiên.

Quy trình sản xuất giống cá 1 tháng tuổi đạt tỷ lệ sống 45% bao gồm các bước cụ thể dưới đây.

Bước a. Chọn cá bố mẹ: chọn cá khoang cổ nemo đánh bắt từ quần đảo Trường Sa có kích thước từ 6-8 cm làm cá bố mẹ. Cá phải có màu sắc cam tươi, cơ thể không trầy xước, mắt không bị lồi, cá bơi lội hoạt bát.

Bước b. Điều chỉnh các yếu tố môi trường nuôi: nhiệt độ 26 – 30°C, độ mặn: 33-35‰. Giá trị pH dao động trong khoảng 7,8-8,5. Hàm lượng Oxy hòa tan > 5 ppm; $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3 < 0,01\text{ppm}$; $\text{NO}_2^- < 0,05\text{ppm}$.

Bước c. Chế độ chăm sóc cá bố mẹ: cá được cho ăn 2 lần/ngày, tỷ lệ cho ăn 5 – 10% khối lượng cơ thể. Thức ăn sử dụng cho cá khoang cổ nemo bố mẹ là hỗn hợp bao gồm: tôm và nhuyễn thể được bổ sung thêm 100 - 500 mg Astaxanthin/kg và 300 - 500 mg vitamin E /kg thức ăn.

Bổ sung 100 - 500 mg Astaxanthin/kg và 300 - 500 mg vitamin E /kg thức ăn cho cá khoang cổ nemo bố mẹ giúp giảm tỷ lệ trứng hao hụt, giảm tỷ lệ dị hình, tăng tỷ lệ nở và tỷ lệ sống của ấu trùng 3 ngày tuổi được cải thiện. Bổ sung 100 - 500 mg Astaxanthin/kg và 300 - 500 mg vitamin E /kg thức ăn cho cá khoang cổ nemo bố mẹ cho tỷ lệ trứng hao hụt ($14,66 \pm 2,698\%$) và tỷ lệ dị hình của ấu trùng mới nở ($0,55 \pm 0,173\%$), tỷ lệ nở của trứng ($92,14 \pm 0,959\%$) và tỷ lệ sống của ấu trùng ($94,26 \pm 0,303\%$) thay vì tỷ lệ trứng hao hụt ($48,69 \pm 3,278\%$) và tỷ lệ dị hình của ấu trùng mới nở ($1,55 \pm 0,325\%$), tỷ lệ nở của trứng ($79,78 \pm 1,772\%$) và tỷ lệ sống của ấu trùng ($89,95 \pm 0,134\%$) so với thức ăn không bổ sung Astaxanthin và vitamin E.

Bước d. Ấp nở: sau 6-7 ngày, chuyển ổ trứng qua bể ương cá con để ấp nở. Nhiệt độ nước và độ mặn ở 2 hệ thống bể phải như nhau. Trứng nở từ 6 giờ tối đến 8 giờ đêm.

Bước e. Ương nuôi cá con: Ương nuôi cá con gồm có 2 bộ phận: ương nuôi thức ăn sống và ương nuôi cá con.

Bước f. Ương nuôi thức ăn sống

Nuôi sinh khối tảo

Nuôi sinh khối tảo được lựa chọn từ nhóm gồm *Nannochloropsis*, *Isochrysis* và *Chaetoceros* được nuôi trong vật chứa làm bằng vật liệu được lựa chọn từ nhóm gồm ni lông, composit, kính, xi măng, kích thước 1,3 x 0,5m, treo ngoài trời có mái che, tránh ánh sáng trực tiếp. Cường độ ánh sáng dao động từ 5.000 – 10.000 lux. Mật độ cấy tảo ban đầu: $0,5 \times 10^6$ tế bào/ml. Các yếu tố môi trường: pH dao động: 8,2 – 8,7; Nhiệt độ nước: 26 – 28°C; Độ mặn từ 33-35‰. Thời gian thu hoạch sau 4 – 5 ngày khi mật độ tảo đạt $6 - 7 \times 10^6$ tế bào/lít. Tảo được nuôi trong môi trường Guillard's F/2

Nuôi sinh khối luân trùng

Luân trùng được nuôi sinh khối ngoài trời trong các bể composit thể tích 1000 lít theo phương pháp thu hoạch bán liên tục. Ngày đầu tiên, duy trì mực nước 200 lít với mật độ Luân trùng ban đầu là 50 – 100 con/ml. Thức ăn cho Luân trùng hằng ngày là tảo được lựa chọn từ nhóm gồm *Nannochloropsis*, *Isochrysis* và *Chaetoceros* với mật độ 3×10^6 tế bào/ml. Ngày thứ hai, tăng thể tích nước gấp đôi để giảm mật độ Luân trùng do tăng sinh. Từ ngày thứ 3 trở đi. Luân trùng được thu hoạch 50% thể tích cho các bể cá nuôi và thường xuyên bổ sung tảo mới để duy trì mật độ Luân trùng và mật độ tảo như ban đầu.

Ấp nở ấu trùng của Artemia

Nhiệt độ thích hợp cho trứng nở từ 25 – 28°C. Độ muối thích hợp từ 20 - 35‰. pH > 8. Mật độ trung bình từ 2 -3g trứng khô/lít hoặc nhiều nhất là 5g trứng khô/lít đối với dung tích nhỏ. Trước khi ấp nở ngâm trứng trong nước ngọt 1 giờ để làm sạch và cho trứng trương nước. Sau đó, ngâm trứng trong dung dịch chlorin 50ppm trong 1 giờ để tiêu diệt những mầm bệnh và những bọ ký sinh bám ngoài vỏ trứng. Sau khi xử lý, rửa sạch chlorin bằng nước ngọt. Trứng

nở sau 20 – 48 giờ tùy dòng *Artemia* sử dụng. Do *Artemia* có tính hướng quang nên sử dụng 1 đèn chiếu sáng để thu như sau:

Ngừng sục khí từ 5-10 phút cho vỏ nổi lên bề mặt, những trứng không nở nặng sẽ chìm xuống đáy và ấu trùng sẽ tập trung ở phần giữa nên có ánh đèn chiếu.

Dùng ống hút toàn bộ ấu trùng qua một thau mặt trên có lớp lưới kích thước 150 micron để tách ấu trùng ra khỏi vỏ trứng.

Làm giàu luân trùng và *Artemia*

Xay nhuyễn DHA, selen trong 1 lít nước từ 2-3 phút với nồng độ làm giàu là 300ppm đối với DHA và 200 đối với selen, mật độ luân trùng là 500-1000 cá thể/ml, làm giàu trong 6 giờ với sục khí liên tục, sau đó thu luân trùng qua lưới cỡ 60 μm và rửa dưới vòi nước ngọt cho sạch trước khi cho cá con ăn, *Artemia* cũng thao tác tương tự nhưng với mật độ ít hơn, chỉ 100-200 cá thể/ml và thời gian làm giàu từ 12-16 giờ trước khi cho cá ăn.

Bước f. Ương nuôi cá con

Chế độ thức ăn: buổi tối trước khi đưa trứng vào bể ấp nở (thể tích 100 - 125 lít), cần cung cấp một lượng tảo và Luân trùng vào bể ương để khi cá vừa nở ra là có thức ăn ngay. Từ khi cá mới nở đến 6 ngày tuổi, duy trì mật độ Luân trùng từ 10-20 cá thể/ml, tảo *Nannochloropsis oculata* duy trì ở mật độ 3×10^6 tế bào/ml, sục khí vừa phải 24/24.

Cá sau 4 ngày tuổi, cần bổ sung ấu trùng của *Artemia* với mật độ 1-3 con/ml và giảm dần mật độ Luân trùng. Kiểm tra mật độ Luân trùng, nếu hơn 10 cá thể/ml, dùng lưới kích thước 100 μm để lọc bớt Luân trùng ra khỏi bể.

Những ngày tiếp theo tăng dần mật độ *Artemia* từ 5-7 con/ml. Tần số cho ăn *Artemia*: 3 lần/ngày. Trước mỗi lần cho ăn cần kiểm tra lượng *Artemia* trong bể nuôi để điều chỉnh mật độ cần thiết. Mật độ cá ương từ 5-10 con/lít.

Tỷ lệ sống của cá đạt trên 45% sau 1 tháng nuôi thay vì 30% so với quy trình trước đây khi thay đổi thời điểm cho ăn thức ăn sống, cụ thể như sau:

- Thay đổi thời gian bổ sung thức ăn sống (luân trùng) từ khi cá mới nở đến 5 ngày tuổi so với quy trình trước đây là 7 ngày tuổi (lúc này cá đã kích thước lớn, cỡ miệng lớn có thể ăn hoàn toàn artemia, đây là thức ăn có chất lượng tốt hơn luân trùng, điều này đảm bảo cá được cung cấp đầy đủ chất dinh dưỡng cho quá trình phát triển hoàn thiện các chức năng là hình thái.

- Cá sau 4 ngày tuổi, bổ sung ấu trùng của *Artemia* với mật độ 1-3 con/ml thay vì sau 7 ngày tuổi như quy trình trước đây nhằm cung cấp đầy đủ chất dinh dưỡng cần thiết cho cá phát triển. Lúc này cỡ miệng cá đã đủ lớn để ăn được ấu trùng của *Artemia* thay vì luân trùng.

Bước g. Quản lý nước và vệ sinh đáy:

Khi bắt đầu ấp nở trứng cá, lượng nước chỉ chiếm 90% thể tích bể, hàng ngày xiphong bể và bổ sung nước nuôi cùng với dung dịch tảo. Mười ngày đầu thay mới 10% lượng nước, mười ngày tiếp theo thay 20% nước, sau đó thay 30% nước mỗi ngày. Mỗi bể cần 2 vòi sục khí. Mỗi sáng xi phông sạch đáy, đếm số cá con chết để xác định tỷ lệ sống và theo dõi các hiện tượng bệnh lý của cá con. Từ 15 đến 18 ngày tuổi, cá bắt đầu chuyển dần xuống đáy bể và tụ thành từng đám, do đó khi xi phông cần chú ý để không ảnh hưởng đến đàn cá.

Ví dụ thực hiện giải pháp hữu ích

Ví dụ 1: Sản xuất 1000 con giống cá khoang cổ nemo bao gồm các bước:

a) chọn cá bố mẹ: chọn cá khoang cổ nemo có kích thước 7 cm làm cá bố mẹ, cá có màu cam tươi, cơ thể không trầy xước, mắt không bị lồi, cá bơi lội hoạt bát, số lượng cá bố mẹ là 5 cặp.

b) điều chỉnh các yếu tố môi trường nuôi: nhiệt độ 28°C, độ mặn: 34‰. độ pH dao động trong khoảng 7,8-8,5, hàm lượng oxy hòa tan > 5 ppm, $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3 < 0,01\text{ppm}$, $\text{NO}_2^- < 0,05\text{ppm}$;

c) chăm sóc cá bố mẹ: cá được cho ăn 2 lần/ngày, tỷ lệ cho ăn 8% khối lượng cơ thể, thức ăn sử dụng cho cá khoang cổ nemo bố mẹ là hỗn hợp bao

gồm: tôm và nhuyễn thể được bổ sung thêm 100 mg astaxanthin/kg và 375 mg vitamin E /kg thức ăn;

d) ấp nở: sau 7 ngày, chuyển ổ trứng qua bể ương cá con để ấp nở, nhiệt độ nước và độ mặn ở 2 hệ thống bể phải như nhau, trứng nở từ 6 giờ tối đến 8 giờ đêm;

e) ương nuôi thức ăn sống cho cá con:

- nuôi sinh khối tảo: nuôi sinh khối tảo *Nannochloropsis oculata* trong các túi ni lông hình trụ, kích thước 1,3 x 0,5m, treo ngoài trời có mái che, tránh ánh sáng trực tiếp, cường độ ánh sáng dao động từ 5.000 – 10.000 lux, mật độ cấy tảo ban đầu: $0,5 \times 10^6$ tế bào/ml, các yếu tố môi trường: độ pH dao động: 8,2 – 8,7, nhiệt độ nước: 27°C; độ mặn từ 34‰. thời gian thu hoạch sau 5 ngày khi mật độ tảo đạt 7×10^6 tế bào/lít, tảo được nuôi trong môi trường Guillard's F/2;

- nuôi sinh khối luân trùng: luân trùng được nuôi sinh khối ngoài trời trong các bể composit thể tích 1000 lít theo phương pháp thu hoạch bán liên tục; ngày đầu tiên, duy trì mực nước 200 lít với mật độ Luân trùng ban đầu là 70 con/ml, thức ăn cho luân trùng hằng ngày là tảo *Nannochloropsis oculata* với mật độ 3×10^6 tế bào/ml, ngày thứ hai, tăng thể tích nước gấp đôi để giảm mật độ luân trùng do tăng sinh, từ ngày thứ ba trở đi, luân trùng được thu hoạch 50% thể tích cho các bể cá nuôi và thường xuyên bổ sung tảo mới để duy trì mật độ luân trùng và mật độ tảo như ban đầu;

- ấp nở ấu trùng Artemia: nhiệt độ thích hợp cho trứng nở từ 27°C, độ muối thích hợp từ 34‰, độ pH > 8, mật độ trung bình từ 2 -3g trứng khô/lít hoặc nhiều nhất là 5g trứng khô/lít đối với dung tích nhỏ, trước khi ấp nở ngâm trứng trong nước ngọt 1 giờ để làm sạch và cho trứng trương nước, sau đó ngâm trứng trong dung dịch clo 50ppm trong 1 giờ để tiêu diệt những mầm bệnh và những bọ ký sinh bám ngoài vỏ trứng, sau khi xử lý, rửa sạch clo bằng nước ngọt, trứng nở sau 20 – 48 giờ tùy dòng Artemia sử dụng, do Artemia có tính hướng quang nên sử dụng 1 đèn chiếu sáng để thu hoạch bằng cách sục khí từ 5-10 phút cho vỏ nổi lên bề mặt, những trứng không nở nặng sẽ chìm xuống đáy và ấu trùng sẽ tập trung ở phần giữa nơi có ánh đèn chiếu; dùng ống hút toàn bộ ấu

trùng qua một thau mặt trên có lớp lưới kích thước 150 micron để tách ấu trùng ra khỏi vỏ trứng;

- làm giàu luân trùng và *Artemia*: xay nhuyễn DHA, selen trong 1 lít nước từ 2-3 phút với nồng độ làm giàu là 300ppm đối với DHA và 200 đối với selen, mật độ luân trùng là khoảng 800 cá thể/ml, làm giàu trong 6 giờ với sục khí liên tục, sau đó thu luân trùng qua lưới cỡ 60 μm và rửa dưới vòi nước ngọt cho sạch trước khi cho cá con ăn, *Artemia* cũng thao tác tương tự nhưng với mật độ ít hơn, chỉ khoảng 150 cá thể/ml và thời gian làm giàu là 15 giờ trước khi cho cá ăn;

f) ương nuôi cá con

- chế độ thức ăn: buổi tối trước khi đưa trứng vào bể ấp nở (thể tích 120 lít), cung cấp một lượng tảo và luân trùng vào bể ương để khi cá vừa nở ra là có thức ăn ngay, từ khi cá mới nở đến 6 ngày tuổi, duy trì mật độ luân trùng khoảng 15 cá thể/ml, tảo *Nannochloropsis oculata* duy trì ở mật độ 3×10^6 tế bào/ml, sục khí vừa phải 24/24;

- cá sau 4 ngày tuổi, cần bổ sung ấu trùng *Artemia* với mật độ 2 con/ml và giảm dần mật độ luân trùng, kiểm tra mật độ luân trùng, nếu hơn 10 cá thể/ml, dùng lưới kích thước 100 μm để lọc bớt luân trùng ra khỏi bể;

- những ngày tiếp theo tăng dần mật độ *Artemia* từ 5 con/ml, tần số cho ăn *Artemia*: 3 lần/ngày, trước mỗi lần cho ăn cần kiểm tra lượng *Artemia* trong bể nuôi để điều chỉnh mật độ cần thiết, mật độ cá ương từ 7 con/lít;

g) quản lý nước và vệ sinh đáy:

khi bắt đầu ấp nở trứng cá, lượng nước chỉ chiếm 90% thể tích bể, hàng ngày xiphong bể và bổ sung nước nuôi cùng với dung dịch tảo, mười ngày đầu thay mới 10% lượng nước, mười ngày tiếp theo thay 20% nước, sau đó thay 30% nước mỗi ngày, mỗi bể cần 2 vòi sục khí, mỗi sáng xi phông sạch đáy, đếm số cá con chết để xác định tỷ lệ sống và theo dõi các hiện tượng bệnh lý của cá con, từ 15 đến 18 ngày tuổi, cá bắt đầu chuyển dần xuống đáy bể và tụ thành từng đám, do đó khi xi phông cần chú ý để không ảnh hưởng đến đàn cá.

Hiệu quả đạt được

Áp dụng kết quả của sáng chế sẽ là động lực thúc đẩy nghề cá cảnh biển phát triển theo hướng chủ động nguồn sản phẩm cho tiêu thụ nội địa và xuất khẩu. Việc sản xuất ở sáng chế sẽ đáp ứng yêu cầu về số lượng của đa số các hợp đồng mua cá cảnh của các đối tác ngoài nước, tăng nguồn ngoại tệ cho đất nước. Thêm vào đó, nghề nuôi cá cảnh phát triển sẽ kéo theo sự phát triển của các ngành nghề liên quan như trang thiết bị phục vụ nuôi cá cảnh, dịch vụ phục vụ nghề nuôi cá cảnh.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Quy trình sản xuất giống cá khoang cổ nemo *Amphiprion ocellaris* bao gồm các bước:

- a) chọn cá bố mẹ;
- b) điều chỉnh các yếu tố môi trường nuôi;
- c) chăm sóc cá bố mẹ: thức ăn sử dụng cho cá khoang cổ nemo bố mẹ là tôm và nhuyễn thể được bổ sung thêm với lượng 100 - 500 mg Astaxanthin/kg thức ăn và 300 - 500 mg vitamin E/kg thức ăn;
- d) ấp nở;
- e) ương nuôi thức ăn sống cho cá con từ sinh khối tảo; sinh khối luân trùng; ấu trùng *Artemia*;
- f) ương nuôi cá con
 - chế độ thức ăn: cho cá con ăn luân trùng từ khi cá mới nở đến 6 ngày tuổi
 - cá sau 4 ngày tuổi, bổ sung ấu trùng *Artemia* và giảm dần mật độ luân trùng;
 - những ngày tiếp theo tăng dần mật độ *Artemia* cho đến khi 15 ngày tuổi;
 - kể từ ngày thứ 15, cho cá ăn thức ăn tổng hợp.

2. Quy trình sản xuất giống cá khoang cổ nemo theo điểm 1, trong đó bước a) chọn cá bố mẹ bao gồm việc chọn cá khoang cổ nemo có kích thước từ 6-8 cm làm cá bố mẹ, cá phải có màu sắc cam tươi, cơ thể không trầy xước, mắt không bị lồi, cá bơi lội hoạt bát.

3. Quy trình sản xuất giống cá khoang cổ nemo theo điểm 1 hoặc 2, trong đó bước b) điều chỉnh các yếu tố môi trường nuôi bao gồm việc điều chỉnh nhiệt độ 26 – 30°C, độ mặn: 33-35‰, độ pH dao động trong khoảng 7,8-8,5, hàm lượng oxy hòa tan > 5 ppm, $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3 < 0,01\text{ppm}$, $\text{NO}_2^- < 0,05\text{ppm}$.

4. Quy trình sản xuất giống cá khoang cổ nemo theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó bước c) chăm sóc cá bố mẹ bao gồm việc cho cá ăn 2 lần/ngày, tỷ lệ cho ăn 5 – 10% khối lượng cơ thể.

5. Quy trình sản xuất giống cá khoang cổ nemo theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó bước d) ấp nở được thực hiện bằng cách chuyển ổ trứng qua bể ương cá con để ấp nở sau 6-7 ngày, nhiệt độ nước và độ mặn ở 2 hệ thống bể phải như nhau, trứng nở từ 6 giờ tối đến 8 giờ đêm.

6. Quy trình sản xuất giống cá khoang cổ nemo theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó bước e) ương nuôi thức ăn sống cho cá con được thực hiện bằng cách:

- nuôi sinh khối tảo: nuôi sinh khối tảo được lựa chọn từ nhóm gồm *Nannochloropsis*, *Isochrysis* và *Chaetoceros* được nuôi trong vật chứa làm bằng vật liệu được lựa chọn từ nhóm gồm ni lông, composit, kính, xi măng, sử dụng tránh ánh sáng tự nhiên hoặc nhân tạo gồm đèn huỳnh quang, đèn led và đèn sợi đốt, cường độ ánh sáng dao động từ 5.000 – 10.000 lux, mật độ cấy tảo ban đầu: $0,5 \times 10^6$ tế bào/ml, các yếu tố môi trường: độ pH dao động: 8,2 – 8,7, nhiệt độ nước: 26 – 28°C; độ mặn từ 33-35‰, thời gian thu hoạch sau 4 – 5 ngày khi mật độ tảo đạt 6 – 7 x 10⁶ tế bào/lít, tảo được nuôi trong môi trường Guillard's F/2;

- nuôi sinh khối luân trùng: luân trùng được nuôi sinh khối ngoài trời trong các bể composit thể tích 1000 lít theo phương pháp thu hoạch bán liên tục; ngày đầu tiên, duy trì mực nước 200 lít với mật độ Luân trùng ban đầu là 50 – 100 con/ml, thức ăn cho luân trùng hằng ngày là tảo được lựa chọn từ nhóm gồm *Nannochloropsis*, *Isochrysis* và *Chaetoceros* với mật độ 3 x 10⁶ tế bào/ml, ngày thứ hai, tăng thể tích nước gấp đôi để giảm mật độ luân trùng do tăng sinh, từ ngày thứ ba trở đi, luân trùng được thu hoạch 50% thể tích cho các bể cá nuôi và thường xuyên bổ sung tảo mới để duy trì mật độ luân trùng và mật độ tảo như ban đầu;

- ấp nở ấu trùng *Artemia*: nhiệt độ thích hợp cho trứng nở từ 25 – 28⁰C, độ muối thích hợp từ 20 - 35‰, độ pH > 8, mật độ trung bình từ 2 -3g trứng khô/lít hoặc nhiều nhất là 5g trứng khô/lít đối với dung tích nhỏ, trước khi ấp nở ngâm trứng trong nước ngọt 1 giờ để làm sạch và cho trứng trương nước, sau đó ngâm trứng trong dung dịch clo 50ppm trong 1 giờ để tiêu diệt những mầm bệnh và những bọ ký sinh bám ngoài vỏ trứng, sau khi xử lý, rửa sạch clo bằng nước ngọt, trứng nở sau 20 – 48 giờ tùy dòng *Artemia* sử dụng, do *Artemia* có tính hướng quang nên sử dụng 1 đèn chiếu sáng để thu hoạch bằng cách sục khí từ 5-10 phút cho vỏ nổi lên bề mặt, những trứng không nở nặng sẽ chìm xuống đáy và ấu trùng sẽ tập trung ở phần giữa nơi có ánh đèn chiếu; dùng ống hút toàn bộ ấu trùng qua một thau mặt trên có lớp lưới kích thước 150 micron để tách ấu trùng ra khỏi vỏ trứng;

- làm giàu luân trùng và *Artemia*: xay nhuyễn DHA, selen trong 1 lít nước từ 2-3 phút với nồng độ làm giàu là 300ppm đối với DHA và 200 đối với selen, mật độ luân trùng là 500-1000 cá thể/ml, làm giàu trong 6 giờ với sục khí liên tục, sau đó thu luân trùng qua lưới cỡ 60 µm và rửa dưới vòi nước ngọt cho sạch trước khi cho cá con ăn, *Artemia* cũng thao tác tương tự nhưng với mật độ ít hơn, chỉ 100-200 cá thể/ml và thời gian làm giàu từ 12-16 giờ trước khi cho cá ăn.

7. Quy trình sản xuất giống cá khoang cổ nemo theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó bước f) ương nuôi cá con được thực hiện như sau:

- chế độ thức ăn: buổi tối trước khi đưa trứng vào bể ấp nở (thể tích 100 - 125 lít), cần cung cấp một lượng tảo và luân trùng vào bể ương để khi cá vừa nở ra là có thức ăn ngay, từ khi cá mới nở đến 6 ngày tuổi, duy trì mật độ luân trùng từ 10-20 cá thể/ml, tảo *Nannochloropsis oculata* duy trì ở mật độ 3×10^6 tế bào/ml, sục khí vừa phải 24/24;

- cá sau 4 ngày tuổi, cần bổ sung ấu trùng *Artemia* với mật độ 1-3 con/ml và giảm dần mật độ luân trùng, kiểm tra mật độ luân trùng, nếu hơn 10 cá thể/ml, dùng lưới kích thước 100 µm để lọc bớt luân trùng ra khỏi bể;

- những ngày tiếp theo tăng dần mật độ *Artemia* từ 5-7 con/ml, tần số cho ăn *Artemia*: 3 lần/ngày, trước mỗi lần cho ăn cần kiểm tra lượng *Artemia* trong bể nuôi để điều chỉnh mật độ cần thiết, mật độ cá ương từ 5-10 con/lít.

8. Quy trình sản xuất giống cá khoang cổ nemo theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó quy trình còn bao gồm thêm bước sau:

g) quản lý nước và vệ sinh đáy: khi bắt đầu ấp nở trứng cá, lượng nước chỉ chiếm 90% thể tích bể, hàng ngày xiphong bể và bổ sung nước nuôi cùng với dung dịch tảo, mười ngày đầu thay mới 10% lượng nước, mười ngày tiếp theo thay 20% nước, sau đó thay 30% nước mỗi ngày, mỗi bể cần 2 vòi sục khí, mỗi sáng xi phông sạch đáy, đếm số cá con chết để xác định tỷ lệ sống và theo dõi các hiện tượng bệnh lý của cá con, từ 15 đến 18 ngày tuổi, cá bắt đầu chuyển dần xuống đáy bể và tụ thành từng đám, do đó khi xi phông cần chú ý để không ảnh hưởng đến đàn cá.