



ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG CÁ TRA (*Pangasianodon hypophthalmus*) THƯƠNG PHẨM Ở CÁC KHU VỰC NUÔI KHÁC NHAU

Trần Minh Phú¹, Trần Thủy Tiên¹, Nguyễn Lê Anh Đào¹ và Trần Thị Thanh Hiền¹

¹ Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ

Thông tin chung:

Ngày nhận: 10/6/2014
 Ngày chấp nhận: 04/8/2014

Title:

Assessment of striped catfish fillet quality at different rearing areas

Từ khóa:

Cá tra, màu sắc phi lê, khu vực nuôi, acid amin

Keywords:

Striped catfish, fillet color, rearing area, amino acid

ABSTRACT

Assessment of striped catfish fillet quality at different rearing area was done by sampling harvest fish (0.8-1kg, 10 fish/pond) at nine ponds located in Can Tho province, Vietnam. Fish ponds were classified into three groups such as closed to Mekong river (group 1), closed to Mekong tributaries (group 2) and in inland area (internal channel water supply, group 3). Collected fish was killed, filleted and evaluated fillet color as well as calculated for fillet ratio. Fillet was then stored in ice and transfer to laboratory for chemical composition analysis as moisture, protein, lipid, ash and amino acid content. Results showed that significant lowest organic matter content of sediment was found in group I. The highest percentage of 'white' fillet (93.3%) was found in group II and it was significant different to group III (53.3%). The fillet ratio was not significant difference between groups, varied 2.14 to 2.17. Results from linear regression showed that there was no correlation between organic matter content of sediment and fillet color ($R^2=0.074$; $p=0.479$). Chemical compositions such as protein, lipid, moisture and ash between groups were not significant difference.

TÓM TẮT

Đề tài đánh giá chất lượng cá tra thương phẩm ở các khu vực nuôi khác nhau được thực hiện bằng cách thu mẫu cá tra (0,8-1 kg, 10 con) tại 9 ao nuôi ở Cần Thơ chia làm ba khu vực nuôi: 3 ao nuôi có vị trí tại cồn giữa sông thuận tiện nguồn nước cấp (khu vực I), 3 ao nuôi có vị trí tại sông kênh nhỏ (khu vực II) và 3 ao nuôi có vị trí trong kênh nội đồng, xa nguồn nước sông lớn (khu vực III). Cá sau khi được bắt lên từ ao nuôi sẽ bị giết, cắt tiết, phi lê và đánh giá màu sắc miếng phi lê, tỷ lệ phi lê. Tất cả các miếng phi lê của cá sau đó được chuyển lạnh về phòng thí nghiệm xay nhuyễn, sấy lạnh và trữ lạnh nhằm phân tích thành phần sinh hóa cá như chất đạm, béo, tro, độ ẩm và acid amin. Kết quả nghiên cứu cho thấy hàm lượng chất hữu cơ tại khu vực I là thấp nhất và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với khu vực nuôi II và khu vực nuôi III. Khu vực nuôi II có tỷ lệ màu trắng của thịt cá phi lê là cao nhất (93,3%) và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với khu vực nuôi III (53,3%). Tỷ lệ phi lê ở các khu vực nuôi khác nhau không khác biệt có ý nghĩa thống kê và dao động từ 2,14 đến 2,17. Kết quả phân tích hồi quy tương quan cho thấy không có sự tương quan giữa tính chất đất và màu sắc thịt cá nuôi ($R^2=0,074$; $p=0,479$). Thành phần hóa học như đạm, béo, khoáng và độ ẩm của phi lê cá tra ở các khu vực nuôi khác nhau thì không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê.

1 GIỚI THIỆU

Nuôi cá tra phát triển mạnh ở vùng Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) từ những năm 2000 và đạt sản lượng 1,2 triệu tấn vào năm 2012 với giá trị xuất khẩu đạt 1,8 tỷ đô la Mỹ. Sản lượng phi lê xuất khẩu đạt hơn 640 ngàn tấn năm 2012, xuất khẩu hơn 140 quốc gia trên thế giới (VASEP, 2013). Cá được nuôi chủ yếu trong ao đất và sử dụng thức ăn công nghiệp, phần nhỏ sử dụng thức ăn tự chế (Phan *et al.*, 2009). Trong nuôi cá tra, một số bệnh cá phổ biến như bệnh gan thận mù, bệnh xuất huyết, phù đầu, bệnh trắng mang trắng gan, bệnh ký sinh trùng, bệnh vàng da và có nhiều loại hóa chất được sử dụng nhằm phòng trị bệnh cá, tăng cường hiệu quả sử dụng thức ăn cũng như cải thiện chất lượng thịt cá (Rico *et al.*, 2013). Tuy nhiên, chưa có nghiên cứu nào liên quan đến mật độ nuôi, bệnh cá, sử dụng hóa chất đến màu sắc cơ thịt cá tra.

Các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm thủy sản như: quá trình nuôi trồng, đánh bắt (giống loài, thành phần thức ăn, chế độ ăn, phương pháp vận chuyển...), trong chế biến (phương pháp giết cá, kỹ thuật phi lê, nhiệt độ chế biến, bao gói và bảo quản) (Orban *et al.*, 2000; Stien *et al.*, 2005; Hallier *et al.*, 2007; Hultmann và Rustad, 2007; Orban *et al.*, 2008; Bahuaud *et al.*, 2010; Karl *et al.* 2010; Hultman *et al.*, 2012). Thành phần hóa học có ảnh hưởng đến giá trị dinh dưỡng, mùi vị, giá trị của thực phẩm, có ý nghĩa quyết định đối với quy trình sản xuất (Trần Thị Thanh Hiền và Nguyễn Anh Tuấn, 2009). Men *et al.* (2005) đã đánh giá sự đa dạng sinh học của cá tra và giá trị dinh dưỡng cho thấy cá tra có hàm lượng đạm từ 16,1 đến 17,5% (khối lượng tươi), hàm lượng 11 loại amino acid và thành phần acid béo cũng đã được xác định. Karl *et al.* (2010) đã đánh giá chất lượng dinh dưỡng của phi lê cá tra cho thấy hàm lượng đạm phi lê cá tra nuôi truyền thống dao động trong khoảng 13,3-15,7% trong khi đó hàm lượng đạm cá tra nuôi hữu cơ dao động trong khoảng 17,1-17,3%. Hu *et al.* (2013) đã tìm ra mối liên hệ giữa hàm lượng xanthophyll trong phi lê cá da trơn và sinh khối của động vật đáy trong ao nuôi có kích cỡ lớn hơn 75 μm . Hàm lượng xanthophyll trong phi lê cá da trơn có mối tương quan thuận với hàm lượng xanthophyll trong cá môi (*Dorosoma cepedianum*) tuy nhiên không có mối tương quan được tìm thấy giữa sinh khối ốc và hàm lượng xanthophyll trong cá.

Cá tra phi lê vùng ĐBSCL có chất lượng thịt cá ngon, cấu trúc cơ thịt chắc, hàm lượng cholesterol

thấp và màu sắc phi lê thường được chia thành 3 màu tiêu biểu: trắng, hồng và vàng. Theo Orban *et al.* (2008) cá tra phi lê ở thị trường Châu Âu chia theo hai loại màu là trắng và hồng nhạt. Tuy nhiên, chưa có nghiên cứu nào liên quan giữa khu vực nuôi (vị trí địa lý) đến chất lượng phi lê, thành phần sinh hóa cá cũng như thành phần acid amin của cá tra ở các khu vực nuôi khác nhau.

Vì vậy, việc thực hiện “**Đánh giá chất lượng cá tra thương phẩm ở các khu vực nuôi khác nhau**” là rất cần thiết. Kết quả nghiên cứu là cơ sở cho các nghiên cứu tiếp theo trong việc cải thiện chất lượng thịt cá, chất lượng thức ăn, nâng cao hiệu quả sử dụng thức ăn, giảm giá thành và nâng cao hiệu quả kinh tế của cá tra.

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Lựa chọn địa điểm thu mẫu

Địa điểm thu mẫu là các ao nuôi tại Cần Thơ. 9 ao nuôi được chọn lựa để thu mẫu chia ra làm 3 khu vực: khu vực 1 gồm các ao (ký hiệu là 1, 2, 3) có vị trí tại cồn giữa sông (Tân Lộc, Thốt Nốt, Cần Thơ), thuận tiện nguồn nước cấp, khu vực 2 gồm các ao (ký hiệu là 4, 5, 6) vị trí tại sông kênh nhỏ (Vĩnh Trinh, Vĩnh Thạnh, Cần Thơ) và khu vực 3 gồm các ao (ký hiệu là 7, 8, 9) có vị trí trong kênh nội đồng, xa nguồn nước sông lớn (Thới Thuận, Thốt Nốt, Cần Thơ)

2.2 Phương pháp thu mẫu và xử lý mẫu

Cá tra thương phẩm trong thí nghiệm không bị dị hình dị tật có khối lượng 0,8-1 kg được thu tại các ao theo tiêu chí đã lựa chọn. Số lượng cá thu mỗi ao là 10 con.

Cá sau khi được thu lên từ ao nuôi sẽ bị giết, cắt tiết ngâm vào thùng nước khoảng 10 phút cho hết máu rồi phi lê xong rửa lại để loại bỏ phần máu và tạp chất bám trên miếng phi lê. Đánh giá màu sắc miếng phi lê tại chỗ dựa trên thang màu đánh giá từ nhà máy chế biến: trắng, hồng nhạt, hồng. Số lượng người đánh giá là 5 người bao gồm các thành viên tham gia nghiên cứu và chủ ao. Tỷ lệ phi lê được tính bằng tổng khối lượng nguyên liệu chia cho khối lượng phi lê thu được. Sau đó toàn bộ các miếng phi lê cá được trữ lạnh trong nước đá và chuyển về phòng thí nghiệm Khoa Thủy sản. Tất cả các miếng phi lê của cá sau đó được xay nhuyễn bằng máy xay cá và trộn đều. Độ ẩm ban đầu được xác định bằng cách sấy mẫu ở 105°C trong thời gian lớn hơn 48 giờ cho đến khi mẫu khô hoàn toàn. Nhằm phân tích các chỉ tiêu hóa học như đạm, béo, tro, và acid amin, mẫu được làm khô bằng phương pháp sấy lạnh chân không.

Cùng thời điểm thu cá, mẫu bùn đáy ao được thu nhằm đánh giá lượng vật chất hữu cơ trong bùn đáy ao. Mẫu bùn được thu bằng ống nhựa chuyên dụng dài 4 m có ống thu sinh dài 0,8 m. Bùn đáy ao được lấy mẫu cách bề mặt đáy 20 cm góp phần đánh giá hiện trạng của đáy ao. Mẫu bùn được làm khô tự nhiên tại phòng thí nghiệm.

2.3 Phương pháp phân tích

Các chỉ tiêu thành phần hóa học của thức ăn bao gồm độ ẩm, đạm thô, chất béo, tro được phân tích bằng các phương pháp thông thường (theo AOAC, 2000). Độ ẩm được xác định bằng sấy mẫu ở 105°C đến khi khối lượng ổn định không đổi. Protein thô được xác định bằng phương pháp Kjeldahl. Lipid thô được xác định bằng chiết xuất mẫu trong dung môi hữu cơ petroleum ether. Tro được xác định là phần còn lại của mẫu sau khi đốt và nung ở nhiệt độ cao 500-600°C. Acid amin được xác định bằng sắc ký lỏng khối phổ. Chất hữu cơ bay hơi trong mẫu đất được xác định bằng phương pháp nung ở nhiệt độ 560°C.

2.4 Xử lý số liệu

Số liệu được nhập vào phần mềm Excel, Microsoft Office 2003. Sự khác biệt giữa trung bình các nghiệm thức được xử lý bằng phần mềm SPSS 16.0 ở mức độ tin cậy ($p < 0.05$) sử dụng Anova một nhân tố. Mỗi liên hệ giữa các yếu tố ảnh hưởng đến màu sắc thịt cá được xử lý bằng Linear Regression (SPSS16.0).

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Thông tin về ao nuôi ở các khu vực khác nhau

Thông tin về ao nuôi ở các khu vực khác nhau được trình bày ở Bảng 1. Diện tích của các ao nuôi và mật độ cá nuôi thuộc khu vực I là $5936 \pm 2871 \text{ m}^2$ và $63 \pm 17 \text{ con/m}^2$, khu vực II là $8500 \pm 3905 \text{ m}^2$ và $50 \pm 15 \text{ con/m}^2$ và khu vực III là $5633 \pm 2050 \text{ m}^2$ và $38 \pm 12 \text{ con/m}^2$. Diện tích và mật độ cá thả nuôi biến động giữa các khu vực nuôi khác nhau tuy nhiên không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các khu vực nuôi về diện tích và mật độ cá nuôi do sự biến động về diện tích và mật độ nuôi. Theo Phan *et al.* (2009) diện tích ao nuôi cá tra thương phẩm dao động từ 800 m^2 đến $2,2 \text{ ha}$, với mật độ nuôi dao động từ $18-125 \text{ con/m}^2$. Các ao nuôi ở ba khu vực đều sử dụng sản phẩm bổ sung là vitamin tổng hợp (C, A, B...). Cả ba ao nuôi thuộc khu vực III (khu vực nội đồng) và một ao nuôi thuộc khu vực I (sông lớn) có bổ sung sorbitol. Hai ao nuôi thuộc khu vực III (khu vực nội đồng) có bổ sung sản phẩm chứa acid amin

(methionine và lysine). Các thông tin ở Bảng 1 là nguồn dữ liệu sử dụng để giải thích kết quả của màu sắc cá phi lê hay định mức phi lê cá.

Hàm lượng chất hữu cơ tại khu vực I (cồn) là $4,89 \pm 0,72\%$ khác biệt có ý nghĩa thống kê so với khu vực nuôi II ($8,60 \pm 0,47\%$) và khu vực nuôi III ($7,72 \pm 1,30\%$) ($p < 0,05$). Tuy nhiên, không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về hàm lượng chất hữu cơ trong bùn đáy ao giữa khu vực nuôi II và III ($p > 0,05$). Kết quả cho thấy tại khu vực nuôi ở cồn, tính chất đất chủ yếu là cát pha thịt nên hàm lượng chất hữu cơ trong bùn thấp hơn so với khu vực nuôi trong nội đồng (III) và kênh cấp cấp 1 (II). Theo Trương Quốc Phú và Trần Kim Tính (2012), hàm lượng chất hữu cơ trong bùn đáy ao nuôi trung bình là $4,13\%$, dao động từ $2,29-8,25\%$. Theo Ngô Thị Đào và Vũ Hữu Yêm (2005) thì trong đất chứa từ $2-3\%$ chất hữu cơ là trung bình, từ $3-5\%$ khá giàu hữu cơ và lớn hơn 5% là giàu chất hữu cơ.

Bảng 1: Thông tin chung về ao nuôi ở các khu vực khác nhau

Khu vực nuôi	Ao	Diện tích (m ²)	Mật độ (con/m ²)	Hóa chất bổ sung trong quá trình nuôi			Hàm lượng chất hữu cơ trong bùn đáy ao nuôi (%)
				Acid amin	Sorbitol	Vitamin	
I	1	5500	65		X	X	5,05
	2	3307	80			X	4,11
	3	9000	45			X	5,52
II	4	13000	35			X	8,34
	5	6000	65			X	9,14
	6	6500	49			X	8,32
III	7	4400	38	X	X	X	9,15
	8	8000	50		X	X	6,57
	9	4500	25	X	X	X	7,45

I: khu vực nuôi ở sông lớn (cồn), II: khu vực nuôi gần kênh/sông cấp cấp 1, III: khu vực nuôi xa sông lớn và kênh cấp cấp 1, khu vực nội đồng
X: ao nuôi có sử dụng hóa chất, sản phẩm bổ sung tương ứng

3.2 Màu sắc phi lê và tỷ lệ phi lê cá

Màu sắc phi lê và tỷ lệ phi lê của cá ở các khu vực nuôi khác nhau được trình bày ở Bảng 2. Kết quả cho thấy màu sắc phi lê cá có sự khác biệt giữa các khu vực nuôi. Khu vực nuôi II có tỷ lệ màu trắng của thịt cá phi lê là cao nhất ($93,3\%$) và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với khu vực nuôi III

(53,3%) ($p < 0,05$). Tỷ lệ thịt trắng ở nghiệm thức khu vực nuôi I có tỷ lệ màu trắng của thịt cá phi lê không khác biệt so với hai khu vực nuôi khác ($p < 0,05$). Khu vực nuôi III, nuôi trong nội đồng, thiếu nguồn cung cấp nước, người dân đã cố gắng sử dụng thêm các sản phẩm bổ sung như sorbitol, acid amin (Bảng 1) nhằm làm tăng độ trắng của thịt cá nhưng chất lượng thịt cá vẫn không đạt so với các vùng nuôi dễ chủ động về nguồn nước, cá biệt là cá có màu thịt hồng chỉ phát hiện ở khu vực nuôi này với tỷ lệ là 13,3%. Có nhiều nguyên nhân ảnh hưởng đến màu sắc của thịt cá như sắc tố trong

thức ăn, lượng xanthophyll trong nước và động thực vật phù du. Tỷ lệ phi lê ở các khu vực nuôi khác nhau không khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) và dao động từ 2,14 đến 2,17. Tỷ lệ phi lê chủ yếu khác biệt do hàm lượng đạm và béo trong thức ăn (Trần Thị Thanh Hiền và Nguyễn Anh Tuấn, 2009). Kết quả nghiên cứu phù hợp với giả thiết vì các ao được chọn sử dụng cùng loại thức ăn Việt Thắng với tỷ lệ sử dụng đạm ở các giai đoạn nuôi khác nhau là tương đối giống nhau giữa các ao nuôi thu mẫu.

Bảng 2: Màu sắc phi lê và tỷ lệ phi lê của cá ở các khu vực nuôi khác nhau

Khu vực nuôi	Màu sắc phi lê (%)			Tỷ lệ phi lê
	Trắng	Trắng hồng	Hồng	
I	73,3±11,5 ^{ab}	26,7±11,5 ^{ab}	-	2,17±0,05 ^a
II	93,3±11,5 ^a	6,67±11,5 ^b	-	2,14±0,04 ^a
III	53,3±11,5 ^b	33,3±11,5 ^a	13,3±11,5	2,15±0,05 ^a

Các chữ cái khác nhau trong cùng 1 cột thể hiện khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức ($p < 0,05$)

I: khu vực nuôi ở sông lớn (côn), II: khu vực nuôi gần kênh/sông cấp cấp I, III: khu vực nuôi xa sông lớn và kênh cấp I, khu vực nội đồng

3.3 Thành phần hóa học của phi lê cá tra ở các khu vực nuôi khác nhau

Thành phần hóa học của phi lê cá tra ở các khu vực nuôi khác nhau được trình bày ở Bảng 3. Kết quả cho thấy không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về thành phần hóa học như độ ẩm, đạm,

béo và khoáng của phi lê cá tra ở các khu vực nuôi khác nhau ($p > 0,05$). Hàm lượng chất đạm của phi lê cá dao động trong khoảng 56,8-60,3% tính theo căn bản khô. Kết quả này tương đồng với Men *et al.* (2005) mà hàm lượng chất đạm trong phi lê cá tra từ 57- 58,6%.

Bảng 3: Thành phần hóa học của phi lê cá tra ở các khu vực nuôi khác nhau

Khu vực nuôi	Độ ẩm	Đạm	Béo	Tro	Tổng acid amin
I	72,9±1,56 ^a	60,3±1,35 ^a	26,9±2,71 ^a	4,02±0,29 ^a	53,7±1,13 ^a
II	71,4±1,13 ^a	57,8±3,67 ^a	28,0±2,03 ^a	4,23±0,18 ^a	51,4±0,34 ^a
III	72,8±0,68 ^a	56,8±2,87 ^a	27,7±2,48 ^a	3,81±0,35 ^a	50,3±0,43 ^a
Tính theo căn bản ướt					
I		16,3±1,29 ^a	7,28±0,99 ^a	1,08±0,03 ^a	14,4±0,79 ^a
II		16,5±0,60 ^a	7,98±0,32 ^a	1,21±0,05 ^a	14,6±0,87 ^a
III		15,4±0,78 ^a	7,53±0,66 ^a	1,03±0,07 ^a	13,8±0,51 ^a

Các chữ cái khác nhau trong cùng 1 cột thể hiện khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức ($p < 0,05$)

I: khu vực nuôi ở sông lớn (côn), II: khu vực nuôi gần kênh/sông cấp cấp I, III: khu vực nuôi xa sông lớn và kênh cấp I, khu vực nội đồng

Kết quả phân tích hàm lượng đạm trong nghiên cứu này cao hơn so với nghiên cứu của Orban *et al.* (2008) là 13,6% với độ ẩm là 83,6% và Karl *et al.* (2010) là 13,8-15,7% với độ ẩm là 82-83%. Thêm vào đó hàm lượng béo của phi lê cá tra trong nghiên cứu của Orban *et al.* (2008) là 1,84% và Karl *et al.* (2010) 1,7-2,9% thấp hơn nhiều so với kết quả phân tích chất béo trong nghiên cứu này dao động từ 7,28-7,98%. Điều này được giải thích do phi lê cá tra đã được loại bỏ dẻ, mỡ và ngâm

phụ gia muối phosphate trong khi phi lê cá tra trong nghiên cứu này thì không có loại bỏ dẻ, mỡ trong công đoạn chính hình. Hàm lượng tro trong nghiên cứu này thấp hơn so với nghiên cứu của Orban *et al.* (2008) và Karl *et al.* (2010). Độ ẩm của phi lê cá dao động trong khoảng 71,4-72,9% và thấp hơn độ ẩm trong phi lê cá tra của Orban *et al.* (2008) và Karl *et al.* (2010). Sự khác nhau này là do phi lê cá trong nghiên cứu của Orban *et al.* (2008) và Karl *et al.* (2010) có ngâm quay tăng

trọng bằng muối phosphate nên hàm lượng nước trong phi lê cao.

Hàm lượng acid amin tổng của phi lê cá ở 3 khu vực nuôi không khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p>0,05$) (Bảng 3). Kết quả phân tích thành phần acid amin cho thấy không có sự khác biệt của hàm lượng hầu hết acid amin thiết yếu và không thiết yếu của phi lê cá tra ở các khu vực nuôi khác nhau, ngoại trừ histidine, valine và alanine (Bảng 4). Đối

với acid amin không thiết yếu, hàm lượng alanine ở phi lê cá khu vực II ($3,15\pm 0,02\%$) là thấp nhất và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với khu vực nuôi III ($3,68\pm 0,24\%$) ($p<0,05$) nhưng không khác biệt có ý nghĩa thống kê so với khu vực I ($3,24\pm 0,12\%$) ($p>0,05$). Phân tích tương quan cho thấy có sự tương quan ($R^2=0,632$; $p=0,06$) giữa hàm lượng alanine trong phi lê cá và tỷ lệ phi lê thịt trắng ở khu vực nuôi khác nhau.

Bảng 4: Hàm lượng acid amin của phi lê cá tra ở các khu vực nuôi khác nhau

Acid amin (% mẫu khô)	I	II	III
Arginine*	4,85±0,22	4,44±0,13	4,74±0,55
4-Hydroxyproline	3,52±0,07 ^a	3,40±0,00 ^a	2,63±0,13 ^b
Glycine	2,91±0,27	3,18±0,12	4,56±1,56
Threonine*	2,55±0,01	2,45±0,00	2,18±0,24
Alanine	3,24±0,12 ^{ab}	3,15±0,02 ^b	3,68±0,24 ^a
Hydroxylysine	0,03±0,02	0,04±0,03	0,13±0,08
Proline	1,96±0,11	2,07±0,07	2,65±0,54
Aspartic acid	4,41±0,02	4,34±0,25	4,15±0,11
Histidine*	0,56±0,12 ^a	0,24±0,07 ^b	0,61±0,08 ^a
Valine*	3,45±0,01 ^a	3,32±0,07 ^b	2,35±0,01 ^c
Glutamic acid	6,91±0,03 ^a	6,49±0,53 ^{ab}	5,88±0,16 ^b
Tryptophan*	0,83±0,08	0,63±0,02	0,80±0,11
Leucine*	2,88±0,12	2,93±0,13	2,14±0,72
Phenylalanine*	2,27±0,02	2,23±0,11	1,84±0,33
Serine	1,78±0,10	1,61±0,05	1,55±0,20
Isoleucine*	2,93±0,11	2,95±0,11	2,02±0,66
Cystine	0,04±0,01	0,03±0,00	0,06±0,03
Tyrosine	2,53±0,17	2,31±0,10	2,27±0,65
Methionine*	1,75±0,03	1,57±0,04	2,96±1,80
Lysine*	4,33±0,28	4,05±0,39	3,09±2,57
Tổng	53,73±1,13	51,42±0,34	50,29±0,43

Các chữ cái khác nhau trong cùng 1 hàng thể hiện khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức ($p<0,05$)

I: khu vực nuôi ở sông lớn (côn), II: khu vực nuôi gần kênh/sông cấp cấp I, III: khu vực nuôi xa sông lớn và kênh cấp cấp I, khu vực nội đồng. Đánh dấu * là các acid amin thiết yếu

Đối với acid amine thiết yếu, hàm lượng histidine ở phi lê cá khu vực II ($0,24\pm 0,07\%$) là thấp nhất và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các khu vực nuôi còn lại ($p<0,05$). Đồng thời, có sự tương quan ($R^2=0,481$; $p=0,165$) giữa hàm lượng histidine trong phi lê cá và tỷ lệ phi lê thịt trắng ở khu vực nuôi khác nhau. Đối với valine, có sự tương quan chặt chẽ ($R^2=0,71$; $p=0,035$) giữa hàm lượng valine trong phi lê cá và tỷ lệ phi lê thịt trắng ở khu vực nuôi khác nhau. Điều này có nghĩa là hàm lượng valine trong phi lê cá càng cao thì thịt cá trắng hơn. Tuy nhiên, kết luận này cần thiết phải kiểm chứng trên số lượng ao nuôi lớn hơn do trong nghiên cứu này chỉ phân tích thành phần acid amin trên hai ao mỗi khu vực nuôi. Thêm vào đó, chưa

có nghiên cứu nào chứng minh valine hay histidine hay thành phần acid amin ảnh hưởng đến màu sắc phi lê cá.

Hàm lượng acid amin methionine và lysine trong phi lê cá ở các khu vực nuôi khác nhau thì không khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p>0,05$). Điều này cho thấy việc bổ sung sản phẩm thương mại acid amin methionine và lysine trong thức ăn ở các hộ nuôi tại khu vực xa nguồn nước cấp, khu vực nội đồng (Bảng 1) đã không cải thiện được màu sắc cá cũng như không ảnh hưởng đến hàm lượng lysine và methionine trong thức ăn. Cowey (1994) cho rằng có sự chuyển hóa của methionine thành cystine trong chuyển hóa acid amin trong cá.

4 KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu cho thấy hàm lượng chất hữu cơ tại khu vực I là thấp nhất và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với khu vực nuôi II và khu vực nuôi. Khu vực nuôi II có tỷ lệ màu trắng của thịt cá phi lê là cao nhất (93,3%) và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với khu vực nuôi III (53,3%). Tỷ lệ phi lê ở các khu vực nuôi khác nhau không khác biệt có ý nghĩa thống kê và dao động từ 2,14 đến 2,17. Kết quả phân tích hồi quy tương quan cho thấy không có sự tương quan giữa tính chất đất và màu sắc thịt cá nuôi ($R^2=0,074$; $p=0,479$). Thành phần sinh hóa như đạm, béo, khoáng và độ ẩm của phi lê cá tra ở các khu vực nuôi khác nhau thì không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê.

Nghiên cứu chỉ dừng lại ở tương quan giữa chỉ tiêu tổng vật chất hữu cơ trong bùn đáy, các nghiên cứu tiếp theo cần khảo sát thêm về hàm lượng xanthophyll trong đất, nước cũng như động thực vật phù du trong đáy ao nhằm tìm ra chính xác nguyên nhân gây ảnh hưởng đến màu sắc thịt cá nuôi. Cần thiết phải tăng số lượng mẫu ao nuôi nhằm tăng tính thuyết phục của nghiên cứu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bahuaud, D., Mørkøre, T., Østbye, T.K., Veiseth, E., Thomassen, M.S. and Ofstad, R. 2010. Muscle structure responses and lysosomal cathepsins B and L in farmed Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) *pre* and *post rigor* fillets exposed to short and long-term crowding stress. Food Chemistry 118, 602–615.
- Cowey, C.B., 1994. Amino acid requirement of fish: a critical appraisal of present values, a review. Aquaculture 124, 1-11.
- Hallier, A., Serot, T., Prost, C., 2007. Influence of rearing conditions and feed on the biochemical composition of fillets of the European catfish (*Silurus glanis*). Food Chemistry 103, 808–815
- Hu, B., Roy, L.A., Davis, D.A., 2013. Correlations of xanthophylls in catfish fillets, plankton, shad and snails in catfish production ponds in west Alabama. Aquaculture 402–403, 46–49.
- Hultmann, L. and Rustad, T., 2007. Effect of temperature abuse on textural properties and proteolytic activities during *post mortem* iced storage of farmed Atlantic cod (*Gadus morhua*). Food chemistry 104, 1687-1697.
- Hultmann., L., Phu, T.M., Tobiassen, T., Aas-Hansen, Ø., Rustad, T., 2012. Effects of pre-slaughter stress on proteolytic enzyme activities and muscle quality of farmed Atlantic cod (*Gadus morhua*). Food chemistry 134(3), 1399–1408.
- Karl, H., Lehmann, I., Rehbein, H., Schubring, R., 2010. Composition and quality attributes of conventionally and organically farmed Pangasius fillets (*Pangasius hypophthalmus*) on the German market. International Journal of Food Science and Technology 45, 56–66.
- Men, L.T., Thanh, V.C., Hirata, Y., Yamasaki, S., 2005. Evaluation of the genetic diversities and the nutritional values of the Tra (*Pangasius hypophthalmus*) and the Basa (*Pangasius bocourti*) catfish cultivated in the Mekong river delta of Vietnam. Asian–Australasian Journal of Animal Sciences 18, 671–676.
- Ngô Thị Đào và Vũ Hữu Yên, 2005. Đất và phân bón. NXB Đại học Sư Phạm. 418 trang.
- Orban, E., Di Lena, G., Ricelli, A., Paoletti, F., Casini, I., Gambelli, L., Caproni, R., 2000. Quality characteristics of sharpnose sea bream (*Diplodus puntazzo*) from different intensive rearing systems. Food Chemistry 70, 27–32.
- Orban, E., Nevigato, T., Lena, G.D., Masci, M., Casini, I., Gambelli, L., Caproni, R., 2008. New trends in the seafood market. Sutchi catfish (*Pangasius hypophthalmus*) fillets from Vietnam: Nutritional quality and safety aspects. Food Chemistry 110, 383–389.
- Phan, L.T., Bui T.M., Nguyen, T.T.T., Gooley G.J., Ingram B.A., Nguyen, H.V., Nguyen, T.P., De Silva, S.S., 2009. Current status of farming practices of striped catfish, *Pangasianodon hypophthalmus* in the Mekong Delta, Vietnam. Aquaculture 296, 227-236.
- Rico, A., Phu, T.M., Satapornvanit, K., Min, J., Shahabuddin, A.M., Henriksson, P.J.G., Nguyen, T.P., Murray, F.J., Little, D.C., Dalsgaard, A., van den Brink, P.J., 2013. Use of veterinary medicines, feed additives and probiotics in four major internationally traded aquaculture species farmed in Asia. Aquaculture 412-413, 231-243.

14. Stien, L.H., Hirmas, E., Bjørnevik, M., Karlsen, Ø., Nortvedt, R., Rørå, A.M.B., Sunde, J. and Kiessling, A. 2005. The effects of stress and storage temperature on the color and texture of *pre rigor* filleted farmed cod (*Gadus morhua*). Aquaculture Research 36, 1197–1206.
15. Trần Thị Thanh Hiền và Nguyễn Anh Tuấn, 2009. Dinh dưỡng và thức ăn thủy sản. Nhà xuất bản Nông nghiệp TP HCM, 191 trang.
16. Trương Quốc Phú và Trần Kim Tính, 2012. Thành phần hóa học bùn đáy ao nuôi cá tra (*Pangasianodon hypophthalmus*) thâm canh. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ, 22a, 290-299.
17. VASEP, 2013. Tạp chí Thương mại Thủy sản các số năm 2012-2013.