

NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG BỘ TIÊU CHÍ ĐIỂM CẢM QUAN THEO PHƯƠNG PHÁP CHỈ SỐ CHẤT LƯỢNG QIM VÀ PHÂN TÍCH MÔ TẢ ĐỊNH LƯỢNG QDA ĐỂ ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG CÁ CHIM VÂY VÀNG (*Trachinotus* spp.) BẢO QUẢN LẠNH

Mai Thị Tuyết Nga^{1,*}, Huỳnh Thị Ái Vân¹, Lê Thiên Sa²

¹ Khoa Công nghệ Thực phẩm, Trường Đại học Nha Trang

² Trung tâm Thí nghiệm - Thực hành, Trường Đại học Nha Trang

*Email: ngamtt@ntu.edu.vn

TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm xây dựng bộ tiêu chí cảm quan (sau đây gọi là bảng điểm cảm quan) theo phương pháp chỉ số chất lượng (quality index method, QIM) và phân tích mô tả định lượng (quantitative descriptive analysis, QDA) cho cá chim vây vàng (*Trachinotus* spp.) bảo quản lạnh. Phương pháp cảm quan kiểm chứng là phương pháp sử dụng bảng điểm Torry cho cá bèo. Kết quả thu được bảng điểm QIM cho cá chim vây vàng nguyên con (chưa qua xử lý) bảo quản lạnh gồm 9 thuộc tính: Mùi của da, màu sắc của da, trạng thái phần da gần đuôi, nhót trên bề mặt da, độ chắc (phần lưng), độ sáng của mắt, hình dạng của mắt, mùi của mang và màu của mang, với điểm thành phần của mỗi thuộc tính trong khoảng 0 - 1, 0 - 2 hoặc 0 - 3 và chỉ số chất lượng (quality index, QI) là 0 - 19. Bảng điểm QIM cho cá chim vây vàng nguyên con đã qua xử lý sơ bộ (cắt tiết, xả máu, bỏ mang và nội tạng) bảo quản siêu lạnh gồm 9 thuộc tính: Mùi của da, nhót trên bề mặt da, màu sắc của da, độ chắc (phần lưng), độ sáng của mắt, hình dạng của mắt, mùi của khoang bụng, màu của khoang bụng, màu sắc của hốc mang và QI dao động trong khoảng 0 - 17. Bảng điểm QIM cho phi lê cá chim vây vàng bảo quản lạnh gồm 7 thuộc tính: Mùi mặt da, mùi mặt phi lê, màu sắc mặt da, màu sắc mặt phi lê, nhót mặt da, nhót mặt phi lê, độ đàn hồi và QI tối đa là 13 điểm. Điểm QIM 0 đại diện cho cá tươi, điểm tăng lên khi chất lượng cá giảm dần theo thời gian bảo quản. Bảng điểm QDA cho mẫu thịt cá chim vây vàng hấp gồm 25 thuộc tính chia thành các nhóm mùi (9), bề ngoài (2), cấu trúc (8) và vị (6), trong đó có nhóm các thuộc tính tốt đặc trưng cho cá tươi như: Mùi thịt luộc, cấu trúc dai và nhóm các thuộc tính xấu đặc trưng cho cá chất lượng kém/đã bảo quản lâu ngày như: Mùi ôi khét, bề mặt có màu sậm, cấu trúc khô xác và vị hỏng/thối.

Từ khóa: Phương pháp chỉ số chất lượng QIM, phân tích mô tả định lượng QDA, Torry, cảm quan, cá chim vây vàng, bảo quản lạnh.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cá chim vây vàng (*Trachinotus* spp.) là một nhóm các loài cá thuộc họ cá khế (Carangidae) có giá trị kinh tế cao nhờ thịt ngon, giàu dinh dưỡng và khả năng nuôi thương phẩm tốt [1 - 4]. Trên thế giới và tại Việt Nam, cá chim vây vàng ngày càng được quan tâm và phát triển trong ngành nuôi trồng thủy sản. Một số loài *Trachinotus* như: *Trachinotus carolinus* (Florida pompano), *Trachinotus falcatus*

(Permit) và *Trachinotus blochii* đã được nghiên cứu và nuôi thương phẩm ở nhiều quốc gia, đặc biệt là ở khu vực châu Á (Trung Quốc, Ấn Độ, Malaysia, Indonesia, Việt Nam, Philippines) và châu Mỹ (Hoa Kỳ, Mexico) [5]. Sản lượng cá chim vây vàng *Trachinotus blochii* nuôi biển mỗi năm trên 110.000 tấn, nhà sản xuất lớn nhất là Trung Quốc, sau đó là Indonesia và Việt Nam, trong đó sản lượng của Việt Nam khoảng 700 tấn [5]. Tại Việt Nam, cá chim vây

vàng, đặc biệt là loài *Trachinotus blochii* đã trở thành đối tượng nuôi quan trọng ở nhiều tỉnh ven biển như: Khánh Hòa, Phú Yên cũ (nay là tỉnh Đắk Lắk), Bà Rịa - Vũng Tàu cũ (nay là thành phố Hồ Chí Minh) và các tỉnh miền Tây Nam bộ. Thông thường, cá chim vây vàng đạt kích cỡ thương mại từ 500 - 1.500 g/con sau 6 - 12 tháng tùy thuộc vào điều kiện nuôi và mật độ thả. Cá chim vây vàng hiện chủ yếu được tiêu thụ nội địa dưới dạng cá sống hoặc tươi và chưa có công cụ để đánh giá hiệu quả chất lượng cá chim vây vàng giúp phát triển tiềm năng tiêu thụ loại thủy sản này.

Phương pháp chỉ số chất lượng QIM được phát triển đầu tiên tại Úc [6], tiếp đến tại châu Âu [7], ngày càng được nghiên cứu và ứng dụng rộng rãi trong đánh giá chất lượng và dự đoán thời gian bảo quản của nguyên liệu thủy sản nhờ tính đơn giản, dễ sử dụng cho mọi thành phần trong chuỗi thương mại thủy sản. Bảng điểm QIM được phát triển riêng cho từng loài và loại sản phẩm thủy sản [8], bao gồm nhiều thuộc tính cảm quan với các mô tả cụ thể cùng các mức điểm khác nhau từ 0 - 3, trong đó điểm 0 thể hiện mức chất lượng tốt nhất, điểm càng cao khi mức chất lượng giảm dần. Điểm của từng thuộc tính sau đó được cộng lại thành chỉ số chất lượng QI (quality index), có tương quan tuyến tính thuận với thời gian bảo quản.

Phương pháp cảm quan phân tích mô tả định lượng QDA sử dụng các mô tả cảm quan đặc trưng cho mẫu thủy sản chín và thang điểm không cấu trúc (từ 0 - 100%). Bảng điểm QDA do hội đồng cảm quan xây dựng cho mỗi loại thủy sản và thường được sử dụng để xác định thời gian bảo quản tối đa của sản phẩm [9, 10].

Nghiên cứu này nhằm xây dựng các bảng điểm cảm quan QIM và QDA để đánh giá chất lượng thịt cá (nguyên con và phi lê) tươi, bảo quản lạnh/lạnh sâu.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Cá chim vây vàng (*Trachinotus* spp.), khối lượng trung bình từ 800 - 1.100 g/con, được thu mua trực tiếp từ các trại nuôi ở khu vực Nam Trung bộ. Cá được bảo quản sống trong thùng

chứa nước biển có bơm oxy và được vận chuyển ngay về Phòng thí nghiệm, Trường Đại học Nha Trang. Tại phòng thí nghiệm, cá được cho nghỉ ngơi trong thùng chứa nước biển có sục oxy trong thời gian khoảng 8 - 12 giờ trước khi tiến hành thí nghiệm để tránh bị căng thẳng. Tiếp theo, cá được làm choáng bằng nước đá ở 0 - 1°C trong 10 - 15 phút.

Đối với cá nguyên con không qua xử lý sơ bộ: Cá được đặt vào khay xếp và bọc lại bằng màng polyethylene (PE), đưa đi bảo quản trong tủ lạnh ở nhiệt độ 2 - 4°C trong 9 ngày.

Đối với cá nguyên con qua xử lý sơ bộ: Cá được cắt tiết, xả máu trong nước đá lạnh ở 18 - 20°C khoảng 15 phút, tiếp đến cá được làm sạch mang và nội tạng, rửa lại bằng nước lạnh ở nhiệt độ 0 - 4°C, để ráo trước khi đặt vào khay xếp, cho vào túi polyamide (PA) và hút chân không. Cá sau khi bao gói được đưa đi làm lạnh nhanh bằng tủ đông gió (nhiệt độ tủ $-27 \pm 2^\circ\text{C}$) cho đến khi nhiệt độ thân cá đạt -2°C , sau đó cá được bảo quản ở nhiệt độ lạnh sâu $-2,0 \pm 0,5^\circ\text{C}$ trong 40 ngày.

Đối với cá phi lê: Cá được cắt tiết, xả máu tương tự như trên, được phi lê, chỉnh hình, rửa lại bằng nước lạnh ở nhiệt độ 4°C, để ráo, đặt vào khay xếp và bọc bằng màng PE, đưa đi bảo quản ở 2 - 4°C trong 9 ngày.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp cảm quan chỉ số chất lượng QIM

Hội đồng cảm quan gồm 5 thành viên [9, 11], được lựa chọn theo TCVN 12389:2018 [12], là những người đã được huấn luyện và quen với việc phát triển và sử dụng bảng điểm QIM, làm việc tại Trường Đại học Nha Trang. Hội đồng tiến hành quan sát những biến đổi của cá chim vây vàng và xây dựng nên bảng điểm QIM sơ bộ cho cá chim vây vàng nguyên con chưa qua xử lý gồm 9 thuộc tính: Da (0 - 2), nhớt (0 - 3), độ chắc (phần lưng) (0 - 3), trạng thái phần bụng (0 - 2), mùi (0 - 3), độ sáng của mắt (0 - 1), hình dạng của mắt (0 - 2), màu của mang (0 - 1) và mùi của mang (0 - 3), với tổng điểm chất lượng QIM hay chỉ số chất lượng QI (quality index) dao động từ 0 - 20.

Tương tự, bảng điểm cảm quan QIM sơ bộ cho phi lê cá chim vây vàng gồm 8 thuộc tính với

số điểm như sau: Màu sắc mặt da (0 - 2), màu sắc mặt phi lê (0 - 2), mùi mặt da (0 - 2), mùi mặt phi lê (0 - 3), nhót mặt da (0 - 1), nhót mặt phi lê (0 - 1), độ đàn hồi (0 - 2), độ dính tay (0 - 1). Tổng QI dao động trong khoảng 0 - 14 điểm.

Các mẫu cá dùng trong huấn luyện và đánh giá cảm quan bằng phương pháp QIM được lấy ra khỏi tủ bảo quản, đưa vào phòng cảm quan QIM có ánh sáng trắng của đèn huỳnh quang, đặt lên bàn inox ở nhiệt độ phòng khoảng 10 - 15 phút trước khi huấn luyện hội đồng hoặc đánh giá cảm quan.

Có 2 buổi huấn luyện hội đồng trong sử dụng bảng điểm QIM, mỗi buổi kéo dài 60 - 90 phút và sử dụng các mẫu từ 2 lô có 2 thời gian bảo quản khác nhau. Quy trình huấn luyện theo mô tả của Mai Thị Tuyết Nga và cs (2021) [9].

Bảng điểm QIM hoàn thiện trong quá trình huấn luyện sẽ được dùng trong đánh giá chính thức chất lượng cảm quan của các mẫu cá sau này. Tất cả mẫu dùng trong đánh giá QIM đều được mã hoá bằng 3 chữ số ngẫu nhiên, tại mỗi phiên đánh giá, hội đồng cảm quan đánh giá mẫu lặp đôi, mỗi loại mẫu từ 2 thời gian bảo quản khác nhau.

2.2.2. Phương pháp cảm quan QDA và Torry

Hội đồng cảm quan tiến hành phát triển thuật ngữ QDA cho mẫu cá chín dưới sự chủ trì của trưởng nhóm. Bảng điểm QDA được phát triển lần đầu cho cá chim vây vàng gồm 25 thuộc tính thuộc 4 nhóm chỉ tiêu: Mùi (9 thuộc tính), bề ngoài (2 thuộc tính), cấu trúc/kết cấu cơ thịt (8 thuộc tính) và vị (6 thuộc tính).

Hội đồng cảm quan sau đó được huấn luyện trong 2 buổi (90 - 120 phút/buổi) để sử dụng bảng điểm QDA và bảng điểm Torry dành cho cá béo [1, 13, 14], trong quá trình huấn luyện bảng điểm QDA được hoàn thiện (nếu cần).

Các mẫu cá dùng trong phương pháp QDA và Torry được chuẩn bị bằng cách phi lê cá, loại bỏ các phần bụng và đuôi của phi lê, phần còn lại (loại cá) được cắt thành các miếng dài 5 - 6 cm và rộng khoảng 2 cm, bọc trong giấy nhôm và hấp chín ở 100°C trong 7 phút. Mỗi buổi huấn luyện và/hoặc đánh giá cảm quan đều sử dụng mẫu có 2 thời gian

bảo quản khác nhau. Quá trình đánh giá được thực hiện trong các buồng cảm quan ở điều kiện tiêu chuẩn.

2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Phần mềm Microsoft Excel for Mac 16.94 được dùng để tính trung bình, độ lệch chuẩn và xây dựng đồ thị. Phần mềm SPSS 17.0 được dùng trong so sánh giá trị trung bình giữa các mẫu với các phân tích phương sai ANOVA (analysis of variance) và kiểm định Tukey hoặc kiểm tra t-test ở mức ý nghĩa 0,05. Phần mềm PanelCheck for Mac 1.4.2 được dùng để phân tích dữ liệu chính PCA (principal component analysis).

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Bảng điểm QIM cho cá chim vây vàng bảo quản lạnh

Trong quá trình huấn luyện, các thành viên của hội đồng cảm quan thảo luận và thống nhất hoàn thiện các bảng điểm QIM như trình bày tại bảng 1, 2, 3. Đối với cá chim vây vàng nguyên con, hội đồng đã thống nhất lập riêng 2 bảng điểm QIM cho phù hợp với cá nguyên con chưa qua xử lý, bảo quản lạnh và cá nguyên con đã qua xử lý sơ bộ (cắt tiết, xả máu, bỏ mang và nội tạng), bảo quản lạnh sâu đáp ứng nhu cầu nghiên cứu và nhu cầu ứng dụng trong thực tế bảo quản.

Đối với bảng điểm QIM chính thức dùng cho cá chim vây vàng nguyên con chưa qua xử lý bảo quản lạnh (Bảng 1) gồm 9 thuộc tính với khoảng điểm như sau: Mùi của da (0 - 3), màu sắc của da (0 - 2), trạng thái phần da gần đuôi (0 - 1), nhót trên bề mặt da (0 - 3), độ chắc phần lưng (0 - 2), độ sáng của mắt (0 - 1), hình dạng của mắt (0 - 2), mùi của mang (0 - 3) và màu của mang (0 - 2), với chỉ số chất lượng QI 0 - 19. Như vậy, có thể thấy rằng, bảng điểm hoàn thiện đã có cải tiến so với bảng điểm sơ bộ: Đối với phần da sẽ đánh giá cụ thể 4 thuộc tính (mùi, màu sắc, trạng thái phần da gần đuôi và nhót trên bề mặt da) thay vì mô tả chung 1 thuộc tính là “da”; không còn thuộc tính “trạng thái phần bụng” trong bảng điểm chính thức do thuộc tính này không thay đổi rõ ràng trong quá trình bảo quản lạnh, cũng như đã có sự điều chỉnh về khoảng điểm của các thuộc tính cho phù hợp với thực tế.

Bảng 1. Bảng điểm QIM cho cá chim vây vàng nguyên con chưa qua xử lý, bảo quản lạnh

Bảng 1: Bảng điểm QM cho cá chim vây vàng nguyên con chưa qua xử lý, các quan sát			
Thông số chất lượng		Mô tả	Điểm
Da	Mùi	Mùi biển tươi, tanh tự nhiên của cá tươi	0
		Trung tính	1
		Hơi có mùi lạ	2
		Có mùi lạ mạnh, mùi ươn thối	3
	Màu sắc	Vàng, sáng, ánh bạc. Phần lưng: Xanh xám, ánh bạc, ánh vàng. Phần bụng: Ánh bạc/trắng bạc	0
		Vàng, ít/hơi ánh bạc. Phần lưng: Xanh xám, xám. Phần bụng: Trắng bạc	1
		Vàng, vàng xám. Phần lưng: Xanh biển, xanh xám, xám. Phần bụng: Trắng bạc	2
	Trạng thái da gần đuôi	Phẳng, bám chắc, liên kết tốt với thịt	0
		Phồng rộp, cảm giác da tách khỏi thịt	1
	Nhót trên bề mặt da	Nhót mỏng, trong, tanh nhẹ	0
		Nhót hơi đục, hơi vón cục, mùi trung tính	1
		Nhót đục, vón cục, mùi lạ	2
		Nhót đục, vón cục, mùi hư hỏng	3
Cấu trúc/kết cấu	Độ chắc (phần lưng)	Cứng/chắc, đàn hồi tốt	0
		Đàn hồi tương đối tốt	1
		Đàn hồi kém	2
Mắt	Độ sáng	Sáng	0
		Hơi đục	1
	Hình dạng	Lồi	0
		Phẳng	1
Lôm		2	
Mang	Mùi	Tươi, tanh tự nhiên của cá tươi	0
		Hơi khai/khai nhẹ	1
		Có mùi lạ, mùi chượp	2
		Có mùi lạ mạnh, mùi ươn thối	3
	Màu	Đỏ tươi đặc trưng	0
		Nhợt nhạt hoặc đỏ hơi tái/hơi bầm	1
Tái, bầm, đỏ nâu		2	
Chỉ số chất lượng QI			0 - 19

Đối với bảng điểm QIM chính thức dùng cho cá chim vây vàng nguyên con đã qua xử lý sơ bộ bảo quản lạnh sâu (Bảng 2) gồm 9 thuộc tính với khoảng điểm như sau: Mùi của da (0 - 3), màu sắc của da (0 - 2), nhót trên bề mặt da (0 - 3), độ chắc phần lưng (0 - 2), độ sáng của mắt (0 - 1), hình dạng của mắt (0 - 2), mùi của khoang bụng (0 - 2), màu sắc của khoang bụng (0 - 1) và màu sắc của hốc mang (0 - 1), với QI 0 - 17. Như vậy, 6 thuộc tính đầu tương tự như các tiêu chí QIM cho cá nguyên con chưa qua xử lý, bảo quản lạnh (Bảng 1), 3 thuộc tính cuối là đặc trưng riêng của cá nguyên con đã

qua xử lý sơ bộ, bảo quản lạnh sâu. Trong mô tả chi tiết thuộc tính cảm quan QIM của cá đã qua xử lý sơ bộ, bảo quản lạnh sâu còn có sự khác biệt của thuộc tính mùi của da khi ở mức điểm 2 và 3 có sự xuất hiện của “mùi ôi khét”, đây là đặc trưng của cá béo bảo quản lạnh sâu hoặc bảo quản đông lâu ngày. Trong khi đó, đối với cá bảo quản lạnh thì không có đặc tính mùi ôi khét khi đánh giá theo phương pháp QIM, ví dụ như cá trích Đại Tây Dương bảo quản lạnh [7, 15], phi lê cá rô phi vằn bảo quản lạnh [16], cá bớp cất lát bảo quản lạnh [17].

KHOA HỌC & CÔNG NGHỆ

**Bảng 2. Bảng điểm cảm quan QIM cho cá chim vây vàng nguyên con đã qua xử lý sơ bộ*,
bảo quản lạnh sâu**

Thông số chất lượng		Mô tả	Điểm
Da	Mùi	Mùi biển tươi, mùi máu tươi nhẹ	0
		Trung tính	1
		Hơi có mùi lạ, phần đuôi có mùi ôi khét	2
		Có mùi lạ mạnh, mùi ươn thối, ôi khét mạnh	3
	Màu sắc	Vàng, sáng, ánh bạc. Phần lưng: Xanh xám/xanh rêu, ánh bạc, ánh vàng. Phần bụng: Ánh bạc/trắng bạc	0
		Vàng, ít/hoi ánh bạc. Phần lưng: Xanh xám, xám. Phần bụng: Trắng bạc	1
		Vàng, vàng xám. Phần lưng: Xanh biển, xanh xám, xám. Phần bụng: Trắng bạc	2
	Nhót trên bề mặt da	Nhót mỏng/dày, trong, tanh nhẹ	0
		Nhót hơi đục, hơi vón cục, mùi trung tính	1
		Nhót đục, vón cục, mùi lạ	2
		Nhót đục, vón cục, mùi hư hỏng	3
Cấu trúc/kết cấu	Độ chắc (phần lưng)	Cứng/chắc, đàn hồi tốt	0
		Đàn hồi tương đối tốt	1
		Đàn hồi kém	2
Mắt	Độ sáng	Sáng	0
		Hơi đục	1
	Hình dạng	Lồi	0
		Phẳng	1
		Lõm	2
Khoang bụng	Mùi	Tanh tự nhiên cá tươi, tanh nhẹ máu tươi	0
		Mùi lạ, thoảng mùi ôi khét	1
		Mùi ôi khét, ươn thối	2
	Màu sắc	Cơ thịt bụng trắng hồng, rìa bụng trắng/hoi vàng	0
		Cơ thịt bụng hồng tái, rìa bụng vàng sẫm	1
Hốc mang	Màu sắc	Màu đỏ đậm	0
		Màu đỏ bầm, có dịch máu chảy ra từ hốc mang	1
Chỉ số chất lượng QI			0 - 17

*Ghi chú: *: Cá đã qua xử lý sơ bộ: Cắt tiết, xả máu, bỏ mang và nội tạng.*

Đối với phi lê bảo quản lạnh, bảng điểm QIM hoàn chỉnh gồm 7 thuộc tính với số điểm như sau: Mùi mặt da (0 - 2), mùi mặt phi lê (0 - 3), màu sắc mặt da (0 - 2), màu sắc mặt phi lê (0 - 2), nhót mặt da (0 - 1), nhót mặt phi lê (0 - 1), độ đàn hồi (0 - 2), độ dính tay (0 - 1), với QI 0 - 13 điểm (Bảng 3).

Như vậy, so với bảng điểm QIM sơ bộ thì có sự bố trí lại thứ tự đánh giá của 4 thuộc tính đầu tiên, các thuộc tính về mùi được đưa lên để đánh giá trước cho chính xác hơn, thuộc tính “độ dính tay” đã được loại bỏ vì không phản ánh rõ biến đổi chất lượng của phi lê trong quá trình bảo quản lạnh.

Bảng 3. Bảng điểm QIM cho cá chim vây vàng phi lê bảo quản lạnh

Chỉ tiêu chất lượng		Mô tả	Điểm
Mùi	Mặt da	Mùi tanh nhẹ tự nhiên của cá, mùi nước biển, mùi dưa leo tươi	0
		Mùi trung tính hoặc hơi chua, hơi khai	1
		Mùi ươn hồng, hư thối	2
	Mặt phi lê	Mùi tanh nhẹ tự nhiên của cá, mùi nước biển, mùi dưa leo tươi, mùi măng tre tươi	0
		Mùi trung tính hoặc thoảng mùi chua, mùi bìa giấy	1
		Mùi chua, phần bụng có mùi ôi dầu	2
		Mùi ươn hồng, hư thối, phần bụng có mùi ôi dầu nặng	3
Màu sắc	Mặt da	Vàng, sáng, ánh bạc. Phần lưng: Xanh rêu/xanh xám, ánh bạc, ánh vàng. Phần bụng: Ánh bạc/trắng bạc	0
		Vàng, ít/hơi ánh bạc. Phần lưng: Xanh xám, xám. Phần bụng: Trắng bạc	1
		Vàng, vàng xám. Phần lưng: Xanh xám, xám. Phần bụng: Trắng bạc	2
	Mặt phi lê	Thịt lưng: Trong, màu sáng, hồng/trắng hơi hồng, có đường đốm đỏ dọc giữa phần xương sống và vây lưng. Thịt bụng: Màu sáng, hồng/hồng nhạt. Thịt đuôi: Màu sáng, đỏ đậm. Hai bên đường xương sống: Màu sáng, đỏ đậm	0
		Thịt lưng: Ít trong/hơi đục, hồng hơi ngả vàng hoặc ngả xám, có đường đốm đỏ nhạt hơi ngả vàng và thưa dọc giữa phần xương sống và vây lưng. Thịt bụng: Ít trong/hơi đục, hồng ngả vàng. Thịt đuôi: Đỏ đậm hơi tái. Hai bên đường xương sống: Đỏ đậm hơi tái	1
		Thịt lưng: Hơi đục đến đục, hồng xám hoặc vàng, vàng xanh, có đường đốm đỏ nhạt hơi ngả vàng và thưa dọc giữa phần xương sống và vây lưng. Thịt bụng: Ngả vàng. Thịt đuôi: Đỏ nâu, ngả xám. Hai bên đường xương sống: Đỏ nâu, ngả xám	2
Nhót	Mặt da	Ít nhót, nhót mỏng và trong	0
		Da khô, không hoặc ít nhót, nhót đục	1
	Mặt phi lê	Không hoặc ít nhót, nhót trong	0
		Bề mặt thịt khô, không hoặc ít nhót, nhót đục	1
Cấu trúc	Độ đàn hồi	Săn chắc, hồi phục nhanh khi nhấn tay và thả ra	0
		Khá mềm, phục hồi chậm sau khi nhấn tay và thả ra	1
		Rất mềm, không có khả năng phục hồi sau khi nhấn và thả tay	2
Chỉ số chất lượng QI			0 - 13

3.2. Bảng điểm QDA cho cá chim vây vàng

Trong quá trình huấn luyện, hội đồng cảm quan vẫn thống nhất giữ nguyên bảng điểm cảm quan QDA cho cá chim vây vàng như ban

đầu, cụ thể gồm 25 thuộc tính chia thành các nhóm: Mùi (9 thuộc tính), bề ngoài (2 thuộc tính), cấu trúc (8 thuộc tính) và vị (6 thuộc tính) (Bảng 4).

Bảng 4. Bảng điểm cảm quan QDA cá chim vây vàng

Nhóm	Thuộc tính	Ký hiệu
Mùi	Mùi khoai tây luộc/hạt luộc/com nguội	M_Khoai tây luộc/hạt luộc/com nguội
	Mùi thịt luộc	M_Thịt luộc
	Mùi béo	M_Béo
	Mùi sữa	M_Sữa
	Mùi tanh khi để nguội	M_Tanh khi để nguội
	Mùi khai	M_Khai
	Mùi mốc	M_Mốc
	Mùi ôi khét	M_Ôi khét
	Mùi thối	M_Thối
Bề ngoài	Màu sáng - sậm/ngả vàng	B_Màu sáng - sậm/ngả vàng
	Bề mặt láng mịn - khô/rỗ	B_Bề mặt láng mịn - khô/rỗ
Cấu trúc/kết cấu cơ thịt	Độ bở khi xấn bằng thìa/nĩa (Flakiness): 0% = không/ít bở; 100% = rất bở	C_Độ bở khi xấn bằng thìa/nĩa
	Mềm mại - khô xác	C_Mềm mại - khô xác
	Độ sợi/cảm giác sợi cơ khi nhai	C_Độ sợi/cảm giác sợi cơ khi nhai
	Cảm giác hồ bột khi nhai	C_Cảm giác hồ bột
	Bở - dai	C_Bở - dai
	Khô (hút nước bọt khi nhai) - ứa dịch khi nhai	C_Khô (hút nước bọt khi nhai) - ứa dịch khi nhai
	Độ dính răng	C_Độ dính răng
	Độ dẻo	C_Độ dẻo
Vị	Ngọt đậm	V_Ngọt đậm
	Bùi	V_Bùi*
	Béo	V_Béo
	Chua	V_Chua
	Ôi khét	V_Ôi khét
	Hồng/Thối	V_Hồng/thối

*Ghi chú: *: Vị bùi (nutty) của các hạt béo, như vị của đậu phộng hoặc hạt dẻ.*

3.3. Ứng dụng các bảng điểm cảm quan vào đánh giá chất lượng cá chim vây vàng

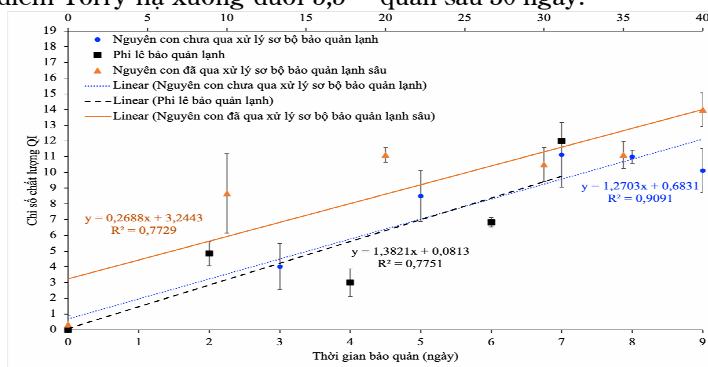
Các bảng điểm cảm quan QIM (Bảng 1, 2, 3) và QDA (Bảng 4) được sử dụng để đánh giá các mẫu cá được mã hoá bằng 3 chữ số ngẫu nhiên như đã trình bày ở phần phương pháp. Bên cạnh đó, phương pháp Torry cũng được dùng như một phương pháp cảm quan đối chứng. Kết quả thu được được trình bày ở hình 1, 2, 3. Kết quả đánh giá bằng phương pháp QIM cho các giá trị QI tăng tuyến tính theo thời gian bảo quản với hệ số $R^2 = 0,77 - 0,91$ (Hình 1). Các phương trình hồi quy của điểm QI theo thời gian cho cá chim vây vàng nguyên con chưa qua xử lý, bảo quản lạnh ở 2 - 4°C; cá chim vây vàng nguyên con đã qua xử lý sơ bộ, bảo quản lạnh sâu ở $-2,0 \pm 0,5^\circ\text{C}$ và phi lê chim

vây vàng bảo quản lạnh ở 2 - 4°C lần lượt là: $y = 1,2703x + 0,6831$; $y = 0,2688x + 3,2443$ và $y = 1,3821x + 0,0813$ (với x là ngày bảo quản và y là điểm QI). Điều này khẳng định khả năng sử dụng các bảng điểm QIM được xây dựng trong dự đoán thời gian bảo quản của cá. Mối quan hệ tuyến tính giữa QI và thời gian bảo quản cũng được dùng để dự đoán thời gian bảo quản còn lại đối với các loài và sản phẩm thủy sản khác như: Cá nưê nguyên con bảo quản lạnh bằng đá xay và bằng đá lỏng [9]; phi lê cá chêm bảo quản trong nước đá [18]; tôm sú nguyên con bảo quản lạnh [19]; tôm thẻ chân trắng bảo quản lạnh [20]...

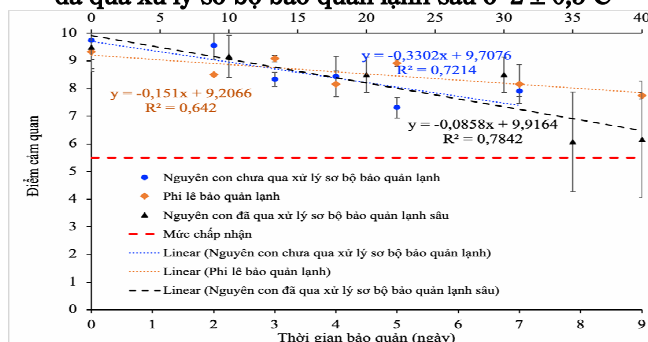
Ngược với xu hướng biến đổi của QI, điểm Torry của các mẫu cá có xu hướng giảm tuyến tính theo thời gian bảo quản (Hình 2) với hệ số $R^2 =$

0,64 - 0,78. Các phương trình hồi quy của điểm Torry theo thời gian cho cá nguyên con chưa qua xử lý, bảo quản lạnh ở 2 - 4°C; cá nguyên con đã qua xử lý sơ bộ, bảo quản lạnh sâu ở -2,0 ± 0,5°C và phi lê chim vây vàng bảo quản lạnh ở 2 - 4°C lần lượt là: $y = -0,3302x + 9,7076$; $y = -0,0858x + 9,9164$ và $y = -0,151x + 9,2066$ (với x là ngày bảo quản và y là điểm Torry). Khi điểm Torry hạ xuống dưới 5,5

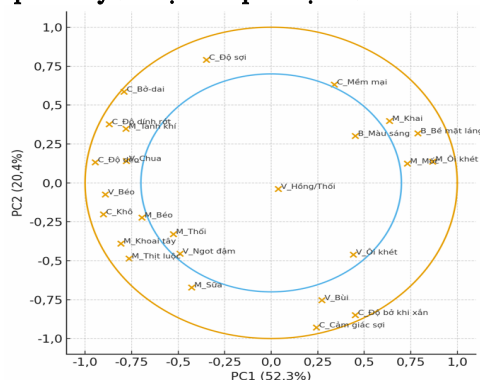
thì thủy sản không còn phù hợp để làm thực phẩm [9, 13]. Nếu dựa trên điểm cảm quan Torry thì cá nguyên con chưa qua xử lý và phi lê cá bảo quản lạnh ở 2 - 4°C vẫn còn chấp nhận được về mặt cảm quan sau 9 ngày, còn cá nguyên con đã qua xử lý sơ bộ, bao gói chân không, bảo quản lạnh sâu ở -2,0 ± 0,5°C vẫn còn chấp nhận được về mặt cảm quan sau 30 ngày.



Hình 1. Tương quan giữa chỉ số chất lượng QI và thời gian bảo quản của cá chim vây vàng nguyên con chưa qua xử lý sơ bộ và phi lê bảo quản lạnh ở 2 - 4°C, nguyên con đã qua xử lý sơ bộ bảo quản lạnh sâu ở -2 ± 0,5°C



Hình 2. Tương quan điểm cảm quan Torry và thời gian bảo quản của cá chim vây vàng nguyên con chưa qua xử lý sơ bộ và phi lê bảo quản lạnh ở 2 - 4°C, nguyên con đã qua xử lý sơ bộ bảo quản lạnh sâu ở -2 ± 0,5°C



Hình 3. Biểu đồ phân tích thành phần chính PCA về sự tương quan của dữ liệu thuộc tính QDA của phi lê cá chim vây vàng bảo quản lạnh ở 2 - 4°C

Từ kết quả phân tích PCA (Hình 3) có thể thấy, các thuộc tính QDA của cá chim vây vàng nhóm thành nhóm các thuộc tính tốt đặc trưng cho cá tươi như: Mùi thịt luộc, cấu trúc dai (bên trái các thành phần chính thứ nhất PC1) và nhóm các thuộc tính xấu đặc trưng cho cá chất lượng kém/đã bảo quản lâu ngày như: Mùi ôi khét, bề mặt có màu sậm, cấu trúc khô xác và vị hồng/thối (bên phải PC1). Tương tự, đối với cá chẽm, vị ngọt là thuộc tính QDA tốt đặc trưng cho phi lê mới bảo quản lạnh, trong khi các thuộc tính mùi ôi chua, thối rữa, vị ôi chua được cho là các tính chất QDA xấu và tăng cường độ ở ngày bảo quản thứ 18 [18]. Đối với phi lê cá tra bảo quản lạnh, thuộc tính QDA tốt đặc trưng cho cá tươi là vị ngọt đậm; các thuộc tính QDA xấu là mùi mốc, mùi ôi khét, vị hồng thối và bề mặt có màu [21]. Đối với cá rô phi nuôi (*Oreochromis niloticus*), các thuộc tính QDA tốt là vị ngọt đậm, vị của cá hồi Bắc Cực, vị kim loại, còn mùi mốc và ôi khét, cấu trúc nhũn/hồ bột, vị hăng/đắng, vị hồng, mốc và ôi khét là các thuộc tính QDA xấu [22]. Đối với tôm sú, nhóm các thuộc tính QDA tốt là: Mùi đặc trưng của tôm hấp, mùi ngọt, mùi bột chín, mùi béo, cấu trúc chắc, cấu trúc độ sợi, cấu trúc dai, cấu trúc ưa dịch, cấu trúc giòn và vị ngọt đậm; nhóm các thuộc tính QDA xấu là: Mùi trái cây chín, mùi bùn, mùi khai, đốm đen, cảm giác hồ bột khi nhai, vị hăng/đắng, vị ôi khét, vị chát và vị hồng/thối [9].

Sau 9 ngày bảo quản cá chim vây vàng nguyên con chưa qua xử lý sơ bộ và phi lê cá ở 2 - 4°C, sau 30 ngày bảo quản cá chim vây vàng nguyên con đã qua xử lý sơ bộ, bao gói chân không bảo quản lạnh sâu ở $-2 \pm 0,5^\circ\text{C}$, các thuộc tính QDA xấu (như mùi ôi khét, bề mặt có màu sậm, cấu trúc khô xác và vị hồng/thối) của tất cả các mẫu cá đều có điểm dưới 20% (dữ liệu không được trình bày) nên vẫn còn chấp nhận được.

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Đã xây dựng được bảng điểm QIM cho cá chim vây vàng nguyên con (chưa qua xử lý) bảo quản lạnh gồm 9 thuộc tính và chỉ số chất lượng QI tối đa là 19 điểm; bảng điểm QIM cho cá chim vây vàng nguyên con đã qua xử lý sơ bộ bảo quản siêu lạnh gồm 9 thuộc tính với QI tối đa là 17 điểm và bảng điểm QIM cho phi lê cá chim vây vàng

bảo quản lạnh gồm 7 thuộc tính với QI tối đa là 13 điểm. Các bảng điểm QIM đã được ứng dụng thử và cho thấy chỉ số chất lượng QI phụ thuộc tuyến tính dương với thời gian và khẳng định tiềm năng trong đánh giá chất lượng cảm quan và dự đoán thời gian bảo quản của thủy sản trong chuỗi cung ứng lạnh. Nghiên cứu cũng đã xây dựng được bảng điểm QDA cho cá chim vây vàng gồm 25 thuộc tính chia thành 4 nhóm: Mùi (9), bề ngoài (2), cấu trúc (8) và vị (6). Tuy nhiên, cần tiếp tục nghiên cứu áp dụng các bảng điểm này ở các điều kiện bao gói và nhiệt độ khác nhau để có thể tiếp tục cải thiện các bảng điểm.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này thuộc khuôn khổ của đề tài: “Nghiên cứu phát triển và ứng dụng công nghệ phù hợp trong sơ chế và bảo quản cá chim vây vàng và cá bẹ vẩy nuôi tại khu vực Nam Trung bộ”. Mã số: CT 2022.05.TSC.06. Thuộc Chương trình Khoa học và Công nghệ cấp Bộ “Nghiên cứu ứng dụng, phát triển công nghệ sản xuất, chế biến và thương mại một số loài thuộc họ cá Khế (Carangidae) tại khu vực Nam Trung bộ” thực hiện từ năm 2022.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Huỳnh Thị Ái Vân, Phan Thị Thuỳ Nhi, Nguyễn Thị Huyền Triêm, Lê Thiên Sa, Mai Thị Tuyết Nga (2024). Thành phần khối lượng, hóa học cơ bản và một số thông số chất lượng cơ bản của nguyên liệu cá chim vây vàng (*Trachinotus* spp.) nuôi biển tại Khánh Hòa. *Tạp chí Công thương*, 11, 296 - 303.
2. Baliao, D. D., Mamauag, R. E. P., de la Peña, L. D., Somblino, E. H., Regatalio, K. D. L., Dayrit, R. (2023). Nursery and grow-out culture of snubnose pompano (*Trachinotus blochii*, Lacepede) in brackishwater ponds. Tigbauan: Southeast Asian Fisheries Development Center.
3. Phạm Thị Hanh, Khuong Van Dinh, Ngo Van Manh, Le Anh Tuan, Minh-Hoang Le, Tran Vi Hich (2025). Dietary vitamin E enhances the growth and immunity of snubnose pompano *Trachinotus blochii* juveniles. *Fish Aquat Sci.*, 28(2): 86 - 96. <https://doi.org/10.47853/FAS.2025.e9>

4. Thuy, M. N., Phuong, Q. D. T., Duy N. D. Q., Lal, M. M., Southgate, P. C (2024). Integrated aquaculture of sandfish (*Holothuria scabra*) with snubnose pompano (*Trachinotus blochii*) for increased production and nutrient recycling. *Aquacult Rep.*, 34: 101880.
5. FAO (2025). *Trachinotus blochii*. Cultured Aquatic Species Information Programme. Available: https://www.fao.org/fishery/en/culturedspecies/trachinotus_spp/en. Accessed Friday, April 18th 2025.
6. Bremner, A. (1985). A convenient easy to use system for estimating the quality of chilled seafood. In D. N. Scott & C. N. Summers (Eds.). *Proceedings of the fish processing conference*, Ed. Scott, D. N. and Summers, C. Nelson. New Zealand, 23 - 25 April 1985, Fish Proc. Bull. 7 (pp. 59 - 73).
7. Martinsdottir, E., Sveinsdottir, K., Luten, J. & Schelvis-Smit, R. H. G. (2001). Sensory evaluation of fish freshness (QIM Eurofi). Eurofish.
8. Diler, A. & Genç, İ. Y. (2018). A practical quality index method (QIM) developed for aquacultured rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *International Journal of Food Properties*, 21(1), 858 - 867. <https://doi.org/10.1080/10942912.2018.1466326>
9. Mai Thị Tuyết Nga, Nguyễn Thuần Anh, Trần Thị Mỹ Hạnh (2021). *Đánh giá và dự đoán chất lượng thủy sản bằng phương pháp cảm quan*. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội. 188 trang.
10. Stone, H. & Sidel, J. L. (1985). Sensory evaluation practices. Orlando, Fla.: Academic press, Inc.
11. Lauteri, C., Ferri, G., Pennisi, L. (2023) A quality index method-based evaluation of sensory quality of red mullet (*Mullus barbatus*) and its shelf-life determination. *Ital J Food Saf.* 8, 12(1): 10927. doi:10.4081/ijfs.2023.10927. PMID: 37064515; PMCID: PMC10102959.
12. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 12389:2018 (ISO 8586:2012). Phân tích cảm quan - Hướng dẫn chung để lựa chọn, huấn luyện, giám sát người đánh giá lựa chọn và chuyên gia đánh giá cảm quan.
13. Shewan, J. M., Macintosh, R. G., Tucker, C. G. and Ehrenberg, A. S. C. (1953). The development of a numerical scoring system for the sensory assessment of the spoilage of wet white fish stored in ice. *J. Sci. Food Agric.*, 4, 283 - 298. <https://doi.org/10.1002/jsfa.2740040607>
14. Archer M. (2010). Sensory assessment scoresheets for fish and shellfish - Torry QIM. Seafood Research & Development Department.
15. Mai Thị Tuyết Nga, Sveinsdóttir, K., Þorkeldsdóttir, A. & Martinsdóttir, E. (2007). Đánh giá độ tươi và dự đoán thời gian bảo quản của cá trích trong nước đá bằng thang điểm cảm quan Torry và phương pháp phân tích mô tả định lượng. *Tạp chí Khoa học - Công nghệ Thủy sản*, 2, 53 - 58.
16. Mai, T. T. N. & Nguyen, N. T. K. D. (2019). Modification of quality index method scheme for Nile tilapia fillets and application in quality assessment of the product stored at low temperatures. *Pertanika Journal of Science and Technology*, 27(S1), 137 - 147.
17. Mai Thị Tuyết Nga (2013). Ứng dụng thang điểm chỉ số chất lượng QIM trong nghiên cứu và đào tạo ngành công nghệ thực phẩm và công nghệ chế biến thủy sản. Đề tài cấp Trường Đại học Nha Trang, mã số: TR2012-13-24.
18. Trần Thị Mỹ Hạnh, Trần Thị Đào & Trần Hoàng Cẩm Tú (2018). Phát triển phương pháp chỉ số chất lượng QIM cho cá chẽm châu Á (*Lates calcarifer*) fillet và áp dụng trong nghiên cứu thời hạn sử dụng. *Tạp chí Công thương*, 10, 394 - 401.
19. Dương Thị Phượng Liên, Bùi Thị Quỳnh Hoa & Nguyễn Bảo Lộc (2011). Đánh giá nhanh độ tươi tôm sú nguyên liệu (*Penaeus monodon*) bảo quản trong nước đá (0 - 4°C) theo phương pháp chỉ số chất lượng QIM. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Cần Thơ*, 18b, 53 - 62.
20. Trần Thị Mỹ Hạnh, Trịnh Việt An & Trần Hoàng Cẩm Tú (2020). Phát triển phương pháp chỉ số chất lượng QIM (Quality Index Method) cho

tôm thẻ chân trắng (*Penaeus vannamei*) nuôi. *Tạp chí Công thương*. Các kết quả nghiên cứu khoa học và ứng dụng công nghệ, 12, 396 - 404.

21. Mai Thị Tuyết Nga & Huỳnh Thị Ái Vân (2018). Áp dụng phương pháp phân tích mô tả định lượng (QDA) và Torry trong đánh giá chất lượng cảm quan của fillet cá tra (*Pangasius*

hypophthalmus) bảo quản lạnh ở nhiệt độ 1°C và 4°C. *Tạp chí Khoa học - Công nghệ Thủy sản*, 2, 46 - 53.

22. Odoli, C. O. (2009). Optimal storage conditions for fresh farmed tilapia (*Oreochromis niloticus*) fillets. Master thesis. University of Iceland, Reykjavik, Iceland.

RESEARCH ON DEVELOPING SENSORY SCORING SCHEMES USING THE QUALITY INDEX METHOD (QIM) AND QUANTITATIVE DESCRIPTIVE ANALYSIS (QDA) TO ASSESS THE QUALITY OF GOLDEN POMPAÑO (*Trachinotus* spp.) UNDER CHILLED STORAGE

Mai Thi Tuyet Nga¹, Huynh Thi Ai Van¹, Le Thien Sa²

¹ *Faculty of Food Technology, Nha Trang University*

² *Center for Experimentation & Practice, Nha Trang University*

Abstract

This study aimed to develop sensory scoring schemes using the quality index method (QIM) and quantitative descriptive analysis (QDA) for golden pompano (*Trachinotus* spp.) under chilled storage. The verification sensory method was the Torry scheme for fat fish. The results yielded a QIM scheme for whole (unprocessed) chilled golden pompano consisting of 9 attributes: Odour of skin, colour of skin, condition of skin near the tail, mucus on skin surface, firmness (dorsal part), brightness of eyes, shape of eyes, odour of gills and colour of gills, with component scores for each attribute ranging from 0 - 1, 0 - 2, or 0 - 3 and a quality index (QI) ranging from 0 - 19. The QIM scheme for whole, pre-handled (bled and gutted) super-chilled golden pompano included 9 attributes: Odour of skin, mucus on skin surface, colour of skin, firmness (dorsal part), brightness of eyes, shape of eyes, odour of belly cavity, colour of belly cavity and colour of gill cavity, with a QI ranging from 0 - 17. The QIM scheme for chilled golden pompano fillets comprised 7 attributes: Odour of skin side, odour of fillet side, colour of skin side, colour of fillet side, mucus on skin side, mucus on fillet side, elasticity and a maximum QI of 13 points. A QIM score of 0 represents fresh fish and the score increases as fish quality deteriorates over storage time. The QDA scoring scheme for steamed golden pompano flesh included 25 attributes, divided into odour (9), appearance (2), texture (8) and flavour (6) groups, including positive attributes of fresh fish such as cooked fish odour, firm texture and negative characteristics of poor quality/long-stored fish such as rancid/burnt odour, dark surface colour, dry/tough texture and spoiled/rotten flavour.

Keywords: *Quality index method (QIM), quantitative descriptive analysis (QDA), Torry, sensory evaluation, golden pompano, chilled storage.*

Ngày nhận bài: 25/9/2025

Ngày chuyển phản biện: 3/10/2025

Ngày thông qua phản biện: 30/10/2025

Ngày duyệt đăng: 27/11/2025