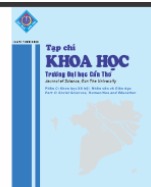




Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ

Số chuyên đề: Công nghệ thực phẩm

website: sj.ctu.edu.vn



DOI:10.22144/ctu.jsi.2021.008

PHÁT TRIỂN CÁC THUỘC TÍNH CẢM QUAN TRONG ĐÁNH GIÁ ĐỘ TƯƠI SẢN PHẨM PHI LÊ CÁ LÓC (*Channa striata*) BẰNG PHƯƠNG PHÁP QIM VÀ TORRY

Nguyễn Văn Minh^{1*}, Lê Thiên Sa², Trần Thanh Giang¹, Đặng Tô Uyên¹, Nguyễn Thị Thanh Hải³, Sonkarlay Karnue⁴ và Lương Đức Vũ²

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

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

³Viện Công nghệ Sinh học và Môi trường, Trường Đại học Nha Trang

⁴National Fisheries & Aquaculture Authority of Liberia

*Người chịu trách nhiệm về bài viết: Nguyễn Văn Minh (email: minhnv@ntu.edu.vn)

Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 23/02/2021

Ngày nhận bài sửa: 11/03/2021

Ngày duyệt đăng: 28/04/2021

Title:

Development of sensory attributes of QIM and Torry schemes to assess freshness of snakehead (*Channa striata*) fillets

Từ khóa:

Cá lóc, cảm quan, QIM, Torry

Keywords:

QIM scheme, sensory, snakehead fish, Torry scheme

ABSTRACT

The aim of the present study was to develop quality index method (QIM) and Torry schemes for assessment of freshness of vacuum-packaged snakehead fillets stored at 2-4 °C. A QIM based on a total of 12 demerit points describing five sensory attributes, including colour of skin side, colour of flesh side, texture, odour, and stickness was developed. The results indicated both Quality Index ($QI = 0.799 \times \text{storage time} + 0.6241$, $R^2 = 0.9605$) and Torry scores were in high correlations with storage time. Based on the Torry scores, the shelf life of snakehead fillets was 13 days that corresponded to the QI of 11. According to the results, the developed QIM scheme could be used to assess the freshness and the shelf life of snakehead fillets in combination with Torry scheme.

TÓM TẮT

Nghiên cứu này được thực hiện nhằm mục đích phát triển các thuộc tính cảm quan cho đánh giá độ tươi của sản phẩm phi lê cá lóc bằng phương pháp QIM (quality index method) và Torry, đồng thời áp dụng đánh giá độ tươi của sản phẩm phi lê cá lóc bao gói chân không bảo quản lạnh ở nhiệt độ 2-4 °C. Bảng mô tả cảm quan theo phương pháp QIM đã được phát triển gồm 5 thuộc tính: màu sắc mặt da, màu sắc mặt thịt, trạng thái cấu trúc, mùi và độ dính của mặt thịt với tổng số điểm chỉ số chất lượng QI (quality index) là 12. Kết quả áp dụng bảng mô tả chỉ số chất lượng QI vào đánh giá độ tươi của sản phẩm phi lê cá lóc bao gói chân không bảo quản lạnh ở nhiệt độ 2-4 °C cho thấy, điểm QI tương quan tuyến tính với thời gian bảo quản ($QI = 0,799 \times \text{thời gian bảo quản} + 0,6241$, $R^2 = 0,9605$). Điểm cảm quan Torry của thịt cá lóc nấu chín tương quan tuyến tính với thời gian bảo quản. Căn cứ vào điểm Torry thì thời hạn sử dụng của sản phẩm phi lê cá lóc là 13 ngày, tương ứng với chỉ số chất lượng QI là 11. Kết quả thu được cho thấy bảng mô tả cảm quan theo phương pháp QIM xây dựng được có thể áp dụng để đánh giá độ tươi, đồng thời kết hợp với bảng điểm Torry để xác định thời hạn sử dụng của sản phẩm phi lê cá lóc.

1. GIỚI THIỆU

Hiện nay, người tiêu dùng ngày càng quan tâm đến thực phẩm chất lượng cao và an toàn cho sức khỏe. Để đảm bảo an toàn thực phẩm, cần phải duy trì chất lượng của sản phẩm trong từng mắt xích của cả chuỗi cung ứng từ đánh bắt đến người tiêu dùng (Le et al., 2017). Vấn đề đặt ra là làm cách nào có thể đánh giá chính xác độ tươi và thời hạn sử dụng của sản phẩm thực phẩm. Nhiều phương pháp và kỹ thuật đã được áp dụng để đánh giá độ tươi, chất lượng và thời hạn sử dụng của sản phẩm thực phẩm nói chung và sản phẩm thủy sản nói riêng (Martinsdottir, 2002). Đến nay, cảm quan là phương pháp hiệu quả để đánh giá độ tươi và chất lượng của sản phẩm thủy sản. Có hai phương pháp cảm quan thường được sử dụng là phương pháp chủ quan và phương pháp khách quan, trong đó, độ tươi của sản phẩm thủy sản được đánh giá bằng phương pháp cho điểm khách quan dựa trên những thay đổi các thuộc tính cảm quan theo thời gian bảo quản (Martinsdottir, 2002; Sveinsdottir, 2003). Phương pháp chỉ số chất lượng (quality index method - QIM) được phát triển bởi Viện Nghiên cứu Thực phẩm Tasmania, Úc năm 1985 (Bremner et al., 1985), là một phương pháp mô tả, nhanh chóng và đơn giản để đánh giá độ tươi của thủy sản (Huidobro et al., 2000). Đánh giá cảm quan theo QIM dựa trên bảng mô tả chi tiết các thuộc tính cảm quan cả về định tính và định lượng về độ tươi của sản phẩm thủy sản như bề ngoài, cấu trúc, mùi và vị theo một thang điểm từ 0 đến 3 (Bonilla et al., 2007; Martinsdottir et al., 2001; Sveinsdottir et al., 2002). Một số phương pháp bảo quản có ảnh hưởng đến màu sắc và trạng thái của sản phẩm thủy sản thì phương pháp QIM có thể không còn phù hợp nữa. Trong trường hợp đó, để đánh giá chính xác độ tươi và chất lượng của sản phẩm thủy sản, cần thực hiện song song cả hai phương pháp đánh giá độ tươi của thủy sản sống và chất lượng thủy sản đã nấu chín theo thang điểm Torry. Thang điểm Torry được phát triển bởi Shewan et al. (1953) và được sử dụng để đánh giá độ tươi của thủy sản sau khi đã nấu chín. Thang điểm Torry là thang điểm từ 10 (cho thủy sản rất tươi về mùi và vị) đến 3 (cho thủy sản đã hư hỏng, không còn phù hợp cho người tiêu dùng). Giá trị điểm số Torry 5,5 thường được sử dụng làm giới hạn sử dụng đối với hầu hết các sản phẩm thủy sản, lý do tại giá trị điểm số này hội đồng cảm quan bắt đầu phát hiện ra những dấu hiệu của sự hư hỏng như mùi chua và sự xuất hiện của mùi lạ (Martinsdottir et al., 2001). Thang điểm Torry đã được phát triển cho các loài cá béo, cá béo trung bình và cá ít béo, cũng như cho một số loại thủy sản khác (Archer,

2010). Phương pháp QIM và Torry đã được phát triển và áp dụng cho nhiều đối tượng thủy sản khác nhau cả trong và ngoài nước như cá tuyết *Gadus morhua* (Bonilla et al., 2007), cá hồi nuôi *Salmo salar* (Sveinsdottir et al., 2002, 2003), cá tráp đầu vàng *Sparus aurata* (Huidobro et al., 2000), tôm sú *Penaeus monodon* (Le et al., 2017). Tuy nhiên, phương pháp QIM và Torry vẫn chưa được nghiên cứu và phát triển cho sản phẩm phi lê cá lóc.

Mục tiêu của nghiên cứu này là phát triển các thuộc tính cảm quan cho đánh giá độ tươi của sản phẩm phi lê cá lóc bằng phương pháp QIM và Torry, đồng thời áp dụng đánh giá độ tươi của sản phẩm phi lê cá lóc bao gói chân không bảo quản lạnh ở nhiệt độ 2-4°C.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Mẫu cá lóc được thu mua trực tiếp tại các hộ nuôi cá trong khu vực có khối lượng trung bình từ 500-800 g/con. Cá lóc thu mua là cá khỏe mạnh, không bị bệnh và đảm bảo các yêu cầu của nguyên liệu cá tươi sống. Cá được bảo quản sống trong các thùng nhựa chứa nước ở ao nuôi và vận chuyển về phòng thí nghiệm Trường Đại học Nha Trang tiến hành thí nghiệm. Tại phòng thí nghiệm, cá được cho nghỉ ngơi trong thời gian khoảng 1 giờ trước khi tiến hành thí nghiệm.

Cá lóc được cắt và xả tiết trong nước có nhiệt độ 23-25°C trong thời gian 20 phút, sau đó cá được rửa sạch, bỏ nội tạng, phi lê và lạng da. Miếng cá phi lê được rửa sạch dưới vòi nước máy, để ráo sau đó bao gói chân không trong bao bì PA và bảo quản lạnh ở nhiệt độ 2-4°C. Theo thời gian bảo quản mẫu cá được sử dụng để phát triển các thuộc tính cảm quan theo phương pháp QIM và Torry.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phát triển phương pháp chỉ số chất lượng QIM

Phương pháp QIM được xây dựng dựa trên phương pháp được mô tả bởi Bonilla et al. (2007), Martinsdottir et al. (2001) và Martinsdottir (2002). Hội đồng cảm quan gồm 5 thành viên được lựa chọn và huấn luyện theo ISO 8586: 2012. Các thành viên hội đồng là những người đã có kinh nghiệm sử dụng phương pháp cảm quan QIM trong đánh giá chất lượng một số sản phẩm thủy sản, được lựa chọn từ Khoa Công nghệ Thực phẩm và Trung tâm Thí nghiệm Thực hành thuộc Trường Đại học Nha Trang. Các thành viên hội đồng cảm quan được

tham gia vào 3 lần huấn luyện. Lần huấn luyện thứ nhất nhằm xác định những thuộc tính cảm quan thay đổi theo thời gian, hai lần huấn luyện tiếp theo nhằm khẳng định những thuộc tính cảm quan thay đổi và hoàn thiện bảng cảm quan QIM. Ở lần huấn luyện thứ nhất, mẫu phi lê cá lóc bảo quản ở ngày 0 (sau phi lê), 3, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 14 được đặt trên bàn inox sạch ở nhiệt độ phòng dưới ánh sáng trắng. Thời gian bảo quản của các mẫu được ghi bên cạnh miếng cá phi lê. Trong hai lần huấn luyện tiếp theo, mẫu cá cũng được chuẩn bị tương tự nhưng mẫu được mã hóa với ba chữ số ngẫu nhiên. Sau mỗi đợt huấn luyện, thành viên hội đồng cảm quan được thông báo thời gian bảo quản của từng mẫu. Trong quá trình phát triển bảng cảm quan QIM cho sản phẩm cá lóc phi lê, các thành viên được quan sát, cảm nhận và phát triển thuật ngữ trên các mẫu cá có ngày bảo quản khác nhau. Sau mỗi buổi đánh giá, chủ tịch hội đồng đánh giá cảm quan và các cảm quan viên thảo luận và ghi nhận kết quả vào bảng mô tả đánh giá. Bảng mô tả đánh giá các thuộc tính cảm quan QIM phải được hoàn thiện trước khi tiến hành lần huấn luyện cuối cùng.

2.2.2. Đánh giá cảm quan bằng thang điểm Torry

Sử dụng thang điểm Torry cho cá béo trung bình do Shewan et al. (1954) mô tả và được Phòng thí nghiệm thủy sản IFL Iceland cải tiến (Martinsdottir et al., 2001) để đánh giá chất lượng cảm quan thịt cá lóc hấp chín. Hội đồng cảm quan là những cảm quan viên được lựa chọn và huấn luyện để đánh giá cảm quan theo phương pháp QIM. Trong huấn luyện sử dụng thang điểm Torry, các thành viên hội đồng được tập huấn nhận biết các mô tả về mùi và vị của mẫu cá béo trung bình hấp và cho một điểm duy nhất đối với mùi và vị của mẫu. Trong phương pháp này, mùi và vị của cá lóc đã nấu chín được đánh giá sử dụng thang điểm từ 10 (cho cá tươi) đến 3 (cho cá hư hỏng). Giới hạn điểm Torry không chấp nhận làm thực phẩm cho người sử dụng là < 5,5, lý do xuất hiện vị chua, mùi và hương lạ. Mẫu đánh giá cảm quan được chuẩn bị bằng cách cắt phần thịt cá có trọng lượng từ 30-50 g từ miếng cá phi lê (không lấy phần thịt gần đuôi và bụng), đặt trong hộp nhôm bọc giấy bạc được mã hóa với ba chữ số ngẫu nhiên. Mẫu được hấp chín ở nhiệt độ 100°C trong thời gian 10 phút. Sau khi hấp chín, mẫu được cảm quan viên đánh giá ngay.

2.2.3. Đánh giá độ tươi sản phẩm phi lê cá lóc bao gói chân không bảo quản lạnh ở 2-4 °C

Năm thành viên hội đồng cảm quan đã được huấn luyện tiến hành đánh giá độ tươi và thời hạn sử

dụng của sản phẩm phi lê cá lóc bao gói chân không bảo quản lạnh ở nhiệt độ 2-4°C theo bảng điểm cảm quan QIM đã xây dựng và bảng điểm Torry. Thời điểm đánh giá là sau phi lê (ngày 0) và sau 3, 6, 9, 10, 11, 12, 13 và 14 ngày bảo quản. Tại mỗi buổi đánh giá cảm quan, mỗi cảm quan viên đánh giá 4 mẫu (2 đợt, mỗi đợt 2 mẫu) đã mã hóa bằng 3 chữ số ngẫu nhiên, không có thông tin về ngày bảo quản. Các mẫu được chuẩn bị từ 2 ngày bảo quản khác nhau, tức mẫu lập 2 cho mỗi ngày bảo quản. Cảm quan viên đánh giá từng mẫu theo cả 2 phương pháp QIM và Torry. Điểm số trung bình của các thành viên được tính toán cho mỗi mẫu đánh giá và giá trị được ghi nhận là giá trị trung bình của các mẫu lập.

2.3. Xử lý số liệu

Số liệu thu thập được tính trung bình, độ lệch chuẩn sử dụng chương trình Microsoft Excel 2010. Sự khác biệt của các nhân tố giữa các nghiệm thức được phân tích bằng ANOVA và kiểm định Duncan trên phần mềm Minitab 16. Khác biệt có ý nghĩa tại giá trị $p < 0,05$.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Phát triển phương pháp QIM cho sản phẩm phi lê cá lóc

Kết quả phát triển phương pháp QIM gồm 5 thuộc tính: màu sắc mặt da, màu sắc mặt thịt, trạng thái cấu trúc, mùi và độ dính của mặt thịt với tổng số điểm chất lượng là 12 (Bảng 1). Kết quả đánh giá màu sắc mặt da của miếng phi lê cá lóc cho thấy màu sắc đặc trưng của cá tươi là màu trắng trong hoặc hơi hồng, theo thời gian bảo quản màu sắc chuyển dần sang màu trắng đục không đồng đều, cơ thịt bắt đầu xuất hiện những sợi tơ màu đen. Kết quả này hoàn toàn khác so với màu sắc mặt da của cá rô phi đen tươi là màu đỏ sẫm hoặc nâu đỏ và chuyển dần sang màu nâu nhạt theo thời gian bảo quản (Cyprian et al., 2013), màu sắc mặt da của phi lê cá tuyết thay đổi từ màu sáng ánh kim đến màu mờ đục (Bonilla et al., 2007). Đặc biệt mặt da của phi lê cá lóc trong quá trình bảo quản luôn khô ráo (không có nhớt) so với cá rô phi và cá tuyết, do vậy thuộc tính này không được đánh giá trong quá trình bảo quản. Trong khi đó, phía mặt thịt vẫn thể hiện đầy đủ các thuộc tính màu sắc, trạng thái cấu trúc, mùi và độ dính tương tự như các sản phẩm cá khác. Tuy nhiên, có sự khác biệt về các thuộc tính cảm quan của sản phẩm phi lê cá lóc so với các sản phẩm thủy sản khác như phi lê cá rô phi (Cyprian et al., 2013), phi lê cá tuyết (Bonilla et al., 2007) và phi lê cá hồi (Sveinsdottir et al., 2003). Sự khác biệt có thể do sự khác nhau về giống loài, môi trường sống và đặc biệt là nguồn thức ăn sử dụng trong nuôi cá.

Bảng 1. Mô tả thuộc tính cảm quan theo phương pháp QIM cho sản phẩm phi lê cá lóc lạnh da bảo quản lạnh

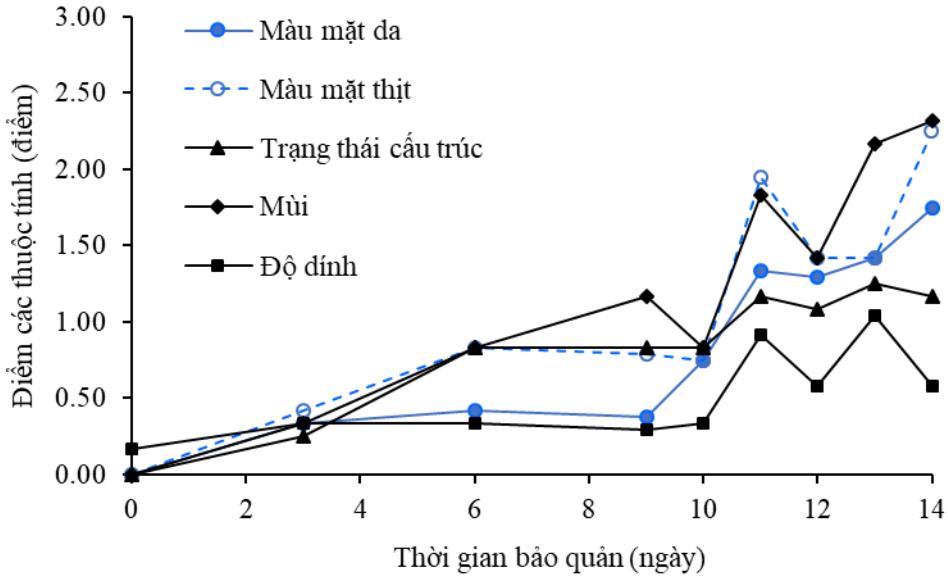
Chỉ tiêu chất lượng		Mô tả	Điểm
Mặt da	Màu sắc	Màu sắc đồng đều, trắng trong hoặc hơi hồng, màu trong suốt	0
		Trắng nhưng hơi đục/hơi nâu nhạt/hơi xám nhạt/hơi xanh nhạt, màu hơi không đồng đều (xuất hiện một số sợi tơ màu đen trong cơ thịt)	1
		Màu sắc không đồng đều, trắng đục/nâu nhạt/xám nhạt/xanh nhạt, có sợi tơ màu đen trên cơ thịt	2
Mặt thịt	Màu sắc	Màu sắc đồng đều, trắng hoặc hơi hồng/hơi cam, trong suốt	0
		Màu hơi tối hơn, hơi xám nhạt/hơi vàng nhạt, đục, màu sắc không đồng đều	1
		Màu hơi hồng/hơi vàng nhạt, đục, màu sắc không đồng đều, có đốm đỏ nhỏ, có sợi tơ đen trên cơ thịt	2
	Trạng thái cấu trúc	Màu sắc không đồng đều, xám nhạt và/hoặc vàng nhạt/nhợt nhạt/tái	3
		Săn chắc, phục hồi nhanh khi nhấn tay và thả ra	0
		Khá mềm, phục hồi chậm sau khi nhấn tay và thả ra	1
Mùi	Rất mềm, không có khả năng phục hồi sau khi nhấn và thả tay	2	
	Tươi, trung tính, tanh nhẹ của cá tươi, mùi rong biển	0	
	Mùi khoai tây luộc (mùi tinh bột), có thoảng mùi cồn	1	
Độ dính	Độ dính	Mùi cồn nhẹ, mùi chua nhẹ, mùi xi-rô, mùi bùn đất, mùi amoniac nhẹ	2
		Mùi giấm, mùi hư thối	3
		Không có thịt vụn dính tay	0
		Có một số thịt vụn dính tay	1
Bề mặt nhớt			2
Điểm chất lượng QI (0-12)			

3.2. Đánh giá độ tươi của sản phẩm phi lê cá lóc bao gói chân không bảo quản lạnh

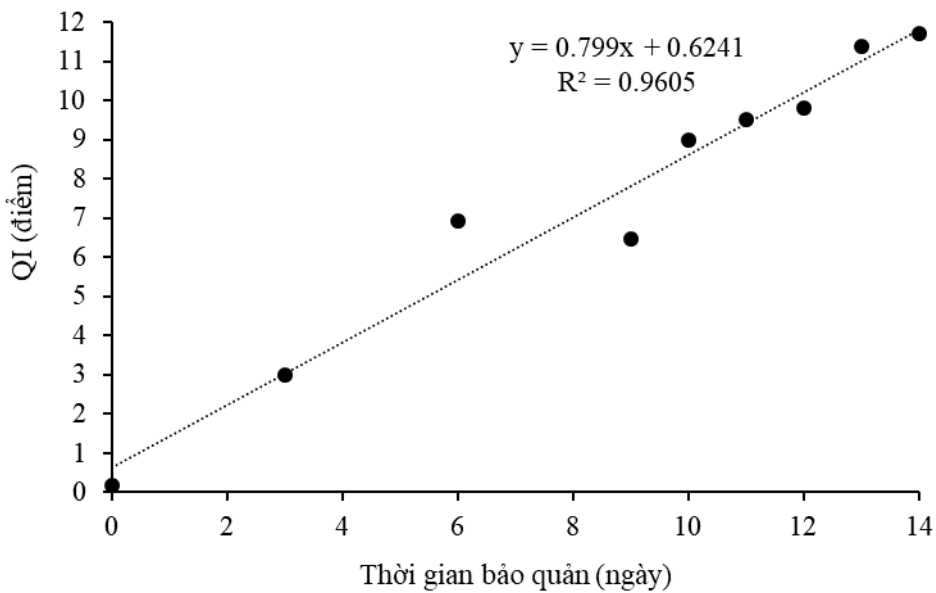
3.2.1. Đánh giá độ tươi sử dụng bảng chỉ số chất lượng QIM

Sự biến đổi điểm các thuộc tính cảm quan và chỉ số chất lượng QI của sản phẩm phi lê cá lóc không da bao gói chân không bảo quản lạnh ở nhiệt độ 2-4°C được thể hiện lần lượt trên Hình 1 và Hình 2. Điểm của tất cả các thuộc tính cảm quan tăng dần theo thời gian bảo quản, tuy nhiên tốc độ tăng điểm có khác nhau giữa các thuộc tính (Hình 1). Điểm của thuộc tính màu mặt da, màu mặt thịt, mùi và trạng thái cấu trúc của phi lê cá lóc có giá trị 0 ở thời điểm bắt đầu bảo quản (tương ứng với ngày bảo quản 0), trong khi đó điểm của độ dính khoảng 0,2. Trong 9 ngày bảo quản đầu tiên, điểm của tất cả các thuộc tính cảm quan tăng chậm, nhưng tăng nhanh ở những ngày bảo quản tiếp theo và có sự dao động nhiều ở những ngày bảo quản cuối. Kết quả này thể hiện sự biến đổi các thành phần hóa học diễn ra chậm ở những ngày bảo quản đầu tiên, sau đó tốc độ

diễn ra nhanh hơn làm thay đổi các thuộc tính cảm quan. Điểm của màu mặt thịt duy trì giá trị cao hơn so với mặt da trong suốt thời gian bảo quản, điều này cho thấy màu mặt thịt của sản phẩm phi lê cá lóc thay đổi nhiều hơn so với màu mặt da. Thuộc tính độ dính của cơ thịt cá lóc ổn định trong thời gian bảo quản và duy trì điểm thấp nhất. Tổng hợp kết quả biến thiên điểm của các thuộc tính cảm quan được thể hiện trên chỉ số chất lượng QI (Hình 2). Kết quả phân tích cho thấy chỉ số chất lượng QI liên quan tuyến tính với thời gian bảo quản lạnh ở nhiệt độ 2-4°C theo phương trình $QI = 0,799 * \text{thời gian bảo quản} + 0,6241$ với hệ số tương quan cao ($R^2 = 0,9605$). Phương trình hồi quy thu được hoàn toàn phù hợp để đánh giá độ tươi và xác định thời hạn sử dụng còn lại của sản phẩm phi lê cá lóc bao gói chân không bảo quản lạnh ở nhiệt độ 2-4°C. Kết quả của nghiên cứu này một lần nữa khẳng định phương pháp cảm quan QIM rất phù hợp để đánh giá độ tươi của sản phẩm thủy sản tương tự như kết quả đã được công bố trước đó bởi Cyprian et al. (2013) cho phi lê cá rô phi, Bonilla et al. (2007) cho phi lê cá tuyết và Sveinsdottir et al. (2003) cho phi lê cá hồi.



Hình 1. Sự biến đổi điểm các thuộc tính cảm quan của phi lê cá lóc theo thời gian bảo quản ở nhiệt độ 2-4°C



Hình 2. Sự biến đổi chỉ số chất lượng QI của phi lê cá lóc theo thời gian bảo quản ở nhiệt độ 2-4°C

3.2.2. *Đánh giá chất lượng thịt cá lóc nấu chín theo thang điểm Torry*

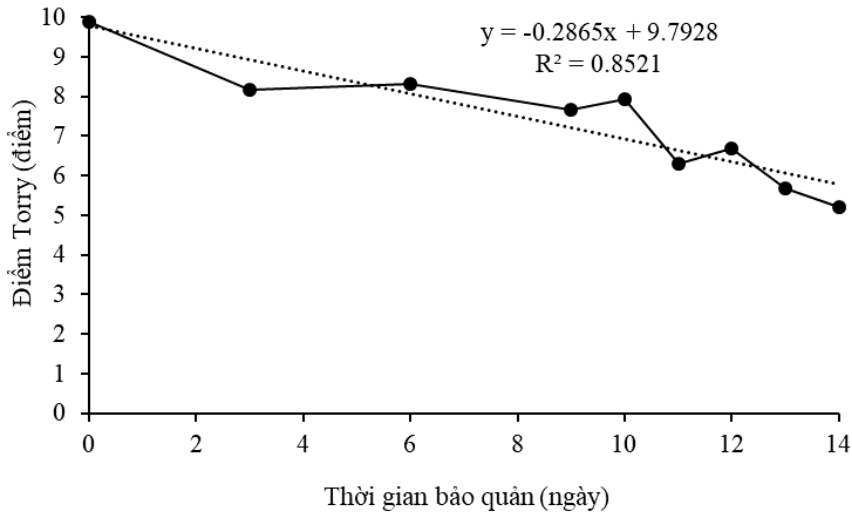
Kết quả đánh giá sự biến đổi chất lượng cá lóc nấu chín theo thang điểm Torry được thể hiện trên Hình 3. Ở ngày bảo quản 0, chất lượng cá lóc tốt nhất đạt giá trị điểm Torry xấp xỉ 10, theo thời gian bảo quản điểm Torry giảm dần với phương trình tuyến tính Điểm Torry = -0,2865*thời gian bảo quản

+ 9,7928 với hệ số tương quan $R^2=0,8521$. Giới hạn điểm Torry đối với cá béo và cá béo trung bình phù hợp dùng làm thực phẩm cho con người là $\geq 5,5$ (Martinsdottir et al., 2001). Căn cứ vào giới hạn điểm Torry, thời hạn sử dụng cho sản phẩm phi lê cá lóc bao gói chân không bảo quản lạnh ở nhiệt độ 2-4°C là 13 ngày. Tương tự, kết quả nghiên cứu của Nguyen et al. (2013) cho thấy thời hạn sử dụng của sản phẩm phi lê cá tuyết bảo quản ở $-1\pm 0,5^\circ\text{C}$ là 13-

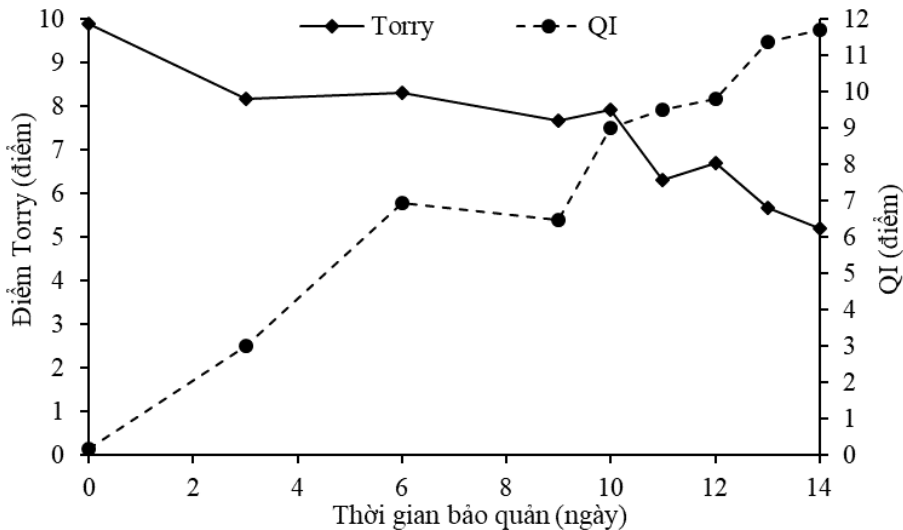
14 ngày. Kết quả nghiên cứu của Margeirsson et al. (2010) đối với phi lê cá tuyết bảo quản lạnh bằng nước đá, thời hạn sử dụng là 11-12 ngày. Tuy nhiên, thời hạn sử dụng có thể kéo dài đến 17 hoặc 21 ngày nếu phi lê cá tuyết được bao gói có điều chỉnh thành phần khí quyển kết hợp với bảo quản ở nhiệt độ lạnh sâu (Lauzon et al., 2009). Kết quả nghiên cứu của Cyprian et al. (2013) cho thấy thời hạn sử dụng của sản phẩm phi lê cá rô phi bao gói không hút chân không bảo quản ở nhiệt độ -1°C là 21 ngày. Sự khác biệt về thời hạn sử dụng của các sản phẩm thủy sản có thể do sự khác biệt về giống loài dẫn đến sự khác biệt về thành phần sinh hóa. Ngoài ra, môi trường sống, điều kiện nuôi, phương pháp bao gói và điều

kiện bảo quản cũng có ảnh hưởng không nhỏ đến thời hạn sử dụng của sản phẩm thủy sản.

Tương quan giữa điểm chỉ tiêu chất lượng QI và điểm Torry được thể hiện trên Hình 4. Căn cứ vào điểm Torry, thời hạn sử dụng của sản phẩm phi lê cá lóc là 13 ngày, tương ứng với chỉ số chất lượng QI=11. Ở ngày bảo quản này, mùi đặc trưng của cơ thịt cá là mùi còn nhẹ, màu sắc của cơ thịt cá không đồng đều, chuyển sang màu hồng nhạt, bề mặt cơ thịt cá xuất hiện thịt vụn dính tay. Sau thời điểm này sản phẩm không còn phù hợp cho người sử dụng.



Hình 3. Sự biến đổi điểm Torry của thịt cá lóc đã nấu chín theo thời gian bảo quản ở nhiệt độ 2-4°C



Hình 4. Tương quan giữa chỉ số chất lượng QI và điểm Torry theo thời gian bảo quản ở nhiệt độ 2-4°C

4. KẾT LUẬN

Bảng mô tả cảm quan theo phương pháp chỉ số chất lượng QIM gồm 5 thuộc tính: màu sắc mặt da, màu sắc mặt thịt, trạng thái cấu trúc, mùi và độ dính của mặt thịt với tổng số điểm chỉ số chất lượng QI là 12 phù hợp để đánh giá độ tươi của sản phẩm phi lê cá lóc bao gói chân không bảo quản lạnh ở nhiệt độ 2-4°C. Kết quả cho thấy chỉ số chất lượng QI tương quan tuyến tính với thời gian bảo quản ($QI = 0,799 \times \text{thời gian bảo quản} + 0,6241$, $R^2 = 0,9605$). Căn cứ vào điểm Torry của thịt cá lóc nấu chín, thời hạn sử dụng của sản phẩm phi lê cá lóc là 13 ngày, tương ứng với chỉ số chất lượng QI là 11. Kết quả thu được cho thấy bảng mô tả cảm quan theo phương pháp chỉ số chất lượng QIM đã xây dựng có thể áp dụng để đánh giá độ tươi, đồng thời kết hợp với bảng điểm Torry để xác định thời hạn sử dụng của sản phẩm phi lê cá lóc.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu được thực hiện thông qua sự tài trợ kinh phí từ đề tài nghiên cứu khoa học cấp Bộ (Bộ Giáo dục và Đào tạo) “Nghiên cứu công nghệ sơ chế và bảo quản cá lóc tươi (*Channa striata*) và phi lê cá lóc” (mã số: CT2020.01.TSN.02) thuộc Chương trình KH&CN “Nghiên cứu ứng dụng và phát triển công nghệ tiên tiến trong bảo quản, chế biến nông thủy sản vùng Đồng bằng Sông Cửu Long”.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Archer, M. (2010). Sensory assessment score sheets for fish and shellfish-Torry & QIM. *Edinburgh: Seafish*.

Bonilla, A. C., Sveinsdottir, K., & Martinsdottir, E. (2007). Development of Quality Index Method (QIM) scheme for fresh cod (*Gadus morhua*) fillets and application in shelf life study. *Food Control*, 18(4), 352-358.

Bremner, H. A. (1985). A convenient, easy to use system for estimating the quality of chilled seafoods. *Fish Processing Bulletin*, 7, 59-70.

Cyprian, O., Lauzon, H. L., Jóhannsson, R., Sveinsdóttir, K., Arason, S., & Martinsdottir, E. (2013). Shelf life of air and modified atmosphere-packaged fresh tilapia (*Oreochromis niloticus*) fillets stored under chilled and superchilled conditions. *Food Science & Nutrition*, 1(2), 130-140.

Huidobro, A., Pastor, A., & Tejada, M. (2000). Quality index method developed for raw gilthead seabream (*Sparus aurata*). *Journal of Food Science*, 65(7), 1202-1205.

International Organization for Standardization (ISO) 8586. (2012). *Sensory analysis: General guidelines for the selection, training and monitoring of selected assessors and expert sensory assessors*.

Lauzon, H. L., Magnússon, H., Sveinsdóttir, K., Guðjónsdóttir, M., & Martinsdottir, E. (2009). Effect of brining, modified atmosphere packaging, and superchilling on the shelf life of cod (*Gadus morhua*) loins. *Journal of Food Science*, 74(6), M258-M267.

Le, T. M., Nguyen, G. N., Tran, N. N. T., & Dao, D. B. (2017). Development of quality index method to assess freshness and shelf life of black tiger shrimp (*Penaeus monodon*) stored at 0°C. *Hue University Journal of Science: Natural Science*, 126, 13-22.

Margeirsson, B., Magnússon, H., Sveinsdottir, K., Valtýsdóttir, K. L., Reynisson, E., & Arason, S. (2010). *The effect of different precooling media during processing and cooling techniques during packaging of cod (Gadus morhua) fillets*. Reykjavik: Matis.

Martinsdottir, E. (2002). Safety and quality issues in fish processing. In H. Bremner (Ed.), *Quality management of stored fish* (pp. 360-378). Cambridge England, Woodhead publishing limited.

Martinsdottir, E., Sveinsdottir, K., Lutén, J., Schelvis-Smit, R., & Hyldig, G. (2001). *Sensory evaluation of fish freshness*. IJmuiden, The Netherlands: QIM eurofish.

Nguyen, M. V., Karlsdottir, M. G., Olafsdottir, A., Bergsson, A.B., & Arason, S. (2013). Sensory, Microbiological and Chemical Assessment of Cod (*Gadus morhua*) Fillets during Chilled Storage as Influenced by Bleeding Methods. *International Journal of Nutrition and Food Engineering*, 7(7), 544-551.

Shewan, J. M., MacIntosh, R. G., Tucker, C. G., & 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. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 4(6), 283-298.

Sveinsdottir, K., Hyldig, G., Martinsdottir, E., Jørgensen, B., & Kristbergsson, K. (2003). Quality Index Method (QIM) scheme developed for farmed Atlantic salmon (*Salmo salar*). *Food Quality and Preference*, 14(3), 237-245.

Sveinsdottir, K., Martinsdottir, E., Hyldig, G., Jørgensen, B., & Kristbergsson, K. (2002). Application of quality index method (QIM) scheme in shelf-life study of farmed Atlantic salmon (*Salmo salar*). *Journal of Food Science*, 67(4), 1570-1579.