



(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) (11)  
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ**



**2-0002434**

(51)<sup>7</sup> **A01K 61/00; A01K 67/027; A01K 67/02 (13) Y**

(21) 2-2017-00393

(22) 12/12/2017

(45) 26/10/2020 391

(43) 25/12/2018 369A

(73) Viện Công nghệ Sinh học, Đại học Huế (VN)

Thôn Ngọc Anh, xã Phú Thượng, huyện Phú Vang, tỉnh Thừa Thiên Huế

(72) Nguyễn Quang Linh (VN); Nguyễn Văn Khanh (VN); Trần Vinh Phương (VN).

(54) QUY TRÌNH SẢN XUẤT GIỐNG CÁ DÌA (*SIGANUS GUTTATUS* BLOCH, 1787)  
THEO PHƯƠNG PHÁP BÁN TỰ NHIÊN

(57) Giải pháp hữu ích đề xuất quy trình sản xuất giống cá Dìa (*Siganus guttatus* Bloch, 1787) theo phương pháp bán tự nhiên bao gồm các bước: (a) tuyển chọn cá bố mẹ; (b) nuôi vỗ cá bố mẹ; (c) kích thích sinh sản tự nhiên; (d) ương nuôi cá bột lên cá hương; (e) ương nuôi cá hương lên cá giống; khác biệt ở chỗ bước (a) cá Dìa bố mẹ được tuyển chọn có trọng lượng 400-600g/con, tuổi cá  $\geq 2^+$ , tỷ lệ cá đực:cá cái là 1:1, bước (b) cá được cho ăn kết hợp giữa thức ăn tươi sống và thức ăn công nghiệp, bước (c) cá Dìa bố mẹ thành thực sinh dục được kích thích đẻ một cách tự nhiên, ở bước (d) cá bột được ương nuôi trong bể composit hoặc bể xi măng đã được gây màu nước, trong thời gian ương nuôi 20 ngày cá sử dụng các loại thức ăn được cung cấp kết hợp với thức ăn tự nhiên trong bể ương nuôi, ở bước (e) cá Dìa hương được ương nuôi trong ao lót bạt hoặc ao đất đã được gây màu nước, trong thời gian ương nuôi 30 ngày cá sử dụng thức ăn được bổ sung là thức ăn tươi sống, thức ăn công nghiệp và thức ăn tự nhiên trong ao ương nuôi, cá Dìa giống cung cấp cho việc nuôi thương phẩm có chiều dài từ 2-3cm.

### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Giải pháp hữu ích thuộc lĩnh vực nông nghiệp, cụ thể là đề cập đến quy trình sản xuất giống cá Dìa (*Siganus guttatus* Bloch, 1787) theo phương pháp bán tự nhiên.

### **Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích**

Công bố đơn đăng ký sáng chế số CN102487866A đề cập đến phương pháp nhân giống tự nhiên quy mô lớn để nuôi nhân tạo cá dìa bố mẹ, và phương pháp này bao gồm các bước sau: sau khi cá dìa con có chiều dài 1,5 - 3cm phát triển thành cá bố mẹ dưới điều kiện nuôi nhân tạo, thúc đẩy sự phát triển tự nhiên của cá bố mẹ bằng cách sử dụng một công nghệ điều chỉnh và kiểm soát nhân tạo, tối ưu hoá cá bố mẹ, tối ưu hóa môi trường nuôi của cá bố mẹ trong quá trình nuôi và tối ưu thức ăn; ở giai đoạn trước sinh sản, bổ sung phù hợp các thức ăn tự nhiên và thay đổi môi trường nuôi hợp lý, qua đó thúc đẩy sự trưởng thành của tuyến sinh dục cá bố mẹ; làm sạch môi trường nuôi cá bố mẹ ở giai đoạn hậu sản và khử trùng môi trường nuôi cấy của cá bố mẹ ở giai đoạn sau đẻ, do đó đảm bảo sự sống còn của cá bố mẹ, tăng sản lượng cá con, cung cấp một lượng lớn cá bột có chất lượng cao cho sự phát triển nuôi cá dìa theo hướng công nghiệp, đồng thời tăng tỷ lệ sống sót của cá bố mẹ nuôi nhân tạo và tỷ lệ sống sót của cá con.

Công bố đơn đăng ký sáng chế số PH12011000085 đề cập đến quá trình tăng sản lượng cá dìa giống ở các trại sản xuất giống. Quá trình này bao gồm các bước sau: cho ăn ấu trùng cá với các sinh vật phù du cụ thể, duy trì một tỷ lệ thả của ấu trùng, kế hoạch quản lý kiểm soát chất lượng nước và kế hoạch cho ăn. Sáng chế này sẽ đảm bảo tính chủ động cá giống ở bất cứ thời điểm nào trong năm so với sự có theo mùa của cá Dìa giống từ tự nhiên.

Công bố đơn đăng ký sáng chế số CN104335938A đề cập đến phương pháp ương nuôi cá dìa bột, và thuộc về lĩnh vực nuôi cá dìa. Phương pháp ương nuôi cá dìa bột bao gồm các bước sau: ao nuôi cá bột, vận chuyển cá bột, chuẩn bị ao và trại nuôi cá dìa theo các tiêu chuẩn cơ bản. Phương pháp ương nuôi cá dìa bột có những ưu điểm về kỹ thuật: thời gian nuôi ao nuôi được rút ngắn, tỷ lệ sử dụng ao nuôi ngoài trời tăng lên, việc cho ăn thức ăn tươi sống giảm, thức ăn hỗn hợp nhân tạo được tăng cường, chi phí ương nuôi giảm và cá dìa bột sau khi được ương nuôi có tốc độ tăng trưởng nhanh, khả năng chống chịu tốt và tỷ lệ sống cao; Phương pháp ương nuôi cá dìa bột có công nghệ hoàn thiện, an toàn và dễ nắm bắt, người nông dân có thể nhanh

chống nắm bắt, thích hợp để thực hiện với quy mô lớn và góp phần thúc đẩy sự phát triển bền vững và nhanh chóng ương nuôi cá diạ bột ở Trung Quốc.

Công bố đơn đăng ký sáng chế số CN105123581A đề cập đến phương pháp vận chuyển cá diạ giống và thuộc lĩnh vực nuôi cá diạ. Phương pháp này được thực hiện thông qua một loạt các biện pháp bao gồm quản lý ương nuôi tạm thời, chuẩn bị nước cho vận chuyển, đóng gói bao bì vận chuyển và cung cấp oxy và vận chuyển. Phương pháp có lợi thế là chi phí thấp, tỉ lệ sống cao, công nghệ hoàn thiện, an toàn và dễ nắm bắt.

Công bố đơn đăng ký sáng chế số CN106857326A đề cập đến phương pháp nuôi sinh thái xen ghép cá Diạ với tôm thẻ chân trắng. Phương pháp này bao gồm: (1) làm vệ sinh ao trước khi cấp nước vào ao, sau khi phơi trong 18-20 ngày, bắt đầu cấp nước vào ao, độ mặn của nước là 5-8; (2) trước khi thả cá, bón phân cho nước ao nuôi, sau ba ngày, thử nuôi tôm thẻ chân trắng, sau khi nuôi thử nghiệm thành công, thả tôm thẻ chân trắng vào ao nuôi để nuôi trong 15 ngày, và nuôi xen ghép cá Diạ với tôm thẻ chân trắng trong ao nuôi, hàng ngày cho ăn thức ăn công nghiệp của tôm thẻ chân trắng. Thông qua phương pháp nuôi này, tỉ lệ sống của cá diạ đạt cao, tôm thẻ chân trắng có kích thước lớn và ít bị bệnh hơn. Phương pháp này cho năng suất cao, có hiệu ứng rõ ràng trong nuôi trồng, và có triển vọng áp dụng tốt.

Công bố đơn đăng ký sáng chế số CN106857327A đề cập đến phương pháp nuôi sinh thái xen ghép cá diạ với tôm càng xanh. Phương pháp này bao gồm: (1) làm sạch ao trước khi cấp nước vào ao, sau khi phơi ao dưới ánh mặt trời trong 18-20 ngày, bắt đầu cấp nước vào ao, độ mặn của nước là 3-5; (2) trước khi thả cá, bón phân cho nước ao nuôi, sau ba ngày, thử nuôi tôm càng xanh, sau khi nuôi thử nghiệm thành công, thả tôm càng xanh trong ao nuôi để tạo giống trong 20 ngày, và thả nuôi xen ghép cá diạ với tôm càng xanh trong ao nuôi, hàng ngày cho ăn với thức ăn công nghiệp loại giành cho tôm thẻ chân trắng. Thông qua phương pháp nuôi này, tỉ lệ sống của cá diạ đạt cao, tôm càng xanh có kích thước lớn và ít bị bệnh hơn. Phương pháp này cho năng suất cao, có hiệu ứng rõ ràng trong nuôi trồng, và có triển vọng áp dụng tốt.

Công bố đơn đăng ký sáng chế số CN104255602A đề cập đến một phương pháp khôi phục hệ sinh thái rạn san hô thông qua cá diạ. Phương pháp này được đặc trưng bằng cách đưa cá diạ vào trong nước của một vùng biển cần phục hồi hệ sinh thái rạn san hô. Các cá diạ có thể được sử dụng để ăn tảo trong môi trường sống của san hô để giảm số lượng và mật độ của đối thủ của san hô để đạt được mục đích tạo điều kiện hệ sinh thái san hô phát triển nhanh chóng và hiệu quả.

Công bố đơn đăng ký sáng chế số CN101491270A đề cập đến một phương pháp để giữ lại màu sắc cơ thể của con cá tươi ướp đá, và liên quan đến công nghệ bảo quản

các sản phẩm thủy sản. Phương pháp này cần giải quyết vấn đề giữ màu sắc cơ thể cá Dìa không thay đổi trong quá trình ướp đá và vận chuyển. Một đề xuất kỹ thuật của phương pháp bao gồm một thùng chứa hình trụ, hộp nhựa, vải bện, nước biển và đá được chuẩn bị, và đề xuất kỹ thuật bao gồm các đặc tính thêm nước biển và nước đá vào thùng chứa hình trụ, trong đó tỷ lệ nước biển với nước đá là 2:1; tạo thành một hỗn hợp nước đá; đưa 40-50 kg cá vào hỗn hợp nước đá, cá Dìa sau đánh bắt được xử lý qua các bước, xếp vào hộp; thêm đá vụn với độ dày từ 2 đến 3cm có 1 lớp dưới cùng của hộp nhựa, sau đó thêm khối đá vụn ở trên để che, và hộp được niêm phong; hộp cá trên được đưa vào một chiếc xe tải làm lạnh, và chuyển đến nhà đông lạnh trong vòng 6 giờ; và đóng băng và đóng gói lại các con cá trong nhà đông lạnh. Phương pháp này được sử dụng để giữ lại màu sắc cơ thể của cá Dìa đông lạnh.

### **Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích**

Mục đích của giải pháp hữu ích là đề xuất quy trình sản xuất giống cá Dìa (*Siganus guttatus* Bloch, 1787) theo phương pháp bán tự nhiên có tỷ lệ sống của cá giống cao, cá Dìa giống được thuần dưỡng với thức ăn công nghiệp, tăng trưởng nhanh và năng suất sinh sản cao, chủ động được nguồn cá Dìa giống, cải thiện năng suất và lợi ích kinh tế và thúc đẩy sự phát triển nghề nuôi cá Dìa trong các thủy vực nước lợ mặn.

Mục đích khác của giải pháp hữu ích là đề cập đến cá Dìa giống được sản xuất theo quy trình nêu trên, góp phần bảo tồn và phát triển nguồn lợi cá Dìa trong tự nhiên đang có nguy cơ suy giảm số lượng trong những năm gần đây.

Mục đích thứ nhất nêu trên của giải pháp hữu ích đạt được nhờ quy trình sản xuất giống cá Dìa, bao gồm các bước sau:

*a) Tuyển chọn cá bố mẹ:* Cá Dìa bố mẹ được tuyển chọn từ đàn cá nuôi thương phẩm hoặc cá được đánh bắt từ tự nhiên, lựa chọn những con khỏe mạnh, màu sắc đẹp, không dị tật, bơi lội nhanh nhẹn, có trọng lượng từ 400 - 600g/con, tuổi cá  $\geq 2^+$ , tỷ lệ cá đực:cá cái là 1:1.

*(b) Nuôi vỗ cá bố mẹ:* Đàn cá Dìa bố mẹ sau tuyển chọn được bố trí nuôi vỗ trong các lồng lưới PE có kích thước dài 2m x cao 2m x rộng 1,5m, với kích thước mắt lưới 2a = 4cm. Địa điểm nuôi vỗ cá Dìa bố mẹ là khu vực đầm phá hoặc khu vực ven biển nơi có độ mặn độ mặn trung bình 20‰, độ sâu từ 2 - 4m, độ trong 1 - 1,5m, dòng chảy 0,2-0,5m/s, ít sóng gió. Cá Dìa được bố trí nuôi vỗ trong các lồng với mật độ 5 con/m<sup>3</sup> tỷ lệ đực:cái là 1:1. Thời gian nuôi vỗ từ tháng 3 đến tháng 10. Cá Dìa được cho ăn với khẩu phần ăn 50% mực tươi + 50% thức ăn công nghiệp có hàm lượng protein >40% và bổ sung từ 2 - 3kg rong mền/lồng/ngày, mỗi ngày cho ăn 2 lần vào lúc 7h00 và 17h00 với lượng thức ăn mực tươi và thức ăn công nghiệp bằng 5% trọng lượng thân. Hàng

ngày, sau khi cho ăn tiến hành kiểm tra và vệ sinh lồng, loại bỏ thức ăn dư thừa. Sau 2-3 ngày/lần dùng chổi nylon quét các vật bám quanh lồng. Các yếu tố môi trường: nhiệt độ nước, pH, hàm lượng oxy hòa tan, độ mặn, độ kiềm được kiểm tra định kỳ 2 lần/tuần. Trong thời gian nuôi định kỳ 15 ngày/lần kiểm tra khả năng phát dục của cá qua các chỉ tiêu: sự phát triển tuyến sinh dục đực và cái, hệ số thành thực sinh dục.

(c) *Kích thích sinh sản tự nhiên*: Khi cá Diêu bô mẹ có khả năng phát dục tốt: cá Diêu đực khi dùng tay vuốt nhẹ từ phía bụng xuôi về phía lỗ sinh dục nếu thấy sẹ đặc màu trắng sữa chảy ra, dễ tan trong nước; cá Diêu cái quan sát thấy bụng cá hơi căng to ra, mềm mại có tính đàn hồi, dùng ống nhựa mềm đường kính 0,8mm luồn nhẹ vào ống sinh dục hút để lấy trứng ra, đường kính của trứng > 0,4mm thì được chọn cho tham gia sinh sản. Số lượng cá tuyển chọn tham gia sinh sản đảm bảo tỷ lệ đực:cái là 1:1, cá Diêu bố mẹ sau khi được tuyển chọn, tiến hành cân để xác định trọng lượng và thả vào bể đẻ bằng composit hoặc xi măng có thể tích 3-5m<sup>3</sup>, mực nước 1,2m, nguồn nước sử dụng là nước biển đã được lắng lọc qua bể lọc cát, nước có độ mặn 29-30‰, nhiệt độ 28-31°C, pH 7,8 -8,1, DO >5mg/l, được sục khí liên tục, nước được tạo thành dòng chảy vòng liên tục trong bể, dùng lưới đen hoặc bạt che bớt ánh sáng chiếu vào bể. Sau khi đưa cá vào bể đẻ khoảng 1-2h, tiến hành kích thích cá đẻ một cách tự nhiên bằng cách tiến hành thay 50% lượng nước, nếu sau 01 ngày mà cá chưa đẻ thì giảm độ mặn của nước trong bể đẻ với mức 5‰/ngày nhưng phải đảm bảo ≥ 25‰. Sau khi kích thích 10 - 12 giờ cá cái đẻ và cá đực phóng tinh trùng để thụ tinh một cách tự nhiên. Sau khi trứng đã thụ tinh, dùng vợt vớt hết trứng trong bể đẻ và thả ngay vào thùng đựng trứng có sục khí chứa nước có độ mặn 30‰ dùng vợt vớt trứng nổi trên bề mặt nước và chuyển sang bể ấp trứng, loại bỏ những trứng lắng đáy. Trong quá trình ấp trứng duy trì độ mặn 28-30‰ và sục khí nhẹ, liên tục, duy trì nhiệt độ 28-31°C, sau khi đẻ từ 19 - 20 giờ trứng bắt đầu nở thành cá bột.

(d) *Ương nuôi cá bột lên cá hương*: Trước thời điểm kích thích sinh sản 10 ngày, chuẩn bị bể ương nuôi là bể composit hoặc bể xi măng, bể có kích thước từ 5-10 m<sup>3</sup>. Bể ương được bố trí trong nhà sinh sản có lợp bằng tôn trong suốt giúp ánh sáng mặt trời có thể chiếu vào, có lắp đặt các hệ thống cấp nước, hệ thống sục khí, và 01 đèn dây tóc loại 40w/bể ương, đèn được lắp cách mặt nước 50cm, bể ương nuôi được cấp 80% nước biển đã được lọc sạch và 20% nước từ ao nuôi tôm có độ mặn từ 28-30‰ với mực nước trong bể đạt 1,0 - 1,2m. Tiến hành gây màu nước trong bể ương nuôi bằng hỗn hợp 2,5ml chế phẩm EM<sub>2</sub> + 20g thức ăn công nghiệp + 5g bột đậu nành + 2,5g Rỉ mật + 2,5g men bánh mì + 1g Urê sau khi ủ yếm khí 72 giờ được khuấy hòa tan trong nước biển và tạt đều cho một bể ương nuôi có thể tích 5m<sup>3</sup>, cho sục khí liên tục, và chiếu sáng. Sau khi gây màu 5-7 ngày thì tảo và các sinh vật phù du bắt đầu phát triển trong bể ương. Thường xuyên kiểm tra mật độ tảo trong bể ương, dùng chế

phẩm EM<sub>2</sub> và EM<sub>5</sub> để gây màu và duy trì chất lượng nước trong bể ương. Cá Dìa sau khi nở được định lượng và thả và các bể ương nuôi đã được gây màu nước với mật độ ương nuôi 25.000 cá bột/m<sup>3</sup>, thời gian ương nuôi 20 ngày. Trong 10 ngày đầu bố trí 3 vôi sục khí nhẹ/bể ương 5m<sup>3</sup>, những ngày sau khi cá đã lớn và khoẻ mạnh hơn bố trí 5 vôi sục khí nhẹ/bể ương 5m<sup>3</sup>. Cá Dìa được cho ăn 4lần/ngày với các loại thức ăn và lượng cho ăn thay đổi theo thời gian, như sau: (1) sau khi cá Dìa nở 2 ngày bổ sung tảo *Nanochloropsis oculata* vào bể ương nuôi với mật độ trung bình khoảng 3.000 tế bào/ml nước và rotifer dòng S với mật độ 10 – 15 con/ml nước; (2) cá Dìa từ 14 - 20 ngày tuổi được cho ăn bổ sung ấu trùng *Artemia* vào bể ương với mật độ 4 – 6 ấu trùng/ml nước; trong quá trình ương nuôi từ cá bột lên cá hương cá sử dụng các loại thức ăn kết hợp với tảo và sinh vật phù du tự nhiên trong bể ương nuôi. Trong quá trình cho cá ăn với thức ăn giàu hoá tiến hành thu bỏ váng dầu trên mặt nước bể ương. Hàng ngày, tiến hành thay nước với lượng tăng dần theo độ tuổi của cá, cá từ 15-20 ngày tuổi hàng ngày thay từ 5 - 10% lượng nước trong bể ương và xi phong đáy đưa xác cá chết và thức ăn thừa ra khỏi bể ương. Duy trì các thông số chất lượng môi trường nước trong bể ương nuôi từ cá bột lên cá hương có độ mặn từ 28-30‰ sau 10 ngày có thể giảm dần xuống 20-25‰, pH 7,5-8,5, nhiệt độ 28 – 31°C, oxy hoà tan > 5,5 mg/l, NH<sub>4</sub><sup>+</sup> < 0,1mg/l. Tỷ lệ sống từ giai đoạn cá bột lên cá hương sau 20 ngày đạt 3 – 5 %, kích thước cá hương đạt từ 1,1 – 1,2 cm/con.

(e) Ương nuôi cá hương lên cá giống: Sau 20 ngày tuổi, cá Dìa được chuyển sang giai đoạn ương nuôi từ cá hương lên cá giống trong ao. Ao ương nuôi từ cá hương lên cá giống là ao lót bạt hoặc ao đất có diện tích từ 300-500 m<sup>2</sup>, có lắp 01 giàn quạt nước, hệ thống cấp và thoát nước. Ao ương nuôi được gây màu nước trước khi thả cá bằng hỗn hợp 250ml chế phẩm EM<sub>2</sub> + 2000g thức ăn công nghiệp + 500g bột đậu nành + 250g Ri mật + 250g men bánh mì + 100g Urê sau khi ủ yếm khí 72 giờ được khuấy hòa tan trong nước biển và tạt đều cho một ao ương nuôi có diện tích 500m<sup>2</sup>, và cho chạy giàn quạt nước liên tục. Sau khi gây màu 5-7 ngày thì tảo và các sinh vật phù du bắt đầu phát triển trong ao ương. Thường xuyên kiểm tra mật độ tảo trong ao ương, dùng chế phẩm EM<sub>2</sub> và EM<sub>5</sub> để gây màu và duy trì chất lượng nước trong ao ương. Cá Dìa hương được định lượng và thả và các ao ương nuôi đã được gây màu nước với mật độ ương nuôi 50 – 100 con/m<sup>2</sup>, thời gian ương nuôi 30 ngày. Loại thức ăn và lượng cho ăn thay đổi theo thời gian: (1) cá Dìa từ 20-30 ngày tuổi được cho ăn với thức ăn là ấu trùng *artemia* với mật độ 1-2 con/ml với lượng giảm dần và luyện cho cá ăn thức ăn công nghiệp có hàm lượng protein > 40%, với lượng tăng dần; (2) cá Dìa từ 30 ngày tuổi trở về sau được cho ăn hoàn toàn với thức ăn công nghiệp hàm lượng protein > 40%. Hàng ngày, tiến hành thay nước với lượng tăng dần theo độ tuổi của cá, cá từ 20-50 ngày tuổi hàng ngày thay từ 10-30% lượng nước trong ao

ương và xi phong đáy đưa xác cá chết và thức ăn thừa ra khỏi ao ương. Duy trì các thông số chất lượng môi trường nước trong ao ương nuôi từ cá hương lên cá giống có độ mặn từ 25-30‰ sau 10 ngày có thể giảm dần xuống 20-22‰, pH 7,5-8,2, oxy hoà tan > 5mg/l,  $\text{NH}_4^+ < 0,1\text{mg/l}$ . Cá Dià từ 30 ngày tuổi trở lên tiến hành chọn lọc, phân đàn thành nhiều kích cỡ cá để bố trí ương riêng. Cá Dià giống 40-50 ngày tuổi đạt chiều dài 2-3cm là cỡ thích hợp cho nuôi thương phẩm.

### **Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích**

Quy trình sản xuất giống cá Dià theo giải pháp hữu ích, bao gồm các bước sau:

*a) Tuyển chọn cá bố mẹ:* Cá Dià bố mẹ được tuyển chọn từ đàn cá nuôi thương phẩm hoặc cá được đánh bắt từ tự nhiên. Lựa chọn những con khỏe mạnh, màu sắc đẹp, không dị tật, bơi lội nhanh nhẹn, có trọng lượng từ 400 - 600g/con, tuổi cá  $\geq 2^+$ , tỷ lệ cá đực:cá cái là 1:1.

*(b) Nuôi vỗ cá bố mẹ:*

- Chọn địa điểm nuôi vỗ: Cá bố mẹ được nuôi trong các lồng lưới PE có kích thước dài 2m x cao 2m x rộng 1,5m, với kích thước mắt lưới  $2a = 4\text{cm}$ , đặt tại vùng nuôi có độ mặn trung bình 20‰, độ sâu từ 2 – 4m, độ trong 1 - 1,5m, dòng chảy 0,2-0,5m/s, ít sóng gió.

- Mật độ nuôi vỗ: mật độ 5 con/m<sup>3</sup> tỷ lệ đực:cái là 1:1.

- Thời gian nuôi vỗ từ tháng 3 đến tháng 10.

- Cá Dià bố mẹ được cho ăn với khẩu phần ăn 50% mực tươi + 50% thức ăn công nghiệp có hàm lượng protein >40% và bổ sung từ 2 – 3kg rong mền/lồng/ngày, mỗi ngày cho ăn 2 lần vào lúc 7h00 và 17h00 với lượng thức ăn mực tươi và thức ăn công nghiệp bằng 5% trọng lượng thân.

- Chăm sóc: hàng ngày sau khi cho ăn tiến hành kiểm tra và vệ sinh lồng, loại bỏ thức ăn dư thừa. Sau 2-3 ngày/lần dùng chổi nylon quét các vật bám quanh lồng một cách nhẹ nhàng.

- Các yếu tố môi trường: nhiệt độ nước, pH, hàm lượng oxy hòa tan (DO), độ mặn (S‰), độ kiềm được kiểm tra 2 lần/ tuần.

- Các chỉ tiêu theo dõi: Trong giai đoạn nuôi vỗ tích cực định kỳ 15 ngày/lần kiểm tra khả năng phát dục của cá qua các chỉ tiêu: sự phát triển tuyến sinh dục đực và cái, hệ số thành thực sinh dục.

*(c) Kích thích sinh sản tự nhiên:*

- Chuẩn bị bể đẻ: Bể cho cá đẻ thể tích từ 3-5 m<sup>3</sup>, sâu 1,2-1,5m. Bể có 1 ống cấp nước và thoát nước thuận tiện cho việc thu trứng.

- Chuẩn bị nước cho đẻ: Trước khi chọn cá cho đẻ tiến hành cấp đầy nước vào bể đẻ. Nguồn nước được lắng lọc qua bể cát. Nước bể đẻ có độ mặn 29-30‰, nhiệt độ 28-31°C, pH 7,8 -8,1, DO >6mg/l, được sục khí liên tục, nước được tạo thành dòng chảy vòng liên tục trong bể, dùng lưới đen hoặc bạt che bớt ánh sáng chiếu vào bể.

- Chọn cá cho đẻ:

+ Đối với cá Dìa đực: Dùng tay vuốt nhẹ từ phía bụng xuôi về phía lỗ sinh dục nếu thấy se đặc màu trắng sữa chảy ra, dễ tan trong nước thì được chọn cho tham gia sinh sản.

+ Đối với cá Dìa cái: Quan sát thấy cá cái bụng hơi căng to ra, mềm mại có tính đàn hồi, dùng ống nhựa mềm đường kính 0,8mm luồn nhẹ vào ống sinh dục hút để lấy trứng ra, đường kính của trứng > 0,4mm thì được chọn cho tham gia sinh sản.

+ cá Dìa thành thực được tuyển chọn tham gia sinh sản với tỷ lệ đực:cái là 1:1

+ Tiến hành cân trọng lượng cá bố mẹ.

- Kích thích cá đẻ một cách tự nhiên:

Sau khi đưa cá vào bể đẻ khoảng 1-2h, tiến hành kích thích cá đẻ một cách tự nhiên bằng cách tiến hành thay 50% lượng nước, nếu sau 01 ngày mà cá chưa đẻ thì giảm độ mặn của nước trong bể đẻ với mức 5‰/ngày nhưng phải đảm bảo  $\geq 25\%$ .

- Phương pháp thụ tinh tự nhiên: Sau khi kích thích 10 - 12 giờ cá cái đẻ và cá đực phóng tinh trùng để thụ tinh một cách tự nhiên.

- Thu trứng, tách trứng và ấp nở:

+ Thu trứng, tách trứng: Sau khi trứng thụ tinh, dùng vợt vớt hết trứng trong bể đẻ, trứng sau khi vớt được phải thả ngay vào thùng đựng trứng có sục khí chứa nước có độ mặn 30‰ dùng vợt vớt trứng nổi trên bề mặt nước và chuyển sang bể ấp trứng, loại bỏ những trứng lắng đáy.

+ Ấp trứng: Trong quá trình ấp trứng duy trì độ mặn 28-30‰ và sục khí nhẹ, liên tục, duy trì nhiệt độ 28-31°C. Sau thời gian thụ tinh khoảng sau khi đẻ từ 19 - 20 giờ trứng bắt đầu nở thành cá bột.

Trong suốt quá trình vớt trứng, tách trứng, ấp trứng và chuyển cá bột phải đảm bảo cân bằng nhiệt độ để phôi phát triển bình thường, hạn chế tỷ lệ dị hình, dị tật của cá bột.

*(d) Ương nuôi từ cá bột lên cá hương:*

- Chuẩn bị hệ thống bể ương: Trước thời điểm kích thích sinh sản 10 ngày, chuẩn bị bể ương nuôi là bể composit hoặc bể xi măng, bể có kích thước từ 5-10 m<sup>3</sup>. Bể ương



ương được bố trí trong nhà sinh sản có lợp bằng tôn trong suốt giúp ánh sáng mặt trời có thể chiếu vào, có lắp đặt các hệ thống cấp nước, hệ thống sục khí, đèn điện chiếu sáng, bể ương nuôi được cấp 80% nước biển đã được lọc sạch và 20% nước từ ao nuôi tôm có độ mặn từ 28-30‰ với mực nước trong bể đạt 1,0 – 1,2m. Tiến hành gây màu nước trong bể ương nuôi bằng hỗn hợp 2,5ml chế phẩm EM<sub>2</sub> + 20g thức ăn công nghiệp + 5g bột đậu nành + 2,5g Ri mật + 2,5g men bánh mì + 1g Urê sau khi ủ yếm khí 72 giờ được khuấy hòa tan trong nước biển và tạt đều cho một bể ương nuôi có thể tích 5m<sup>3</sup>, cho sục khí liên tục, và chiếu sáng. Sau khi gây màu 5-7 ngày thì tảo và các sinh vật phù du bắt đầu phát triển trong bể ương. Thường xuyên kiểm tra mật độ tảo trong bể ương, dùng chế phẩm EM<sub>2</sub> và EM<sub>5</sub> để gây màu và duy trì chất lượng nước trong bể ương.

+ Hệ thống cung cấp nước: Bao gồm hệ thống đường ống trực và ống nhánh, van cấp nước đưa nước từ bể chứa nước lọc đến từng bể ương, mỗi bể có 1 van riêng biệt để điều chỉnh lượng nước cấp phù hợp với quy trình ương.

+ Hệ thống sục khí: Trong 10 ngày đầu bố trí 3 vòi sục khí nhẹ/bể ương 5m<sup>3</sup>, những ngày sau khi cá đã lớn và khoẻ mạnh hơn bố trí 5 vòi sục khí nhẹ/bể ương 5m<sup>3</sup>.

+ Thu váng: Mỗi bể lắp 1 dụng cụ thu váng, để thu váng dầu trong quá trình cho cá ăn với thức ăn giàu hoá.

+ Hệ thống ánh sáng: Sử dụng ánh sáng mặt trời vào ban ngày và đèn điện vào ban đêm bằng cách lắp 01 đèn dây tóc loại 40w/bể ương, lắp đèn cách mặt nước 50cm để cung cấp ánh sáng cho bể ương, giúp cá Diạ nhìn thấy mồi và bắt mồi.

+ Chất lượng nước cấp vào bể ương: Độ mặn từ 28-30‰ sau 10 ngày có thể giảm dần xuống 20-25‰; pH: 7,5-8,2; oxy hoà tan > 5,5 mg/l; NH<sub>4</sub><sup>+</sup> < 0,1mg/l.

- Mật độ ương nuôi: nuôi 25.000 cá bột/m<sup>3</sup>

- Thời gian ương nuôi là 20 ngày

- Loại thức ăn và lượng cho ăn thay đổi theo thời gian: Sau khi cá Diạ nở 2 ngày bổ sung tảo *Nanochloropsis oculata* vào bể ương nuôi với mật độ trung bình khoảng 3.000 tế bào/ml nước và rotifer dòng S với mật độ 10 – 15 con/ml nước. Cá Diạ từ 14 - 20 ngày tuổi được cho ăn bổ sung ấu trùng *Artemia* vào bể ương với mật độ 4 – 6 ấu trùng/ml nước.

Trong quá trình ương nuôi từ cá bột lên cá hương cá sử dụng các loại thức ăn kết hợp với tảo và sinh vật phù du tự nhiên trong bể ương nuôi.

- Chăm sóc, quản lý bể ương: Trong quá trình cho cá ăn với thức ăn giàu hoá tiến hành thu bỏ váng dầu trên mặt nước bể ương. Hàng ngày, tiến hành thay nước với lượng tăng dần theo độ tuổi của cá, từ 1-20 ngày tuổi hàng ngày thay từ 0 - 10% lượng

nước trong bể ương và tiến hành tháo rồn bể và xi phong đáy đưa xác cá chết và thức ăn thừa ra khỏi bể ương. Duy trì các thông số chất lượng môi trường nước trong bể ương nuôi từ cá bột lên cá hương có độ mặn từ 28-30‰ sau 10 ngày có thể giảm dần xuống 20-25‰, 7,5-8,5, nhiệt độ 28 – 31°C, oxy hoà tan > 5,5 mg/l,  $\text{NH}_4^+ < 0,1\text{mg/l}$ .

- Tỷ lệ sống từ giai đoạn cá bột lên cá hương sau 20 ngày đạt 3 – 5 %, kích thước cá hương đạt từ 1,1 – 1,2 cm/con.

*(e) Ương nuôi cá hương lên cá giống*

- Chuẩn bị ao ương nuôi cá Diạ giai đoạn từ cá hương lên cá giống: ao ương nuôi từ cá hương lên cá giống là ao lót bạt hoặc ao đất có diện tích từ 300-500 m<sup>2</sup>, có lắp 01 giàn quạt nước, hệ thống cấp và thoát nước. Ao ương nuôi được gây màu nước trước khi thả cá bằng hỗn hợp 250ml chế phẩm EM<sub>2</sub> + 2000g thức ăn công nghiệp + 500g bột đậu nành + 250g Rỉ mật + 250g men bánh mì + 100g Urê sau khi ủ yếm khí 72 giờ được khuấy hòa tan trong nước biển và tạt đều cho một ao ương nuôi có diện tích 500m<sup>2</sup>, và cho chạy giàn quạt nước liên tục. Sau khi gây màu 5-7 ngày thì tảo và các sinh vật phù du bắt đầu phát triển trong ao ương. Thường xuyên kiểm tra mật độ tảo trong ao ương, dùng chế phẩm EM<sub>2</sub> và EM<sub>5</sub> để gây màu và duy trì chất lượng nước trong ao ương.

- Chất lượng nước ao ương: Nguồn nước biển đã được xử lý qua hệ thống bể lắng và lọc qua cát, có độ mặn từ 25-30‰ sau 10 ngày có thể giảm dần xuống 20-22‰, pH 7,5-8,2, oxy hoà tan > 5mg/l,  $\text{NH}_4^+ < 0,1\text{mg/l}$ .

- Sau giai đoạn ương nuôi từ cá bột lên cá hương, cá Diạ được định lượng và thả vào các ao ương nuôi đã được gây màu nước với mật độ ương nuôi 50 – 100 con/m<sup>2</sup>

- Thời gian ương nuôi: 30 ngày, cá Diạ từ 20-50 ngày tuổi.

- Cá Diạ được cho ăn 4 lần/ngày với các loại thức ăn và lượng cho ăn:

+ Cá Diạ từ 20-30 ngày tuổi được cho ăn với thức ăn là ấu trùng artemia với mật độ 1-2 con/ml với lượng giảm dần và luyện cho cá ăn thức ăn công nghiệp có hàm lượng protein > 40%, với lượng tăng dần.

+ Cá Diạ từ 30 ngày tuổi trở về sau được cho ăn hoàn toàn với thức ăn công nghiệp có hàm lượng protein > 40%.

Trong quá trình ương nuôi từ cá hương lên cá giống cá Diạ sử dụng các loại thức ăn kết hợp với tảo và sinh vật phù du tự nhiên trong ao ương nuôi.

- Chăm sóc, quản lý ao ương:

+ Hàng ngày, tiến hành thay nước với lượng tăng dần theo độ tuổi của cá, cá từ 20-50 ngày tuổi hàng ngày thay từ 10-30 % lượng nước trong ao ương và xi phong đáy đưa xác cá chết và thức ăn thừa ra khỏi ao ương.

+ Duy trì các thông số chất lượng môi trường nước trong ao ương nuôi từ cá hương lên cá giống có độ mặn từ 20-25‰ sau 10 ngày có thể giảm dần xuống 18-22‰, pH 7,5-8,2, oxy hoà tan > 5mg/l,  $\text{NH}_4^+$  < 0,1mg/l.

+ Cá Dià từ 30 ngày tuổi trở lên tiến hành chọn lọc, phân đàn thành nhiều kích cỡ cá để bố trí ương riêng. Cá Dià giống 40-50 ngày tuổi đạt chiều dài 2-3cm là cỡ thích hợp cho nuôi thương phẩm.

### **Ví dụ thực hiện giải pháp hữu ích**

Trong ví dụ này, mô hình sản xuất giống cá Dià được thực hiện tại trại sản xuất giống thủy sản nước mặn với quy mô số lượng cá giống 550.000 con giống/đợt sản xuất. Cá Dià được đề cập là loài *Siganus guttatus*, loài này sống ở vùng ven biển tỉnh Thừa Thiên Huế.

Cá Dià bố mẹ được tuyển chọn từ đàn cá nuôi thương phẩm hoặc cá được đánh bắt từ tự nhiên. Lựa chọn những con khỏe mạnh, màu sắc đẹp, không dị tật, bơi lội nhanh nhẹn, có trọng lượng từ 400 - 600g/con, tuổi cá  $\geq 2^+$ . Số lượng 30 con, trong đó tỷ lệ cá đực:cá cái là 1:1.

Đàn cá Dià bố mẹ sau tuyển chọn được bố trí nuôi vỗ trong một lồng lưới PE có kích thước dài 2m x cao 2m x rộng 1,5m, với kích thước mắt lưới 2a = 4cm. Lồng nuôi vỗ cá Dià bố mẹ được đặt tại khu vực đầm phá thuộc địa phận xã Phú Hải nằm trong hệ đầm phá Tam Giang – cầu Hai có độ mặn trung bình 20‰, độ sâu từ 2 – 4m, độ trong 1 - 1,5m, dòng chảy 0,2-0,5m/s, ít sóng gió. Cá Dià được bố trí nuôi vỗ trong các lồng với mật độ 5 con/m<sup>3</sup> tỷ lệ đực:cái là 1:1. Thời gian nuôi vỗ từ tháng 3 đến tháng 10. Cá Dià được cho ăn với khẩu phần ăn 50% mực tươi + 50% thức ăn công nghiệp có hàm lượng protein >40% và bổ sung từ 2 – 3kg rong mền/lồng/ngày, mỗi ngày cho ăn 2 lần vào lúc 7h00 và 17h00 với lượng thức ăn mực tươi và thức ăn công nghiệp bằng 5% trọng lượng thân. Hàng ngày, sau khi cho ăn tiến hành kiểm tra và vệ sinh lồng, loại bỏ thức ăn dư thừa. Sau 2-3 ngày/lần dùng chổi nylon quét các vật bám quanh lồng. Các yếu tố môi trường: nhiệt độ nước, pH, hàm lượng oxy hòa tan, độ mặn, độ kiềm được kiểm tra định kỳ 2 lần/tuần. Trong thời gian nuôi định kỳ 15 ngày/lần kiểm tra khả năng phát dục của cá qua các chỉ tiêu: sự phát triển tuyến sinh dục đực và cái, hệ số thành thực sinh dục.

Khi cá Dià bố mẹ có khả năng phát dục tốt: cá Dià đực khi dùng tay vuốt nhẹ từ phía bụng xuôi về phía lỗ sinh dục nếu thấy sệt đặc màu trắng sữa chảy ra, dễ tan trong nước; cá Dià cái quan sát thấy bụng cá hơi căng to ra, mềm mại có tính đàn hồi, dùng

ống nhựa mềm đường kính 0,8mm luồn nhẹ vào ống sinh dục hút để lấy trứng ra, đường kính của trứng > 0,4mm thì được chọn cho tham gia sinh sản. Số lượng cá tuyển chọn tham gia sinh sản là 3 cá đực có trọng lượng lần lượt 450g, 500g, 525g và 3 cá cái có trọng lượng lần lượt là 550g, 600, 700g tỷ lệ đực cái là 1:1 được cho vào bể đẻ bằng composit/xi măng có thể tích 5m<sup>3</sup>, mực nước 1,2m, nguồn nước sử dụng là nước biển đã được lắng lọc qua bể lọc cát, nước có độ mặn 28-30‰, nhiệt độ 28-31°C, pH 7,8 - 8,1, DO >5mg/l, được sục khí liên tục, dùng lưới đen hoặc bạt che bớt ánh sáng chiếu vào bể, nước được thành dòng chảy vòng liên tục trong bể.

Sau khi đưa cá vào bể đẻ khoảng 1-2h, tiến hành kích thích cá đẻ một cách tự nhiên bằng cách tiến hành thay 50% lượng nước, nếu sau 01 ngày mà cá chưa đẻ thì giảm độ mặn của nước trong bể đẻ với mức 5‰/ngày nhưng phải đảm bảo ≥ 25‰. Sau khi kích thích 10 - 12 giờ cá cái đẻ và cá đực phóng tinh trùng để thụ tinh một cách tự nhiên.

Sau khi trứng thụ tinh, dùng vợt vớt hết trứng trong bể đẻ, trứng sau khi vớt được phải thả ngay vào thùng đựng trứng có sục khí chứa nước có độ mặn 30‰ dùng vợt vớt trứng nổi trên bề mặt nước và chuyển sang bể ấp trứng, loại bỏ những trứng lắng đáy. Trong quá trình ấp trứng duy trì độ mặn 28-30‰ và sục khí nhẹ, liên tục, duy trì nhiệt độ 28-31°C. Sau thời gian thụ tinh khoảng sau khi đẻ từ 19 - 20 giờ trứng bắt đầu nở thành cá bột.

Trước thời điểm kích thích sinh sản 10 ngày, chuẩn bị bể ương nuôi cá bột lên cá hương là bể composit hoặc bể xi măng, có kích thước từ 5-10 m<sup>3</sup>. Bể ương được bố trí trong nhà sinh sản có lợp bằng tôn trong suốt giúp ánh sáng mặt trời có thể chiếu vào, có lắp đặt các hệ thống cấp nước, hệ thống sục khí, và 01 đèn dây tóc loại 40w/bể ương, đèn được lắp cách mặt nước 50cm, bể ương nuôi được cấp 80% nước biển đã được lọc sạch và 20% nước từ ao nuôi tôm có độ mặn từ 28-30‰ với mực nước trong bể đạt 1,0 - 1,2m. Tiến hành gây màu nước trong bể ương nuôi bằng hỗn hợp 2,5ml chế phẩm EM<sub>2</sub> + 20g thức ăn công nghiệp + 5g bột đậu nành + 2,5g Rỉ mật + 2,5g men bánh mì + 1g Urê sau khi ủ yếm khí 72 giờ được khuấy hòa tan trong nước biển và tạt đều cho một bể ương nuôi có thể tích 5m<sup>3</sup>, cho sục khí liên tục, và chiếu sáng. Sau khi gây màu 5-7 ngày tảo và các sinh vật phù du bắt đầu phát triển trong bể ương. Thường xuyên kiểm tra mật độ tảo trong bể ương, dùng chế phẩm EM<sub>2</sub> và EM<sub>5</sub> để gây màu và duy trì chất lượng nước trong bể ương.

cá Diên sau khi nở được định lượng và thả vào các bể ương nuôi đã được gây màu nước với mật độ ương nuôi 25.000 cá bột/m<sup>3</sup>, thời gian ương nuôi 20 ngày. Trong 10 ngày đầu bố trí 3 vòi sục khí nhẹ/bể ương 5m<sup>3</sup>, những ngày sau khi cá đã lớn và khoẻ mạnh hơn bố trí 5 vòi sục khí nhẹ/bể ương 5m<sup>3</sup>. Loại thức ăn và lượng cho ăn thay đổi theo thời gian, như sau: (1) sau khi cá Diên nở 2 ngày bổ sung tảo

*Nanochloropsis oculata* vào bể ương nuôi với mật độ trung bình khoảng 3.000 tế bào/ml nước và rotifer dòng S với mật độ 10 – 15 con/ml nước; (2) cá Dià từ 14 - 20 ngày tuổi được cho ăn bổ sung ấu trùng *Artemia* vào bể ương với mật độ 4 – 6 ấu trùng/ml nước; trong quá trình ương nuôi từ cá bột lên cá hương cá sử dụng các loại thức ăn kết hợp với tảo và sinh vật phù du tự nhiên trong bể ương nuôi. Trong quá trình cho cá ăn với thức ăn giàu hoá tiến hành thu bỏ váng dầu trên mặt nước bể ương. Hàng ngày, tiến hành thay nước với lượng tăng dần theo độ tuổi của cá, cá từ 15-20 ngày tuổi hàng ngày thay từ 5 - 10% lượng nước trong bể ương và xi phong đáy đưa xác cá chết và thức ăn thừa ra khỏi bể ương. Duy trì các thông số chất lượng môi trường nước trong bể ương nuôi từ cá bột lên cá hương có độ mặn từ 28-30‰ sau 10 ngày có thể giảm dần xuống 20-25‰, pH 7,5-8,2, oxy hoà tan > 5,5 mg/l,  $\text{NH}_4^+$  < 0,1mg/l. Tỷ lệ sống từ giai đoạn cá bột lên cá hương sau 20 ngày đạt 3 – 5 %, kích thước cá hương đạt từ 1,1 – 1,2 cm/con.

Sau thời gian ương 20 ngày, cá Dià có chiều dài cá đạt 1-1,2cm (cá hương) thì chuyển sang giai đoạn ương nuôi từ cá hương lên cá giống, cá Dià hương được định lượng và chuyển sang ương nuôi trong ao lót bạt hoặc ao đất, với mật độ ương nuôi 50 – 100 con/m<sup>2</sup>, thời gian ương nuôi 30 ngày. Ao ương nuôi từ cá hương lên cá giống có diện tích từ 300-500 m<sup>2</sup>, có lắp 01 giàn quạt nước, hệ thống cấp và thoát nước. Ao ương nuôi được gây màu nước trước khi thả cá 10 ngày bằng hỗn hợp 250ml chế phẩm EM<sub>2</sub> + 2000g thức ăn công nghiệp + 500g bột đậu nành + 250g Ri mật + 250g men bánh mì + 100g Urê sau khi ủ yếm khí 72 giờ được khuấy hòa tan trong nước biển và tạt đều cho một ao ương nuôi có diện tích 500m<sup>2</sup>, và cho chạy giàn quạt nước liên tục. Sau khi gây màu 5-7 ngày tảo và các sinh vật phù du bắt đầu phát triển trong ao ương. Thường xuyên kiểm tra mật độ tảo trong bể ương, dùng chế phẩm EM<sub>2</sub> và EM<sub>5</sub> để gây màu và duy trì chất lượng nước trong ao ương.

Trong giai đoạn ương nuôi từ cá hương lên cá giống, cá Dià được cho ăn 4lần/ngày với các loại thức ăn: (1) cá Dià từ 20-30 ngày tuổi được cho ăn với thức ăn là ấu trùng *artemia* với mật độ 1-2 con/ml với lượng giảm dần và luyện cho cá ăn thức ăn công nghiệp có hàm lượng protein > 40%, với lượng tăng dần; (2) cá Dià từ 30 ngày tuổi trở về sau được cho ăn hoàn toàn với thức ăn công nghiệp hàm lượng protein > 40%. Bên cạnh cá Dià ăn các loại thức ăn được bổ sung, cá Dià hương còn sử dụng các loại tảo và sinh vật phù du tự nhiên trong môi trường nước ao ương nuôi đã được gây màu.

Hàng ngày, tiến hành thay nước với lượng tăng dần theo độ tuổi của cá, cá từ 20-50 ngày tuổi hàng ngày thay từ 10-30% lượng nước trong ao ương và xi phong đáy đưa xác cá chết và thức ăn thừa ra khỏi ao ương. Duy trì các thông số chất lượng môi trường nước trong ao ương nuôi từ cá hương lên cá giống có độ mặn từ 25-30‰ sau

10 ngày có thể giảm dần xuống 20-22‰, pH 7,5-8,2, oxy hoà tan > 5mg/l,  $\text{NH}_4^+$  < 0,1mg/l. Cá Dià từ 30 ngày tuổi trở lên tiến hành chọn lọc, phân đàn thành nhiều kích cỡ cá để bố trí ương riêng. Cá Dià giống 40-50 ngày tuổi đạt chiều dài 2-3cm là cỡ thích hợp cho nuôi thương phẩm.

Một số kết quả đạt được sau khi thực hiện các quy trình sản xuất giống cá Dià của giải pháp hữu ích theo ví dụ trên:

- Cá Dià bố mẹ sau quá trình nuôi vỗ có tỷ lệ thành thực sinh dục đạt 86,7% (cá cái) và 95,3% (cá đực).

- Kích thích sinh sản cá Dià để một cách tự nhiên bằng cách tiến hành thay 50% lượng nước và giảm độ mặn của nước trong bể để với mức 5‰/ngày cho tỷ lệ đẻ 100,0%, sức sinh sản tương đối thực tế đạt 1,25 triệu trứng/kg cá cái, tỉ lệ thụ tinh 95%, tỉ lệ nở 90%, tỷ lệ cá dị hình 6%.

- Số lượng cá Dià giống thu được 550.000 con có kích cỡ chiều dài 2-3cm, có thể cung cấp cho việc nuôi thương phẩm. Trong đó, tỷ lệ sống từ giai đoạn cá bột lên cá hương đạt 3,7%, tỷ lệ sống từ giai đoạn cá hương lên cá giống đạt 80%. Đồng thời trong quá trình ương từ cá hương lên cá giống đã thuần dưỡng cho cá Dià sử dụng tốt thức ăn công nghiệp, điều này có ý nghĩa rất lớn cho việc phát triển nuôi thương phẩm cá Dià từ nguồn giống sinh sản nhân tạo, hạn chế sự lệ thuộc vào nguồn thức ăn cá tạp từ đánh bắt tự nhiên.

### **Hiệu quả đạt được của giải pháp hữu ích**

Quy trình sản xuất giống cá Dià theo giải pháp hữu ích chi phí thấp, dễ dàng áp dụng ở quy mô các trại sản xuất giống thủy sản nước mặn từ quy mô nhỏ đến vừa, với hiệu quả sản xuất giống cao: tỷ lệ thành thực sinh dục của cá Dià bố mẹ sau quá trình nuôi vỗ đạt 86,7% đối với cá Dià cái và 95,3% đối với cá Dià đực; tỷ lệ đẻ đạt 100,0%, sức sinh sản tương đối thực tế đạt 1,25 triệu trứng/kg cá cái, tỉ lệ thụ tinh đạt 95%, tỉ lệ nở đạt 90%, tỷ lệ cá dị hình 6%; tỷ lệ sống từ giai đoạn cá bột lên cá hương đạt 3 – 5%, tỷ lệ sống từ giai đoạn cá hương lên cá giống đạt 80%, cá Dià giống thu được có chiều dài 2-3cm, khỏe mạnh, sinh trưởng phát triển nhanh có thể cung cấp cho việc nuôi thương phẩm.

Nhờ quy trình sản xuất giống cá Dià theo giải pháp hữu ích, mà các trại sản xuất giống thủy sản nước mặn có thể chủ động sản xuất giống cá Dià có chất lượng tốt để cung cấp con giống cho các hộ dân nuôi thương phẩm loài cá này, giảm sự lệ thuộc vào con giống khai thác từ tự nhiên, góp phần tăng thu nhập, cải thiện đời sống cho người dân.

Cá Dià giống được sản xuất từ quy trình sản xuất giống cá Dià theo giải pháp

hữu ích đã được thuần dưỡng sử dụng tốt thức ăn công nghiệp, đây là yếu tố quan trọng để phát triển nuôi thương phẩm loài cá này ở quy mô lớn, đồng thời giảm tình trạng khai thác quá mức các loài cá tạp để làm thức ăn nuôi cá biển như hiện nay, từ đó góp phần bảo vệ đa dạng sinh học trong các thủy vực.

Nhờ quy trình sản xuất giống cá Dìa theo giải pháp hữu ích có thể chủ động tạo ra số lượng cá Dìa giống cung cấp cho nhu cầu phát triển nuôi thương phẩm, góp phần giảm tình trạng khai thác quá mức loài cá này trong các thủy vực tự nhiên từ đó góp phần bảo tồn và phát triển nguồn gen của loài cá này.

## YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Quy trình sản xuất giống cá Dìa (*Siganus guttatus* Bloch, 1787) theo phương pháp bán tự nhiên bao gồm các bước sau:

*a) tuyển chọn cá bố mẹ:* cá Dìa bố mẹ được tuyển chọn từ đàn cá nuôi thương phẩm hoặc cá được đánh bắt từ tự nhiên, lựa chọn những con khỏe mạnh, màu sắc đẹp, không dị tật, bơi lội nhanh nhẹn, có trọng lượng từ 400 - 600g/con, tuổi cá  $\geq 2^+$ , tỷ lệ cá đực:cá cái là 1:1;

*(b) nuôi vỗ cá bố mẹ:* đàn cá Dìa bố mẹ sau tuyển chọn được bố trí nuôi vỗ trong các lồng lưới PE có kích thước dài 2m x cao 2m x rộng 1,5m, với kích thước mắt lưới 2a = 4cm, địa điểm nuôi vỗ cá Dìa bố mẹ là khu vực đầm phá hoặc khu vực ven biển nơi có độ mặn trung bình 20‰, độ sâu từ 2 - 4m, độ trong 1 - 1,5m, dòng chảy 0,2-0,5m/s, ít sóng gió, cá Dìa được bố trí nuôi vỗ trong các lồng với mật độ 5 con/m<sup>3</sup> tỷ lệ đực:cái là 1:1, thời gian nuôi vỗ từ tháng 3 đến tháng 10, cá được cho ăn với khẩu phần ăn 50% mực tươi + 50% thức ăn công nghiệp có hàm lượng protein >40% và bổ sung từ 2 - 3kg rong mền/lồng/ngày, mỗi ngày cho ăn 2 lần vào lúc 7h00 và 17h00 với lượng thức ăn mực tươi và thức ăn công nghiệp bằng 5% trọng lượng thân, hàng ngày sau khi cho ăn tiến hành kiểm tra và vệ sinh lồng, loại bỏ thức ăn dư thừa, sau 2-3 ngày/lần dùng chổi nylon quét các vật bám quanh lồng, các yếu tố môi trường: nhiệt độ nước, pH, hàm lượng oxy hòa tan, độ mặn, độ kiềm được kiểm tra định kỳ 2 lần/tuần, trong thời gian nuôi vỗ định kỳ 15 ngày/lần kiểm tra khả năng phát dục của cá qua các chỉ tiêu: sự phát triển tuyến sinh dục đực và cái, hệ số thành thực sinh dục;

*(c) kích thích sinh sản tự nhiên:* khi cá Dìa bố mẹ có khả năng phát dục tốt: cá Dìa đực khi dùng tay vuốt nhẹ từ phía bụng xuôi về phía lỗ sinh dục nếu thấy sệt đặc màu trắng sữa chảy ra, dễ tan trong nước, cá Dìa cái quan sát thấy bụng cá hơi căng to ra, mềm mại có tính đàn hồi, dùng ống nhựa mềm đường kính 0,8mm luồn nhẹ vào ống sinh dục hút để lấy trứng ra, đường kính của trứng > 0,4mm thì được chọn cho tham gia sinh sản, số lượng cá tuyển chọn tham gia sinh sản đảm bảo tỷ lệ đực:cái là 1:1, cá Dìa bố mẹ sau khi được tuyển chọn, tiến hành cân trọng lượng và thả vào bể đẻ bằng composite hoặc xi măng có thể tích 3 - 5m<sup>3</sup>, mực nước 1,2m, nguồn nước sử dụng là nước biển đã được lắng lọc qua bể lọc cát, nước có độ mặn 28-30‰, nhiệt độ 28-31°C, pH 7,8 -8,1, DO >6mg/l, được sục khí liên tục, nước được tạo thành dòng chảy vòng liên tục trong bể, dùng lưới đen hoặc bạt che bớt ánh sáng chiếu vào bể, sau khi đưa cá vào bể đẻ khoảng 1-2h, tiến hành kích thích cá đẻ một cách tự nhiên bằng cách tiến hành thay 50% lượng nước, nếu sau 01 ngày mà cá chưa đẻ thì giảm độ mặn của nước trong bể đẻ với mức 5‰/ngày nhưng phải đảm bảo  $\geq 25‰$ , sau khi kích thích 10 - 12



giờ cá cái đẻ và cá đực phóng tinh trùng để thụ tinh một cách tự nhiên, sau khi trứng đã thụ tinh, dùng vợt vớt hết trứng trong bể đẻ và thả ngay vào thùng đựng trứng có sục khí chứa nước có độ mặn 30‰ dùng vợt vớt trứng nổi trên bề mặt nước và chuyển sang bể ấp trứng, loại bỏ những trứng lắng đáy, trong quá trình ấp trứng duy trì độ mặn 28-30‰ và sục khí nhẹ, liên tục, duy trì nhiệt độ 28-31°C, sau khi đẻ từ 19 - 20 giờ trứng bắt đầu nở thành cá bột;

(d) ương nuôi từ cá bột lên cá hương: trước thời điểm kích thích sinh sản 10 ngày, chuẩn bị bể ương nuôi là bể composit hoặc bể xi măng, bể có thể tích từ 5-10 m<sup>3</sup>, bể ương được bố trí trong nhà sinh sản có lợp bằng tôn trong suốt giúp ánh sáng mặt trời có thể chiếu vào, có lắp đặt các hệ thống cấp nước, hệ thống sục khí, và 01 đèn dây tóc loại 40w/bể ương, đèn được lắp cách mặt nước 50cm, bể ương nuôi được cấp 80% nước biển đã được lọc sạch và 20% nước từ ao nuôi tôm có độ mặn từ 28-30‰ với mực nước trong bể đạt 1,0 – 1,2m, tiến hành gây màu nước trong bể ương nuôi bằng hỗn hợp 2,5ml chế phẩm EM<sub>2</sub> + 20g thức ăn công nghiệp + 5g bột đậu nành + 2,5g Rỉ mật + 2,5g men bánh mì + 1g Urê sau khi ủ yếm khí 72 giờ được khuấy hòa tan trong nước biển và tạt đều cho một bể ương nuôi có thể tích 5m<sup>3</sup>, cho sục khí liên tục, và chiếu sáng, sau khi gây màu 5-7 ngày tảo và các sinh vật phù du bắt đầu phát triển trong bể ương, thường xuyên kiểm tra mật độ tảo trong bể ương, dùng chế phẩm EM<sub>2</sub> và EM<sub>5</sub> để gây màu và duy trì chất lượng nước trong bể ương, cá Đìa sau khi nở được định lượng và thả vào các bể ương nuôi đã được gây màu nước với mật độ ương nuôi 25000 cá bột/m<sup>3</sup>, thời gian ương nuôi 20 ngày, trong 10 ngày đầu bố trí 3 vòi sục khí nhẹ/bể ương 5m<sup>3</sup>, trong 10 ngày tiếp theo bố trí 5 vòi sục khí nhẹ/bể ương 5m<sup>3</sup>, loại thức ăn và lượng cho ăn thay đổi theo thời gian: sau khi cá Đìa nở 2 ngày bổ sung tảo *Nanochloropsis oculata* vào bể ương nuôi với mật độ trung bình khoảng 3000 tế bào/ml nước và rotifer dòng S với mật độ 10 – 15 con/ml nước, cá Đìa từ 14 - 20 ngày tuổi được cho ăn bổ sung ấu trùng *Artemia* vào bể ương với mật độ 4 – 6 ấu trùng/ml nước, cá sử dụng các loại thức ăn cung cấp kết hợp với tảo và sinh vật phù du tự nhiên trong bể ương nuôi, cá từ 15-20 ngày tuổi hàng ngày thay từ 5 - 10% lượng nước trong bể ương và xi phong đáy đưa xác cá chết và thức ăn thừa ra khỏi bể ương, duy trì các thông số chất lượng môi trường nước trong bể ương nuôi từ cá bột lên cá hương có độ mặn từ 28-30‰ sau 10 ngày có thể giảm dần xuống 20-25‰, pH 7,5-8,5, nhiệt độ 28 – 31°C, oxy hoà tan > 5,5 mg/l, NH<sub>4</sub><sup>+</sup> < 0,1mg/l;

(e) ương nuôi cá hương lên cá giống: sau 20 ngày tuổi, cá Đìa được chuyển sang giai đoạn ương nuôi từ cá hương lên cá giống trong ao, ao ương nuôi từ cá hương lên cá giống là ao lót bạt hoặc ao đất có diện tích từ 300-500 m<sup>2</sup>, có lắp 01 giàn quạt nước, hệ thống cấp và thoát nước, ao ương nuôi được gây màu nước trước khi thả cá 10 ngày bằng hỗn hợp 250ml EM<sub>2</sub> + 2000g thức ăn công nghiệp + 500g bột đậu nành + 250g

Rỉ mật + 250g men bánh mì + 100g Urê sau khi ủ yếm khí 72 giờ được khuấy hòa tan trong nước biển và tạt đều cho một ao ương nuôi có diện tích 500m<sup>2</sup>, và cho chạy giàn quạt nước liên tục, sau khi gây màu 5-7 ngày thì tảo và các sinh vật phù du bắt đầu phát triển trong ao ương, thường xuyên kiểm tra mật độ tảo để có biện pháp xử lý kịp thời, dùng chế phẩm EM<sub>2</sub> và EM<sub>5</sub> để gây màu và duy trì chất lượng nước trong ao ương, cá Dìa hương được định lượng và thả vào các ao ương nuôi đã được gây màu nước với mật độ ương nuôi 50 – 100 con/m<sup>2</sup>, thời gian ương nuôi 30 ngày, cá Dìa được cho ăn 4lần/ngày với các loại thức ăn và lượng cho ăn thay đổi theo thời gian: cá Dìa từ 20-30 ngày tuổi được cho ăn ấu trùng artemia với mật độ 1-2 con/ml với lượng giảm dần và luyện cho cá ăn thức ăn công nghiệp có hàm lượng protein > 40% với lượng tăng dần, cá Dìa từ 30 ngày tuổi trở về sau được cho ăn hoàn toàn với thức ăn công nghiệp hàm lượng protein > 40%, trong quá trình ương nuôi từ cá hương lên cá giống cá Dìa sử dụng các loại thức ăn kết hợp với tảo và sinh vật phù du tự nhiên trong ao ương nuôi, tiến hành thay nước hàng ngày với lượng tăng dần theo độ tuổi của cá, cá từ 20-50 ngày tuổi hàng ngày thay từ 10-30% lượng nước trong ao ương và xi phong đáy đưa xác cá chết và thức ăn thừa ra khỏi ao ương, duy trì các thông số chất lượng môi trường nước trong ao ương nuôi từ cá hương lên cá giống có độ mặn từ 25-30‰ sau 10 ngày có thể giảm dần xuống 20-22‰, pH 7,5-8,2, oxy hoà tan > 5mg/l, NH<sub>4</sub><sup>+</sup> < 0,1mg/l, cá Dìa từ 30 ngày tuổi trở lên tiến hành chọn lọc, phân đàn thành nhiều kích cỡ cá để bố trí ương riêng, cá Dìa giống 40-50 ngày tuổi đạt chiều dài 2-3cm là cỡ thích hợp cho nuôi thương phẩm.