

TỶ LỆ DỊ HÌNH Ở MỘT SỐ LOÀI CÁ BIỂN TRONG CÁC TRẠI SẢN XUẤT GIỐNG TẠI KHÁNH HÒA

MALFORMATION RATES IN SEVERAL MARINE FISH SPECIES AT MARINE FISH HATCHERIES IN KHANH HOA PROVINCE

Ngô Văn Mạnh, Hoàng Thị Thanh, Trần Văn Dũng

Viện Nuôi trồng Thủy sản, Trường Đại học Nha Trang

Tác giả liên hệ: Ngô Văn Mạnh; Email:

Ngày nhận bài: 19/08/2024; Ngày phản biện thông qua: 17/12/2024; Ngày duyệt đăng: 25/12/2024

TÓM TẮT:

Nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá tỷ lệ xuất hiện và đặc điểm của các dạng dị hình ở bốn loài cá biển giai đoạn con giống, bao gồm cá chim vây ngắn (*Trachinotus falcatus*), cá chim vây dài (*Trachinotus blochii*), cá chẽm (*Lates calcarifer*) và cá khế vằn (*Gnathanodon speciosus*), đang được sản xuất giống nhân tạo tại Khánh Hòa, Việt Nam. Các mẫu cá giống có kích cỡ từ 3 đến 5 cm được thu thập từ các trại sản xuất giống ở Cam Ranh và Nha Trang. Với mỗi loài, mẫu được thu từ 10 đàn cá khác nhau trong năm. Đối với mỗi đàn, ba bể nuôi được lựa chọn ngẫu nhiên để lấy mẫu, với 300 cá thể/bể. Các dạng dị hình và tỷ lệ xuất hiện của chúng được ghi nhận và so sánh giữa các loài. Kết quả cho thấy sự khác biệt đáng kể về tỷ lệ dị hình chung và từng dạng dị hình giữa các loài nghiên cứu. Cá chim vây ngắn có tỷ lệ dị hình chung cao nhất (10,73%), tiếp theo là cá chẽm (7,28%), trong khi cá chim vây dài và cá khế vằn có tỷ lệ thấp hơn, lần lượt là 3,64% và 2,85%. Trong cùng một loài, dị hình nắp mang xuất hiện với tần suất cao hơn so với các dạng dị hình khác. Các dấu hiệu đặc trưng của từng dạng dị hình, bao gồm đặc điểm hình thái ngoài và hình ảnh nhuộm xương, đã được mô tả chi tiết. Nghiên cứu này cung cấp thông tin quan trọng về tỷ lệ dị hình ở một số loài cá biển tại các trại sản xuất giống cá biển ở Khánh Hòa. Kết quả nghiên cứu sẽ là cơ sở khoa học để các nhà sản xuất và cơ quan quản lý ngành thủy sản đưa ra các biện pháp nâng cao chất lượng con giống cá biển sản xuất tại địa phương.

Từ khóa: Cá biển, dị hình, con giống nhân tạo, Khánh Hòa, tỷ lệ dị hình.

ABSTRACT:

This study aimed to assess the prevalence and characteristics of deformities in four marine fish species at the juvenile stage, including short fin pompano (*Trachinotus falcatus*), long fin (snubnose) pompano (*Trachinotus blochii*), barramundi (*Lates calcarifer*), and golden trevally (*Gnathanodon speciosus*), artificially produced in Khanh Hoa, Vietnam. Juvenile fish samples ranging from 3 to 5 cm in size were collected from hatcheries in Cam Ranh and Nha Trang. For each species, samples were obtained from 10 different fish batches throughout the year. Within each batch, three rearing tanks were randomly selected for sampling, with 300 fish/tank. The types of deformities and their prevalence were recorded and compared among species. The results showed significant differences in the overall deformity rate and the prevalence of each deformity type among the studied species. Snubnose pompano had the highest overall deformity rate (10.73%), followed by barramundi (7.28%), while pompano and golden trevally had lower rates of 3.64% and 2.85%, respectively. Within each species, opercular deformities occurred more frequently than other types of deformities. The characteristic signs of each deformity type, including external morphological features and bone staining images, were described in detail. This study provides important information on the malformation rates of several marine fish species at marine fish hatcheries in Khanh Hoa province. The findings will serve as a scientific basis for producers and fisheries management agencies to develop measures to improve the quality of marine fish seedlings produced in the local area.

Keywords: Marine fish, deformities, artificial juveniles, Khanh Hoa, deformity rate.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Việt Nam, với đường bờ biển dài hơn 3.200 km, có tiềm năng lớn để phát triển ngành nuôi

trồng thủy sản, đặc biệt là nuôi cá biển [22]. Trong những năm gần đây, nghề sản xuất giống cá biển đã có nhiều tiến bộ đáng kể và đóng

vai trò quan trọng trong chuỗi giá trị nuôi cá biển tại Việt Nam [2, 22]. Tỉnh Khánh Hòa, với lợi thế về điều kiện tự nhiên và sự đầu tư của chính quyền địa phương, đã trở thành một trong những trung tâm sản xuất giống cá biển hàng đầu cả nước [1, 2]. Cho đến nay, có hơn chục loài cá biển đang được sản xuất giống tại Khánh Hòa, trong đó có 4 loài phổ biến gồm cá chim vây ngắn (*Trachinotus falcatus*), cá chim vây dài (*Trachinotus blochii*), cá chêm (*Lates calcarifer*) và cá khế vằn (*Gnathanodon speciosus*) [22, 27]. Tuy nhiên, sự phát triển của nghề sản xuất giống cá biển cũng đi kèm với nhiều thách thức, trong đó có vấn đề quản lý chất lượng con giống, đặc biệt là dị hình ở cá giống.

Sự xuất hiện của các dạng dị hình ở cá giai đoạn con giống trong các trại sản xuất giống thường gây ra những tác động tiêu cực đến chất lượng cá giống, hiệu quả sản xuất, và sức khỏe của cá [7, 8, 9, 11, 13]. Các dạng dị hình phổ biến ở cá bao gồm dị hình xương sống (cong, vẹo), hàm (cong, biến dạng), nắp mang (biến dạng, không hoàn chỉnh), lõm lưng, và vây (thiếu hoặc thừa tia vây) [13, 14]. Những bất thường về cấu trúc xương này thường liên quan đến sự suy giảm về hiệu suất chung, bao gồm khả năng bơi lội, chỉ số chuyển đổi thức ăn, tốc độ tăng trưởng, và tỷ lệ sống [13, 14]. Cá thể bị dị hình cũng có xu hướng sinh trưởng chậm, tỷ lệ chết cao [13], và giảm khả năng chịu đựng với sự biến động của môi trường [20]. Ngoài ra, ở một số loài cá bơn, dị hình còn ảnh hưởng đến quá trình hình thành sắc tố [25]. Những bất thường này không chỉ làm giảm tốc độ tăng trưởng và tỷ lệ sống của cá mà còn ảnh hưởng đến hình thức bên ngoài và giá trị thương phẩm của sản phẩm [9, 13, 14].

Việc xác định tỷ lệ xuất hiện và đặc điểm của các dạng dị hình ở cá giống đóng vai trò quan trọng trong việc đánh giá chất lượng cá giống, cải thiện quy trình sản xuất, và giảm thiểu tác động kinh tế do dị hình gây ra [7, 8, 19]. Mặc dù đã có nhiều nghiên cứu về dị hình ở cá giống trên thế giới, thông tin về tình trạng này ở các loài cá biển được sản xuất giống tại Việt Nam, đặc biệt là 4 loài cá phổ biến tại tỉnh

Khánh Hòa, vẫn còn rất hạn chế. Sự thiếu hụt này cản trở việc xây dựng các giải pháp quản lý và phát triển bền vững cho nghề sản xuất giống và nuôi cá biển ở địa phương cũng như cả nước. Nghiên cứu này tập trung vào việc xác định tỷ lệ xuất hiện và đặc điểm của các dạng dị hình ở 4 loài cá biển giai đoạn con giống được sản xuất nhân tạo phổ biến tại các trại giống ở Khánh Hòa, bao gồm cá chim vây ngắn, cá chim vây dài, cá chêm và cá khế vằn. Kết quả của nghiên cứu sẽ cung cấp thông tin quan trọng cho các bên liên quan, bao gồm các nhà sản xuất giống, nhà quản lý và nhà khoa học, nhằm cải thiện chất lượng cá giống, nâng cao hiệu quả sản xuất, và thúc đẩy sự phát triển bền vững của ngành nuôi trồng thủy sản tại địa phương và cả nước. Đồng thời, nghiên cứu này cũng sẽ đóng góp vào cơ sở dữ liệu về dị hình ở cá giống tại Việt Nam, tạo tiền đề cho các nghiên cứu và ứng dụng tiếp theo, góp phần nâng cao chất lượng và số lượng cá giống, thúc đẩy sự phát triển của ngành nuôi cá biển trong tương lai.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Thời gian, địa điểm và đối tượng nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 6/2021 – 6/2022 trên một số loài cá biển được sản xuất giống phổ biến tại Khánh Hòa, gồm cá chim vây ngắn (*Trachinotus falcatus*), cá chim vây dài (*Trachinotus blochii*), cá chêm (*Lates calcarifer*) và cá khế vằn (*Gnathanodon speciosus*). Các mẫu cá được thu ở giai đoạn giống (3 – 5 cm) là nguồn sản xuất giống nhân tạo trên địa bàn tỉnh Khánh Hòa, tập trung ở Cam Ranh và Nha Trang. Các mẫu sau khi thu được chuyển về phân tích mẫu tại Phòng thí nghiệm Bệnh học Thủy sản, Viện Nuôi trồng Thủy sản, Trường Đại học Nha Trang.

2. Phương pháp thu mẫu

Mẫu con giống của 4 loài cá biển được thu tại 2 vùng sản xuất giống cá biển trọng điểm tại Khánh Hòa, là Cam Ranh và Nha Trang. Trong đó, cá chim vây ngắn và cá chêm được thu tại 10 trại sản xuất giống với 7 trại ở Nha Trang và 3 trại ở Cam Ranh. Mỗi trại lấy ngẫu nhiên

một đợt sản xuất. Mỗi đợt lấy 3 bể với mỗi 300 con/bể.

Đối với cá chim vây dài và cá khế vằn, do

số trại sản xuất không nhiều, nên các mẫu cá được thu tại 4 trại đều ở Nha Trang. Mỗi trại thu mẫu 2 - 3 đợt sản xuất sao cho tổng số lần

Bảng 1: Tóm tắt quy trình sản xuất giống một số loài cá biển tại Khánh Hòa

STT	Loài cá	Tóm tắt quy trình ương giống, mùa vụ sản xuất, nhiệt độ nước	
		Giai đoạn ương lên cá hương	Giai đoạn ương cá giống
1	Cá chim vây ngắn (<i>Trachinotus falcatus</i>)	<p>Hệ thống bể ương: ương trong bể xi măng thể tích 4 – 12 m³, nước được xử lý chlorine trước khi sử dụng.</p> <p>Nguồn trứng cá thụ tinh sản xuất tại Khánh Hòa, Phú Yên.</p> <p>Mật độ ương 10 -15 con/L.</p> <p>Thức ăn luân trùng làm giàu DHA Protein Selco với nồng độ 100- 150 ppm, ấu trùng Artemia làm giàu A1 DHA Selco nồng độ 80 – 100 ppm, cho ăn 3 – 4 lần/ngày.</p> <p>Tập chuyển đổi bằng thức ăn công nghiệp INVE, cỡ hạt 200 - 500 µm bắt đầu từ ngày tuổi thứ 15 - 18.</p> <p>Chiếu sáng 8 – 12 giờ/ngày, thay nước từ ngày 10 trở đi với lượng nước thay từ 20 – 50%/ngày.</p> <p>Chu kỳ ương 28 – 33 ngày thì cá sử dụng được hoàn toàn thức ăn công nghiệp.</p> <p>Mùa vụ sản xuất từ tháng 1 đến tháng 4 hàng năm.</p> <p>Nhiệt độ nước trong quá trình sản xuất 23 – 28 °C.</p>	<p>Hệ thống bể ương: ương trong bể xi măng thể tích 4 – 12 m³, nước được xử lý chlorine trước khi sử dụng.</p> <p>Cá giống cỡ 1,5 – 2,0 cm thả với mật độ 2.000 - 2.500 con/m³. Định kỳ 3 – 5 ngày phân cỡ san thưa mật độ ương.</p> <p>Thức ăn là INVE hoặc Kaio, cỡ hạt 500 – 1.200 µm, cho ăn theo nhu cầu 4 – 8 lần/ngày.</p> <p>Hàng ngày cá được chuyển bể kết hợp thay 100% nước.</p> <p>Chu kỳ ương 20 – 35 ngày, cá đạt cỡ 4 – 5 cm thì thu hoạch.</p> <p>Mùa vụ sản xuất từ tháng 2 đến tháng 6 hàng năm.</p> <p>Nhiệt độ nước trong quá trình sản xuất 24 – 30 °C.</p>
2	Cá chim vây dài (<i>Trachinotus blochii</i>)	<p>Hệ thống bể ương: ương trong bể xi măng thể tích 4 – 12 m³, nước được xử lý chlorine trước khi sử dụng.</p> <p>Nguồn trứng cá thụ tinh sản xuất tại Khánh Hòa.</p> <p>Mật độ ương 10 -15 con/L.</p> <p>Thức ăn luân trùng làm giàu DHA Protein Selco với nồng độ 100- 150 ppm, ấu trùng Artemia làm giàu A1 DHA Selco nồng độ 80 – 100 ppm, cho ăn 3 – 4 lần/ngày.</p> <p>Tập chuyển đổi bằng thức ăn công nghiệp INVE, cỡ hạt 200 - 500 µm bắt đầu từ ngày tuổi thứ 15 - 18.</p> <p>Chiếu sáng 8 – 12 giờ/ngày, thay nước từ ngày 10 trở đi với lượng nước thay từ 20 – 50%/ngày.</p> <p>Chu kỳ ương 25 – 28 ngày thì cá sử dụng được hoàn toàn thức ăn công nghiệp.</p> <p>Mùa vụ sản xuất từ tháng 6 đến tháng 11 hàng năm.</p> <p>Nhiệt độ nước trong quá trình sản xuất 28 – 31 °C.</p>	<p>Hệ thống bể ương: ương trong bể xi măng thể tích 4 – 12 m³, nước được xử lý chlorine trước khi sử dụng.</p> <p>Cá giống cỡ 1,5 – 2,0 cm thả với mật độ 2.000 - 2.500 con/m³. Định kỳ 3 – 5 ngày phân cỡ san thưa mật độ ương.</p> <p>Thức ăn là INVE hoặc Kaio, cỡ hạt 500 – 1.200 µm, cho ăn theo nhu cầu 4 – 8 lần/ngày.</p> <p>Hàng ngày cá được chuyển bể kết hợp thay 100% nước.</p> <p>Chu kỳ ương 20 – 35 ngày, cá đạt cỡ 4 – 5 cm thì thu hoạch.</p> <p>Mùa vụ sản xuất từ tháng 7 đến tháng 12 hàng năm.</p> <p>Nhiệt độ nước trong quá trình sản xuất 26 – 32 °C.</p>

3	<p>Cá chêm (<i>Lates calcarifer</i>)</p>	<p>Hệ thống bể ương: ương trong bể xi măng thể tích 5 – 10 m³, nước được xử lý chlorine trước khi sử dụng. Nguồn trứng cá thụ tinh sản xuất tại Khánh Hòa. Mật độ ương 20 - 25 con/L. Thức ăn luân trùng làm giàu DHA Protein Selco với nồng độ 50 - 100 ppm, ấu trùng Artemia làm giàu A1 DHA Selco nồng độ 50 ppm, cho ăn 3 – 4 lần/ngày. Tập chuyển đổi bằng thức ăn công nghiệp INVE, cỡ hạt 200 - 500 µm bắt đầu từ ngày tuổi thứ 18 - 32. Chiếu sáng 8 – 12 giờ/ngày, thay nước từ ngày 15 trở đi với lượng nước thay từ 20 – 50%/ngày. Chu kỳ ương 32 – 35 ngày thì cá sử dụng được hoàn toàn thức ăn công nghiệp. Mùa vụ sản xuất từ tháng 3 đến tháng 11 hàng năm. Nhiệt độ nước trong quá trình sản xuất 25 – 31 °C.</p>	<p>Hệ thống bể ương: ương trong bể xi măng thể tích 5 – 10 m³, nước được xử lý chlorine trước khi sử dụng. Cá giống cỡ 1,5 – 2,0 cm thả với mật độ 5.000 - 8.000 con/m³. Định kỳ 3 – 5 ngày phân cỡ san thưa mật độ ương. Thức ăn là INVE hoặc Kaio, cỡ hạt 500 – 1.200 µm, cho ăn theo nhu cầu 4 – 6 lần/ngày. Nước trong bể ương được thay hàng ngày 50 – 70%, định kỳ 3 – 5 ngày kết hợp phân cỡ, chuyển bể nước mới. Chu kỳ ương 30 – 60 ngày, cá đạt cỡ 4 – 6 cm thì thu hoạch. Mùa vụ sản xuất từ tháng 4 đến tháng 12 hàng năm. Nhiệt độ nước trong quá trình sản xuất 26 – 32 °C.</p>
4	<p>Cá khế vằn (<i>Gnathanodon speciosus</i>)</p>	<p>Hệ thống bể ương: ương trong bể xi măng thể tích 4 – 8 m³, nước được xử lý chlorine trước khi sử dụng. Nguồn trứng cá thụ tinh sản xuất tại Khánh Hòa. Mật độ ương 15 - 20 con/L. Thức ăn luân trùng làm giàu DHA Protein Selco với nồng độ 100 - 150 ppm, ấu trùng Artemia làm giàu A1 DHA Selco nồng độ 50 ppm, cho ăn 3 – 4 lần/ngày. Tập chuyển đổi bằng thức ăn công nghiệp INVE, cỡ hạt 200 - 500 µm bắt đầu từ ngày tuổi thứ 20 - 30. Chiếu sáng 8 – 12 giờ/ngày, thay nước từ ngày 15 trở đi với lượng nước thay từ 20 – 50%/ngày. Chu kỳ ương 32 – 35 ngày thì cá sử dụng được hoàn toàn thức ăn công nghiệp. Mùa vụ sản xuất từ tháng 3 đến tháng 11 hàng năm. Nhiệt độ nước trong quá trình sản xuất 25 – 31 °C.</p>	<p>Hệ thống bể ương: ương trong bể xi măng thể tích 4 – 8 m³, nước được xử lý chlorine trước khi sử dụng. Cá giống cỡ 1,5 – 2,0 cm thả với mật độ 1.000 - 1.500 con/m³. Định kỳ 4 – 5 ngày phân cỡ san thưa mật độ ương. Thức ăn là INVE hoặc Kaio, cỡ hạt 500 – 1.200 µm, cho ăn theo nhu cầu 6 – 8 lần/ngày. Hàng ngày cá được chuyển bể kết hợp thay 100% nước. Chu kỳ ương 30 – 40 ngày, cá đạt cỡ 4 – 6 cm thì thu hoạch. Mùa vụ sản xuất từ tháng 4 đến tháng 12 hàng năm. Nhiệt độ nước trong quá trình sản xuất 26 – 32 °C.</p>

thu của mỗi loài là 10 lần. Tương tự cá chim vây ngắn và cá chêm, mỗi lần thu 3 bể với mỗi 300 con/bể.

Mẫu thu đảm bảo tính đại diện ở mỗi trại và mỗi đợt, kích cỡ cá dao động từ 3 – 5 cm. Sau khi thu mẫu, 300 con mỗi loài/trại (với cá chim

vây ngắn và cá chêm) hay đợt (với cá chim vây dài và khế vằn) được thu ngẫu nhiên, vận chuyển về phòng thí nghiệm để thực hiện các phân tích tiếp theo, gồm phân tích, xác định mức độ dị hình về hình thái ngoài. Trong số này, 50 con được thu ngẫu nhiên để nhuộm

xương nhằm phát hiện các dấu hiệu dị hình bên trong cơ thể.

3. Phương pháp xác định các dấu hiệu dị hình ở cá

Mẫu cá sau khi thu ở các trại được vận chuyển về phòng thí nghiệm và gây mê bằng Ethylen Glycol Monophenyl Ether nồng độ 1.000 ppm. Sau đó, cá được quan sát kỹ để xác định các dấu hiệu dị hình gồm dị hình xương sống, dị hình nắp mang, dị hình xương và dị hình lưng. Số lượng mẫu kiểm tra là 300 con/loài/trại hoặc đợt thu. Các thông tin về loại dị hình, tỷ lệ dị hình, hình ảnh dị hình mẫu tươi và nhuộm xương, một số thông tin liên quan về kỹ thuật sản xuất được thu thập làm cơ sở cho việc phân tích kết quả nghiên cứu.

Một số dạng dị hình về hình thái ngoài:

Các dấu hiệu về dị hình ở cá được nhận dạng theo như mô tả của Boglione và cộng sự và Eissa và cộng sự [8, 14]. Các dấu hiệu dị hình được mô tả trên ba vùng chủ yếu của cơ thể cá gồm phần đầu (dị hình hàm, nắp mang...), phần thân (dị hình xương sống, dị hình lưng...) và vây.

Phương pháp nhuộm xương:

Các mẫu cá (50 con/loài/trại hoặc đợt thu) sau khi gây mê được nhuộm xương theo phương pháp của Taylor và Dingerkus and Uhler để xác định các loại dị hình về xương sống, xương hàm, vây... [12, 26]. Quy trình các bước nhuộm xương được tóm tắt gồm các bước chính như sau:

Bước 1 - Cố định mẫu: Mẫu cá được cố định trong dung dịch formalin 4% trong 2 ngày với tỷ lệ 10 mL formalin : 1 g cá, sau đó mẫu cá được rửa nhẹ nhàng cho sạch bằng nước cất.

Bước 2 - Nhuộm xương: (i) Khử nước của mẫu cá bằng cách ngâm cá trong cồn 50% trong 2 ngày, sau đó chuyển sang dung dịch cồn 95% trong 2 ngày tiếp theo; (ii) Cá sau đó được rửa sạch bằng nước cất và ngâm trong dung dịch nhuộm (pha 70 mL ethanol, 30 mL acid acetic và 20 mg Alcian blue) trong 1 ngày; (iii) Chuyển cá từ dung dịch nhuộm sang dung dịch Borate sodium bão hòa (1 g $\text{NaB}_4\text{O}_7 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$ trong 100 mL nước) trong 12 giờ; (iv) Tẩy trắng mẫu cá: cho cá vào dung dịch tẩy

trắng (15 mL H_2O_2 3% và 85 mL KOH 1%) và quan sát liên tục khi nào mẫu chuyển màu trắng thì dừng; (v) Làm sạch mẫu cá bằng cách ngâm trong dung dịch tẩy (35 mL dung dịch $\text{NaB}_4\text{O}_7 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$ và 65 mL nước cất và 0,5 g) trong 2 – 3 ngày cho đến khi cơ và sắc tố của mẫu cá tiêu hết; (vi) Nhuộm xương: các được ngâm trong dung dịch KOH 1% trong 1 ngày, sau đó chuyển mẫu cá sang ngâm trong dung dịch nhuộm xương (100 mL KOH 1% với 1 mg Alizarin red Stain); (vii) Làm mất màu của mẫu bằng cách ngâm mẫu trong dung dịch KOH 1% cho đến khi mẫu được làm sạch (mất màu), trong quá trình ngâm, định kỳ 10 ngày thay dung dịch mới 1 lần.

Bước 3 - Bảo quản mẫu: Mẫu cá được rửa bằng nước cất sau đó đưa vào dung dịch glycerine 30% và 70% KOH trong 1 ngày, sau đó ngâm trong dung dịch 60% glycerine và 40% KOH trong 2 ngày, cuối cùng bảo quản trong dung dịch glycerine 100%.

Mẫu cá sau khi xử lý xong được bảo quản để kiểm tra mức độ dị hình xương, mang, tia vây, và được mô tả thông qua hình ảnh quan sát được.

4. Phân tích và xử lý số liệu

Các số liệu thu thập gồm các loại dị hình, tỷ lệ các loại dị hình ở mỗi loài và giữa các loài được phân tích thống kê và so sánh sử dụng phần mềm SPSS 22.0. Kiểm định Duncan được sử dụng để so sánh sự khác biệt thống kê giữa các dạng dị hình trong cùng loài và giữa các nhóm cá, với mức ý nghĩa $p < 0,05$. Hình ảnh minh họa và mô tả các dạng dị hình được thực hiện. Số liệu được kiểm tra tính phân phối chuẩn và số liệu tỷ lệ phần trăm được chuyển đổi dạng arcsin trước khi phân tích thống kê. Dữ liệu được trình bày dưới dạng Trung bình \pm Sai số chuẩn.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

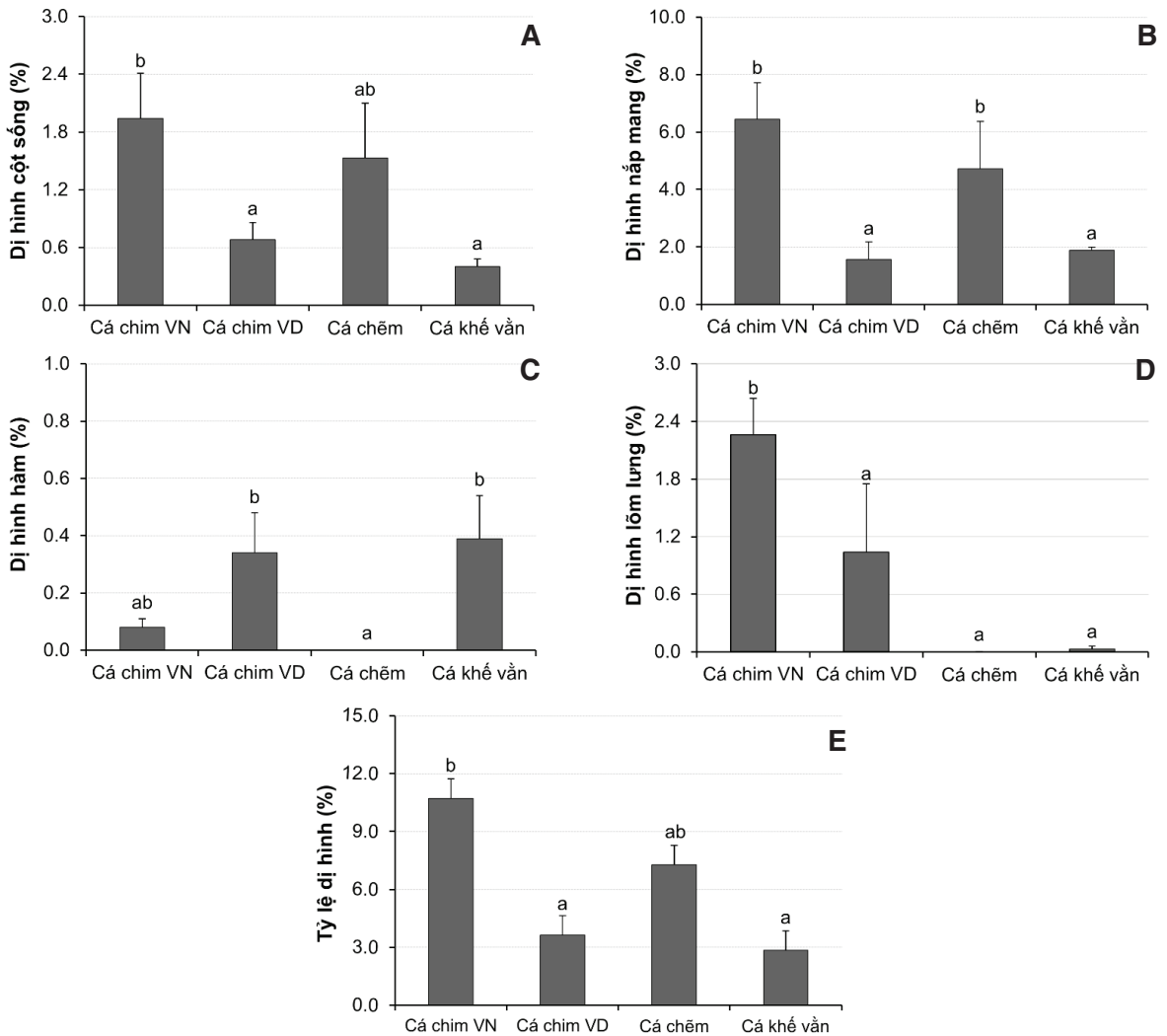
1. Tỷ lệ dị hình ở con giống của các loài cá biển sản xuất nhân tạo

Ở tỷ lệ dị hình chung, kết quả cho thấy có sự khác biệt rõ rệt về tỷ lệ dị hình ở 4 loài cá được khảo sát. Cụ thể, tỷ lệ dị hình chung ở cá chim vây ngắn cao hơn đáng kể so với cá chim vây dài và cá khế vằn, lần lượt là $10,73 \pm 1,65\%$ so

với $3,64 \pm 1,61\%$ và $2,85 \pm 1,17\%$ ($p < 0,05$). Trong khi đó, mức độ dị hình ở cá chẽm ở mức trung bình ($7,28 \pm 2,36\%$) và không có sự khác

biệt thống kê với các loài cá còn lại ($p > 0,05$) (Hình 1E).

Ở từng dạng dị hình, kết quả phân tích cũng



Hình 1. Tỷ lệ dị hình ở con giống của một số loài cá biển sản xuất tại Khánh Hòa

(A) Dị hình xương sống, (B) Dị hình nắp mang, (C) Dị hình hàm, (D) Dị hình lõm lưng và (E) Tỷ lệ dị hình chung giữa các loài cá biển.

cho thấy sự khác biệt đáng kể. Dị hình nắp mang xuất hiện phổ biến nhất, dao động trung bình từ 1,56 – 6,45% số mẫu cá thu. Trong đó, cá chim vây ngắn và cá chẽm cho thấy tỷ lệ xuất hiện cao hơn so với cá chim vây dài và cá khế vằn, lần lượt từ 4,71 – 6,45% so với 1,56 – 1,88% ($p < 0,05$) (Hình 1B). Xu hướng tương tự cũng được quan sát thấy với dị hình xương sống, với mức độ cao hơn được quan sát ở cá chim vây ngắn và cá chẽm so với cá chim vây

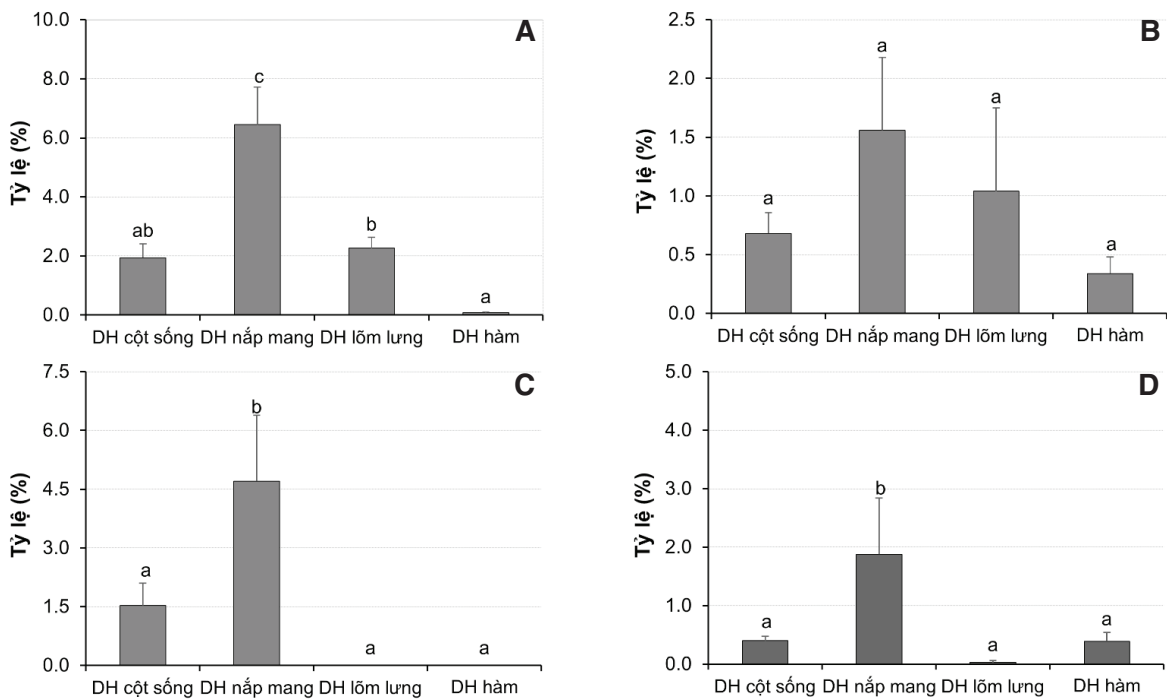
dài và cá khế vằn ($p < 0,05$) (Hình 1A). Hiện tượng dị hình lõm lưng cũng xuất hiện nhiều hơn ở cá chim vây ngắn so với các loài còn lại ($p < 0,05$) (Hình 1D). Trong khi đó, dị hình hàm ở nhóm cá chim vây dài và cá khế vằn cao hơn đáng kể so với cá chẽm ($p < 0,05$) (Hình 1C). Đáng chú ý, hai dạng dị hình hàm và lõm lưng không được ghi nhận trên cá chẽm (Hình 1C, 1D).

2. Tỷ lệ dị hình ở con giống của từng loài

cá biển sản xuất nhân tạo

Sự xuất hiện các dạng dị hình ở mỗi loài cá được trình bày trên Hình 2. Kết quả cho thấy, dị hình nắp mang ($6,45 \pm 1,27\%$) xuất hiện phổ biến nhất ở cá chim vây ngắn, tiếp theo là dị hình lõm lưng ($2,26 \pm 0,38\%$) trong khi thấp nhất ở dị hình hàm ($0,08 \pm 0,03\%$) ($p < 0,05$) (Hình 2A). Tương tự, ở cá chêm và cá

khế vằn, dị hình nắp mang cũng xuất hiện phổ biến hơn rõ rệt so với các dạng dị hình còn lại, lần lượt là 4,71% so với 0 – 1,53% và 1,88% so với 0,03 – 0,40% ($p < 0,05$) (Hình 2C và Hình 2D). Trong khi đó, không có sự khác biệt đáng kể về sự xuất hiện các dạng dị hình ở cá chim vây dài, dao động từ 0,34 – 1,56% ($p > 0,05$) (Hình 2B).



Hình 2. Tỷ lệ các loại dị hình trên con giống của mỗi loài cá biển sản xuất tại Khánh Hòa
(A) Cá chim vây ngắn, (B) Cá chim vây dài, (C) Cá chêm và (D) Cá khế vằn.

3. Dấu hiệu dị hình ở con giống một số loài cá biển sản xuất nhân tạo

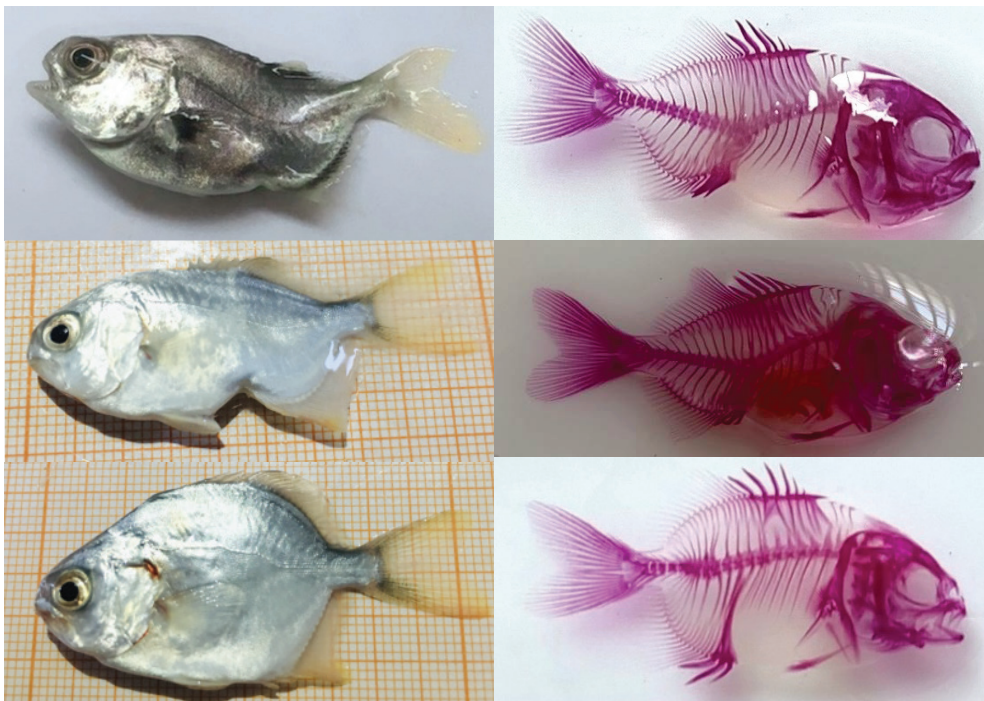
Các dạng dị hình và dấu hiệu nhận dạng chính được mô tả trong Bảng 1.

Bảng 2. Dấu hiệu chính của một số dạng dị hình ở bốn loài cá biển sản xuất tại Khánh Hòa

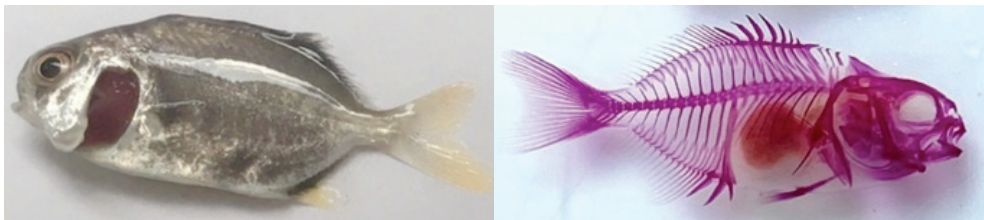
STT	Dạng dị hình	Dấu hiệu chính
1	Dị hình xương sống	Cong xương sống, xoắn xương sống, gãy, lún xương sống (hình chữ V); các biểu hiện bên ngoài thân ngắn, cong thân, hình dạng thân bất thường.
2	Dị hình nắp mang	Phòng nắp mang, mắt nắp mang, dị hình xương nắp mang, nắp mang ngắn, méo mó bất thường, không khép kín.
3	Dị hình lõm lưng	Lõm, gãy vùng lưng; lồi, gù vùng lưng; mất đường cong tự nhiên của lưng.
4	Dị hình hàm	Móm hàm trên, lõm hàm dưới, lệch, vẹo hàm, hàm ngắn và dị hình bất thường.

Hình thái ngoài của cá bị dị hình và cấu trúc xương sau khi nhuộm của các loài cá được tổng hợp trong các hình sau:

Dị hình xương sống



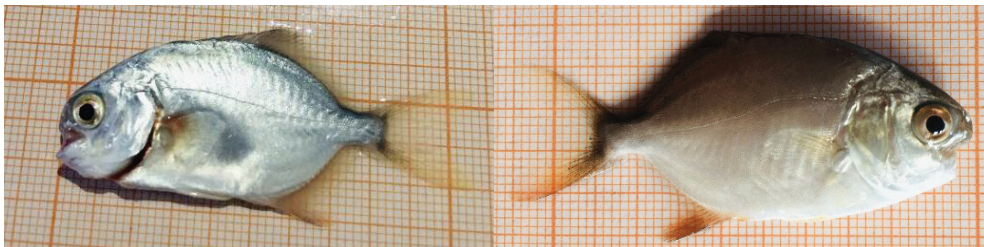
Dị hình nắp mang



Dị hình lõm lưng

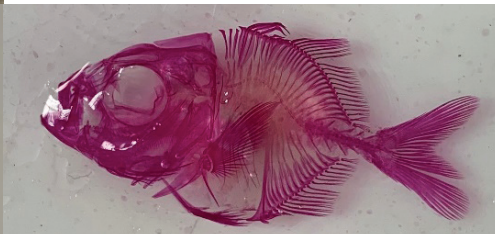


Dị hình hàm

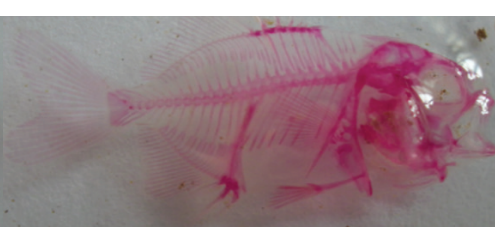
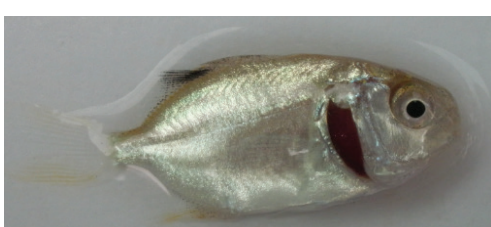


Hình 3. Các dạng dị hình ở con giống cá chim vây ngắn sản xuất tại Khánh Hòa.

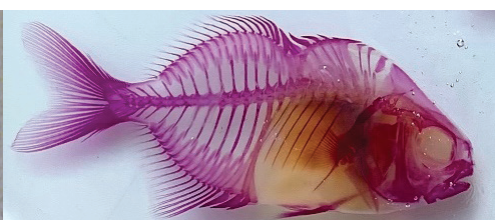
Dị hình xương sống



Dị hình nắp mang



Dị hình lõm lưng

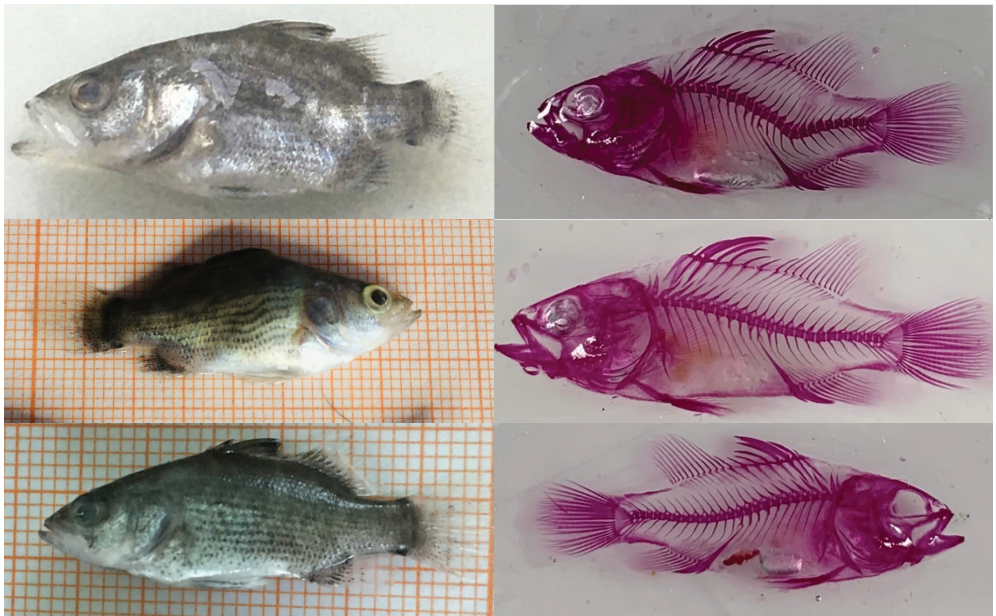


Dị hình hàm dưới

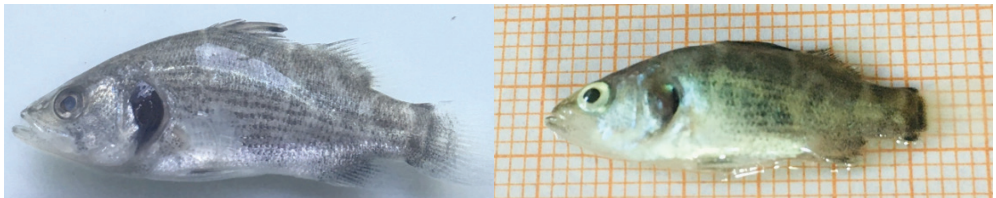


Hình 4. Các dạng dị hình ở con giống cá chim vây dài sản xuất tại Khánh Hòa.

Dị hình xương sống

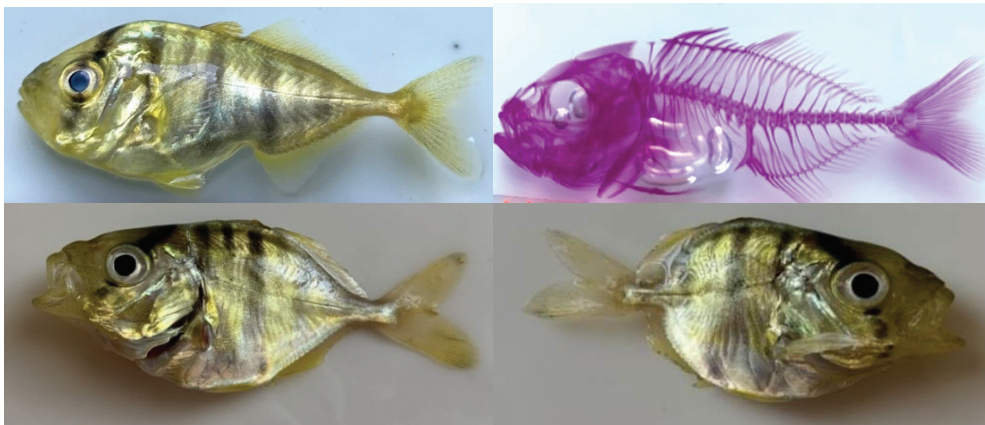


Dị hình nắp mang

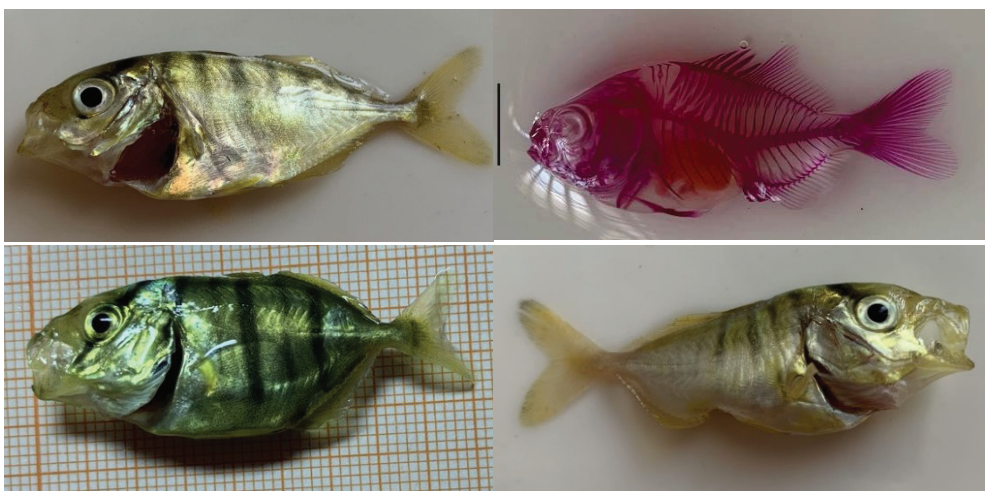


Hình 5. Các dạng dị hình ở con giống cá chẽm sản xuất tại Khánh Hòa.

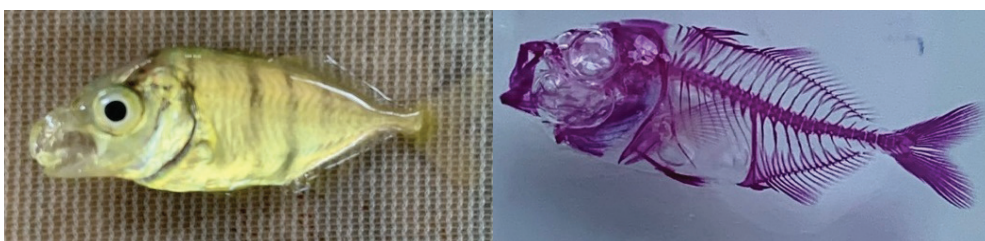
Dị hình xương sống



Dị hình nắp mang



Dị hình hàm



Hình 6. Các dạng dị hình ở con giống cá khế vẫn sản xuất tại Khánh Hòa.

4. Thảo luận

Nghiên cứu này cung cấp những dữ liệu quan trọng về tỷ lệ và đặc điểm của các dạng dị hình ở 4 loài cá biển giai đoạn con giống được sản xuất nhân tạo phổ biến tại Khánh Hòa, bao gồm cá chim vây ngắn, cá chim vây dài, cá chẽm và cá khế vằn. Kết quả cho thấy sự khác biệt đáng kể về tỷ lệ dị hình chung và từng dạng dị hình giữa các loài, với cá chim vây ngắn có tỷ lệ dị hình chung cao nhất (10,73%), tiếp theo là cá chẽm (7,28%), trong khi cá chim vây dài và cá khế vằn có tỷ lệ thấp hơn (lần lượt là 3,64% và 2,85%). Sự khác biệt này có thể liên quan đến đặc điểm sinh học, chất lượng nguồn cá bố mẹ, yêu cầu môi trường sống và kỹ thuật sản xuất giống khác nhau giữa các loài, như đã được chỉ ra trong các nghiên cứu trước đây [8, 9, 13, 14].

Trong số các dạng dị hình, dị hình nắp mang xuất hiện phổ biến nhất ở cả bốn loài cá, với tỷ lệ cao hơn ở cá chim vây ngắn và cá chẽm so với cá chim vây dài và cá khế vằn (6,45 và 4,71% so với 1,56 và 1,88%). Các dấu hiệu chính của dị hình nắp mang gồm phồng và mất nắp mang, tương tự như các mô tả đa dạng hơn trong các nghiên cứu trước đây trên nhiều loài cá biển khác [4, 16, 19, 23, 24]. Hiện tượng dị hình nắp mang ở cá được cho là có liên quan đến nhiều nguyên nhân, bao gồm môi trường ương không phù hợp, tác nhân gây bệnh hay thiếu hụt các thành phần dinh dưỡng thiết yếu [14, 16, 17, 23]. Các dạng dị hình còn lại, gồm dị hình xương sống và dị hình lưng xuất hiện ở mức thấp hơn (0,40 – 1,94% và 0 – 2,26%), trong khi dị hình hàm ở mức không đáng kể (0 – 0,39%). Những biến dạng điển hình của xương sống và lưng được mô tả trong các nghiên cứu trước đây gồm vẹo xương sống, uốn lưng, gù lưng và các dạng kết hợp khác nhau [6]. Ba dạng dị hình kể trên cũng được xác định liên quan đến những nguyên nhân chung, phổ biến như di truyền [3, 21], môi trường bất lợi [10, 18], thiếu hụt dinh dưỡng [8, 15] và xuất hiện phổ biến trên nhiều loài cá biển khác [3, 11, 14, 19]. Sự xuất hiện của các dạng dị hình được báo cáo là có nhiều tác động tiêu cực đến sức khỏe, tăng trưởng và tỷ

lệ sống của cá giống. Cá bị dị hình thường có khả năng bơi, kiếm ăn kém, nhạy cảm với các thay đổi của môi trường, dễ cảm nhiễm bệnh và chết sớm hơn so với cá bình thường [8, 9, 11, 14]. Do đó, việc phát hiện, phòng ngừa và khắc phục dị hình là rất cần thiết trong sản xuất giống cá biển nhằm nâng cao chất lượng và tỷ lệ sống của cá giống, đảm bảo hiệu quả kinh tế cho người nuôi [9, 14]. Quan sát các mẫu cá thu ở các thời điểm khác nhau trong nghiên cứu này cũng có sự khác nhau về tỷ lệ dị hình. Cá chim vây ngắn sản xuất vào các tháng từ 1 đến tháng 4 hàng năm thời điểm nhiệt độ nước khá thấp (từ 23 – 28 °C) có tỷ lệ dị hình cao hơn so với cá chim vây dài, loài được sản xuất từ tháng 6 đến tháng 11, thời điểm có nhiệt độ nước cao hơn. Cá chẽm và cá khế vằn là các loài được sản xuất từ tháng 3 đến tháng 12 hàng năm cũng cho thấy, mẫu cá thu từ các đợt sản xuất vào đầu năm và cuối năm, thời điểm nhiệt độ nước thấp hơn cũng xuất hiện tỷ lệ dị hình cao hơn so với mẫu cá được sản xuất vào các tháng có nhiệt độ cao hơn. Trao đổi với kỹ thuật viên của các cơ sở sản xuất cho biết, tỷ lệ dị hình có liên quan đến nhiệt độ của mùa sản xuất, sự thay đổi nhiệt độ trong quá trình vận chuyển và ấp nở trứng cá, chế độ làm giàu thức ăn sống và cho ăn. Ngoài ra, mật độ ương, chất lượng nước ở giai đoạn ương cá giống, hoạt động phân cỡ cá cũng có thể ảnh hưởng lên tỷ lệ dị hình.

Kết quả nghiên cứu này chỉ ra hiện tượng dị hình ở cá giống là vấn đề đang tồn tại ở các cơ sở sản xuất giống cá biển tại Khánh Hòa nói riêng và Việt Nam nói chung gây ảnh hưởng lên chất lượng con giống cá biển sản xuất nhân tạo, phần nào tác động xấu đến sự phát triển của nghề nuôi cá biển. Việc xác định tỷ lệ và đặc điểm dị hình ở từng loài cá là cần thiết để đánh giá chất lượng cá giống, xây dựng tiêu chuẩn kỹ thuật, giúp các nhà sản xuất chủ động phòng ngừa và khắc phục, nâng cao tỷ lệ sống và chất lượng cá giống. Kết quả nghiên cứu cũng là cơ sở đề xuất các nghiên cứu chuyên sâu hơn về nguyên nhân, cơ chế hình thành và biện pháp phòng ngừa dị hình, nhằm cải tiến kỹ thuật sản xuất giống và ương nuôi cá biển, đồng

thời nâng cao nhận thức của người nuôi và hỗ trợ công tác quản lý, quy hoạch phát triển nghề nuôi cá biển. Tuy nhiên, nghiên cứu vẫn tồn tại một số hạn chế như chỉ mới khảo sát trên 4 loài cá biển tại một số cơ sở sản xuất giống ở Khánh Hòa, chưa phản ánh toàn diện thực trạng dị hình ở cá biển giống trên cả nước; mới chỉ tập trung vào tỷ lệ và đặc điểm hình thái của các dạng dị hình mà chưa làm rõ nguyên nhân và cơ chế hình thành dị hình ở từng loài cá; và chỉ thu thập mẫu tại một số thời điểm, chưa đánh giá sự biến động của tỷ lệ dị hình theo mùa vụ và giai đoạn phát triển của cá giống. Việc giải quyết các hạn chế này sẽ góp phần hiểu rõ hơn về vấn đề dị hình ở con giống cá biển sản xuất ở nước ta, từ đó xây dựng các chiến lược hiệu quả trong quản lý và phát triển bền vững nghề sản xuất giống và nuôi cá biển. Do đó, để tìm hiểu nguyên nhân gây ra dị hình ở đàn cá giống sản xuất nhân tạo nên tập trung vào các yếu tố có thể ảnh hưởng lên dị hình ở cá trong quá trình sản xuất như quá trình vận chuyển, ấp nở trứng, mật độ ương, nhiệt độ nước ương, chế độ dinh dưỡng, chất lượng nước trong quá trình ương để từ đó xây dựng những giải pháp nhằm hạn chế hiện tượng này góp phần nâng cao chất lượng con giống.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tài liệu Tiếng Việt:

1. Võ Hoàn Hải (2022), “Phát triển nuôi trồng thủy sản tỉnh Khánh Hòa”, *Tạp chí Khoa học Kinh tế*, số 10(02)-2022, trang 42 – 49.
2. Ngô Văn Mạnh (2015), *Nghiên cứu ảnh hưởng của một số giải pháp kỹ thuật lên chất lượng trứng, ấu trùng và hiệu quả ương giống cá chim vây vàng (Trachinotus blochii Lacepede, 1801) tại Khánh Hòa*, Luận án tiến sĩ, Trường Đại học Nha Trang, 207 trang.

Tài liệu Tiếng Anh:

3. Andrades, J. A., Becerra, J., and Fernandez-Llebrez, P. (1996), “Skeletal deformities in larval, juvenile and adult stages of cultured gilthead sea bream (*Sparus aurata* L.)”, *Aquaculture*, 141(1-2), pp. 1-11.
4. Barahona-Fernandes, M. H. (1982), “Body deformation in hatchery reared European sea bass *Dicentrarchus labrax* (L). Types, prevalence and effect on fish survival”, *Journal of Fish Biology*, 21(3), pp. 239-249.
5. Bardon, A., Vandeputte, M., Dupont-Nivet, M., Chavanne, H., Haffray, P., Vergnet, A., and Chatain, B. (2009), “What is the heritable component of spinal deformities in the European sea bass (*Dicentrarchus labrax*)?”, *Aquaculture*, 294(3-4), pp. 194-201.
6. Boglione, C., and Costa, C. (2011), “Skeletal deformities and juvenile quality”, *Sparidae*, pp. 233-294.

IV. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Kết quả cho thấy sự khác biệt đáng kể về tỷ lệ dị hình chung và từng dạng dị hình giữa các loài, với cá chim vây ngắn có tỷ lệ dị hình chung cao nhất (10,73%), tiếp theo là cá chẽm (7,28%), trong khi cá chim vây dài và cá khế vẫn có tỷ lệ thấp hơn (3,64% và 2,85%). Trong cùng loài, dị hình nắp mang xuất hiện phổ biến nhất hơn các dạng dị hình còn lại.

Các nghiên cứu tiếp theo nên mở rộng quy mô khảo sát (số loài, số trại, số vùng nuôi cá biển ở nước ta). Bên cạnh đó, nguyên nhân và cơ chế gây ra hiện tượng dị hình cũng cần được xác định làm cơ sở cho việc xây dựng các chiến lược phòng ngừa và quản lý một cách hiệu quả.

Lời cảm ơn

Bài báo được tài trợ kinh phí từ Đề tài NCKH & CN cấp Trường Đại học Nha Trang (TR2020-13-37): *Đánh giá mức độ dị hình của cá giống một số loài cá biển trong các trại sản xuất tại Khánh Hòa*. Nhóm tác giả xin gửi lời cảm ơn đến Phòng Khoa học và Công nghệ, Viện Nuôi trồng Thủy sản, Trường Đại học Nha Trang và các Trại sản xuất giống cá biển tại Khánh Hòa đã tạo điều kiện kinh phí, thời gian và con giống để hoàn thành nghiên cứu này.

7. Boglione, C., Gavaia, P., Koumoundouros, G., Gisbert, E., Moren, M., Fontagné, S., Witten, P.E. (2013a), “Skeletal anomalies in reared European fish larvae and juveniles. Part 1: normal and anomalous skeletogenic processes”, *Reviews in Aquaculture*, 5, pp. 99-120.
8. Boglione, C., Gisbert, E., Gavaia, P., E. Witten, P., Moren, M., Fontagné, S., Koumoundouros, G. (2013b), “Skeletal anomalies in reared European fish larvae and juveniles. Part 2: main typologies, occurrences and causative factors”, *Reviews in Aquaculture*, 5, pp. 121-167.
9. Chandra, G., Saini, V. P., Kumar, S., and Fopp-Bayat, D. (2024), “Deformities in fish: A barrier for responsible aquaculture and sustainable fisheries”, *Reviews in Aquaculture*, 16(2), 872-891.
10. Cobcroft, J.M., Battaglione, S.C. (2009), “Jaw malformation in striped trumpeter *Latris lineata* larvae linked to walling behaviour and tank colour”, *Aquaculture*, 289, pp. 274–282.
11. Cobcroft, J. M., and Battaglione, S. C. (2013), “Skeletal malformations in Australian marine finfish hatcheries”, *Aquaculture*, 396, pp. 51-58.
12. Dingerkus, G. and Uhler, L. D. (1977), “Enzyme clearing of alcian blue stained small vertebrates for demonstration of cartilage”, *Stain Technol.*, 52(4): 229-232.
13. Divanach, P. B. C. M. B., Boglione, C., Menu, B., Koumoundouros, G., Kentouri, M., and Cataudella, S. (1996), “Abnormalities in finfish mariculture: An overview of the problem, causes and solutions”, *Special publication/European Aquaculture Society*, pp. 45-66.
14. Eissa, A. E., Abu-Seida, A. M., Ismail, M. M., Abu-Elala, N. M., and Abdelsalam, M. (2021). A comprehensive overview of the most common skeletal deformities in fish. *Aquaculture Research*, 52(6), 2391-2402.
15. Fjellidal, P. G., Hansen, T., Breck, O., Sandvik, R., Waagbø, R., Berg, A., and Ørnsrud, R. (2009), “Supplementation of dietary minerals during the early seawater phase increase vertebral strength and reduce the prevalence of vertebral deformities in fast-growing under-yearling Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) smolt”, *Aquaculture Nutrition*, 15(4), 366-378.
16. Gapasin, R. S. J., and Duray, M. N. (2001), “Effects of DHA-enriched live food on growth, survival and incidence of opercular deformities in milkfish (*Chanos chanos*)”, *Aquaculture*, 193(1-2), pp. 49-63.
17. Georgakopoulou, E., Katharios, P., Divanach, P., Koumoundouros, G. (2010), “Effect of temperature on the development of skeletal deformities in gilthead seabream (*Sparus aurata* Linnaeus, 1758)”, *Aquaculture*, 308, pp. 13-19.
18. Hattori, M., Sawada, Y., Kurata, M., Yamamoto, S., Kato, K., and Kumai, H. (2004), “Oxygen deficiency during somitogenesis causes centrum defects in red sea bream, *Pagrus major* (Temminck et Schlegel)”, *Aquaculture Research*, 35(9), pp. 850-858.
19. Koumoundouros, G. (2010), “Morpho-anatomical abnormalities in Mediterranean marine aquaculture”, *Recent Advances in Aquaculture Research*, 661(2), pp. 125-148.
20. Koven, W., Barr, Y., Lutzky, S., Ben-Atia, I., Weiss, R., Harel, M., Behrens, P., and Tandler, A. (2001), “The effect of dietary arachidonic acid (20: 4n– 6) on growth, survival and resistance to handling stress in gilthead seabream (*Sparus aurata*) larvae”, *Aquaculture*, 193(1-2), pp. 107-122.
21. Lee-Montero, I., Navarro, A., Negrín-Báez, D., Zamorano, M. J., Berbel, C., Sánchez, J. A., García-Celdran, M., Manchado, M., Estévez, A., Armero, E., and Afonso, J. M. (2015), “Genetic parameters and genotype–environment interactions for skeleton deformities and growth traits at different ages on gilthead seabream (*Sparus aurata* L.) in four Spanish regions”, *Animal Genetics*, 46(2), pp. 164-174.

22. Nguyen Van Quang, Thai Thanh Binh, Ngo The Anh (2023), “Mariculture development in Vietnam: Present status and prospects”, *V MOST Journal of Social Sciences and Humanities*, 65(3): 11 – 20.
23. Pasnik, D. J., Evans, J. J., and Klesius, P. H. (2007), “Development of skeletal deformities in a *Streptococcus agalactiae* challenged male Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) brood fish and in its offspring”, *Bulletin European Association of Fish Pathologists*, 27, pp. 169–176.
24. Suzuki, T., Srivastava, A. S., and Kurokawa, T. (2000), “Experimental induction of jaw, gill and pectoral fin malformations in Japanese flounder, *Paralichthys olivaceus*, larvae”, *Aquaculture*, 185(1-2), pp. 175-187.
25. Takeuchi, T. (2001), “A review of feed development for early life stages of marine finfish in Japan”, *Aquaculture*, 200(1-2), pp. 203-222.
26. Taylor, W. R. (1967), *An enzyme method of clearing and staining small vertebrates*. Proc. U. S. Nat. Mus., 122: 1-17.
27. Tran Van Dung, Pham Quoc Hung, Nguyen Tien Thong (2016), “Marine finfish farming in Vietnam: Current status and directions”, *Journal of Fisheries science and Technology* 3/2016: 104 – 110.