

THÀNH PHẦN DINH DƯỠNG CỦA CÁ BÓNG THỆ (*Oxyurichthys ophthalmonema*) VÙNG ĐÀM PHÁ TAM GIANG – CẦU HAI, TỈNH THỪA THIÊN HUẾ

Đinh Thị Hà^{1,*}, Phạm Văn Chiến¹, Nguyễn Đức Thế¹,
Đặng Đỗ Hùng Việt¹, Nguyễn Xuân Thành¹, Nguyễn Văn Quân^{1,2,*}

TÓM TẮT

Cá Bóng thệ (*Oxyurichthys ophthalmonema*) là loài cá rất thơm ngon và được coi là một loài hải sản quý, hiếm, giàu dinh dưỡng, có giá trị kinh tế sinh sống trong hệ đầm phá Tam Giang – Cầu Hai, tỉnh Thừa Thiên Huế. Nghiên cứu này đã đánh giá và minh chứng giá trị dinh dưỡng của loài cá Bóng thệ dựa trên các cơ sở khoa học về hàm lượng đạm thô, hàm lượng lipid, tro, độ ẩm, thành phần và hàm lượng axit amin có trong thịt thuộc 3 quần đàn ở vùng đầm phá Tam Giang – Cầu Hai trong mùa khô (tháng 4/2021) và mùa mưa (tháng 10/2021). Mẫu thu tại Tam Giang có hàm lượng đạm thô cao nhất, chiếm $14,50 \pm 0,12\%$ vào mùa khô và $15,70 \pm 0,09\%$ vào mùa mưa. Hàm lượng lipid vào mùa khô cao hơn khoảng 2 lần so với mùa mưa; trong khi đó hàm lượng tro vào mùa khô ($4,20 \pm 0,02\% - 5,00 \pm 0,01\%$) thấp hơn đáng kể so với mùa mưa ($6,30 \pm 0,05\% - 6,70 \pm 0,03\%$) ở cả ba điểm thu mẫu là: Tam Giang, Thuận An và Cầu Hai; độ ẩm trong khoảng $75,90 \pm 0,01\% - 79,10 \pm 0,02\%$. Thành phần axit amin trong tất cả các mẫu nghiên cứu đều có chứa 16 loại axit amin khác nhau, bao gồm: 9 loại axit amin thiết yếu và 7 loại axit amin không thiết yếu. Có sự khác nhau về hàm lượng các axit amin trong thịt cá được thu tại các địa điểm và thời gian khác nhau. Hàm lượng axit amin và chỉ số axit amin lưu huỳnh quan trọng (methionine/TSAA) cho thấy, vào mùa khô cá Bóng thệ sống ở khu vực cửa Thuận An nơi có môi trường nước lợ (độ muối $16,33 \pm 0,4\%$) cho chất lượng thịt tốt hơn so với cá sống ở môi trường nước mặn ở Cầu Hai (độ muối $30,67 \pm 0,58\%$) và nước ngọt ở Tam Giang (độ muối $6,00 \pm 1,0\%$). Tuy nhiên, vào mùa mưa, khi các môi trường đều bị ngọt hóa thì cá sống ở khu vực Tam Giang lại cho chất lượng tốt nhất.

Từ khóa: Axit amin thiết yếu, axit amin không thiết yếu, đầm phá Tam Giang - Cầu Hai, *Oxyurichthys ophthalmonema*, thành phần axit amin.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tỉnh Thừa Thiên Huế có hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai với diện tích 21.600 ha, trải dài 68 km dọc theo bờ biển là một thủy vực nước lợ ven biển điển hình. Hệ đầm phá này có đa dạng sinh học rất cao, là môi trường thuận lợi cho sự tồn tại và phát triển của nhiều loại động, thực vật, các loại thủy hải sản có giá trị kinh tế cao, cung cấp các sản phẩm, các lợi ích từ chức năng sinh thái cho con người và cho tự nhiên [1].

Quá trình phát triển kinh tế - xã hội trong những năm gần đây đã có những tác động không nhỏ đến hệ sinh thái đầm phá, làm cho nguồn lợi thủy sản tại đây ngày bị cạn kiệt, môi trường có dấu hiệu ô nhiễm, nhiều loài sinh vật có nguy cơ mất hẳn trong tự nhiên, đặc biệt những loài quý, hiếm, có giá trị kinh tế [2, 3]. Trong đó, cá Bóng thệ (*Oxyurichthys ophthalmonema*) là loài có kích thước nhỏ nhưng được coi là một loài hải sản quý, hiếm, giàu giá trị dinh dưỡng, là một trong những loài cá sinh sống trong vùng đa dạng sinh học cao của hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai [3]. Trước kia, cá Bóng thệ khai thác cho sản lượng lớn, tuy nhiên đến nay sản lượng đã bị suy giảm nhiều và còn rất ít [4].

Các tài liệu từ trước đến nay ở Việt Nam đều sử dụng tên khoa học cá Bóng thệ là *Oxyurichthys*

¹ Viện Tài nguyên và Môi trường biển, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

² Học viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

*Email: hadt@imer.vast.vn; quannv@imer.vast.vn

tentacularis (Valenciennes, 1837) [3, 5-10]. Tuy nhiên, nghiên cứu kết hợp giữa phương pháp hình thái và phương pháp phân tử, đã xác định lại tên khoa học chính xác của loài này là *Oxyurichthys ophthalmonema* (Bleeker, 1856) [4]. Kết quả này cũng phù hợp với kết quả nghiên cứu của Nguyen Ty và cs (2021) về cá Bống thệ [11].

Cho đến nay, các nghiên cứu về những loài cá bống ở Việt Nam chủ yếu tập trung vào nghiên cứu về đặc điểm hình thái, đặc điểm sinh học dinh dưỡng và đặc điểm sinh học sinh sản [3, 10, 12]. Những nghiên cứu chi tiết về giá trị dinh dưỡng của một loài cá bống cụ thể ở Việt Nam như hàm lượng đạm thô, lipid, tro và độ ẩm cũng như thành phần và hàm lượng các axit amin gần như không có. Đây là nghiên cứu đầu tiên đánh giá giá trị dinh dưỡng của cá bống ở Việt Nam nói chung, cá bống *O. ophthalmonema* nói riêng dựa trên các minh chứng khoa học cụ thể.

Giá trị dinh dưỡng của cá Bống thệ thể hiện qua thành phần và hàm lượng các chất dinh dưỡng như protein, lipid, các vitamin, khoáng chất và các nguyên tố vi lượng, đặc biệt là các axit amin thiết yếu mà con người không thể tổng hợp từ các chất trung gian trao đổi chất mà phải được cung cấp từ chế độ ăn uống ngoại sinh [13]. Tuy nhiên, thành phần dinh dưỡng và hàm lượng các loại axit amin trong cá Bống thệ phụ thuộc vào điều kiện môi trường sinh sống, kích cỡ và các đặc tính di truyền của chúng. Môi trường sống của cá Bống thệ tại 3 khu vực gồm: Phá Tam Giang, cửa Thuận An và đầm Cầu Hai có sự khác nhau cơ bản về độ muối giữa các vùng và có sự thay đổi rõ rệt theo mùa. Vào mùa khô, tại phá Tam Giang, độ muối có giá trị từ 4,0 - 25,7‰; khu vực Thuận An độ muối dao động từ 11,0 - 20,0‰; trong đầm Cầu Hai độ muối dao động từ 13,5 - 24,0‰, nước thuộc loại nước lợ đến nước mặn. Vào mùa mưa, độ muối giảm thấp, dao động từ 0,06 - 13,0‰. Trong đó, phá Tam Giang độ muối thấp nhất, dao động từ 0,06 - 3,0‰, thuộc loại nước ngọt. Khu vực Thuận An độ muối dao động từ 0,08 - 10,0‰, thuộc loại nước lợ. Khu vực đầm Cầu Hai độ muối cao hơn, dao động từ 0,13 - 13,0‰ [14]. Vì vậy, việc xác định hàm lượng axit amin từ các quần đàn cá Bống thệ khác nhau

tại hệ đầm phá Tam Giang – Cầu Hai, tỉnh Thừa Thiên Huế là rất cần thiết.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Địa điểm và thời gian thu mẫu

Mẫu cá Bống thệ được thu ngẫu nhiên ở 3 quần đàn thuộc 3 khu vực khác nhau tại đầm phá Tam Giang - Cầu Hai, tỉnh Thừa Thiên Huế. Tại mỗi quần đàn thu 10 - 15 mẫu cho mỗi mùa, sau đó lựa chọn 5 mẫu/quần đàn/mùa có sự tương đồng nhau về kích thước và khối lượng để tiến hành phân tích các chỉ số. Các mẫu được lựa chọn tại các quần đàn có chiều dài và khối lượng trung bình như sau:

Quần đàn 1: Phá Tam Giang chiều dài trung bình 9,1 cm, khối lượng trung bình 4,28 g.

Quần đàn 2: Cửa Thuận An chiều dài trung bình 10,4 cm, khối lượng trung bình 7,80 g.

Quần đàn 3: Đầm Cầu Hai chiều dài trung bình 9,1 cm, khối lượng trung bình 4,28 g.

Thời gian thu mẫu được chia làm hai đợt tương ứng với hai mùa trong năm là mùa khô (tháng 4/2021) và mùa mưa (tháng 10/2021).



Hình 1. Cá Bống thệ *Oxyurichthys ophthalmonema* (Bleeker, 1856)

2.2. Phương pháp xử lý mẫu

Mẫu cá Bống thệ (5 mẫu/quần đàn/mùa) thu được tại các khu vực nghiên cứu được lựa chọn kích thước tương đồng nhau và tách lấy phần cơ thịt, xay nhỏ và trộn mẫu đồng đều bằng máy đồng hóa mẫu IKA-T 25 Ultra Turre, ký hiệu mẫu theo từng khu vực riêng biệt và bảo quản ở nhiệt độ - 20°C cho đến khi phân tích hàm lượng đạm thô, lipid, tro và độ ẩm theo các TCVN và phân tích thành phần, hàm lượng axit amin theo hướng dẫn của AOAC 2000.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. *Xác định hàm lượng đạm thô, lipid, tro và độ ẩm:*

Phân tích protein tổng số theo TCVN 4328-1: 2007; phân tích lipid tổng số theo TCVN 6508: 2007; phân tích thành phần tro theo TCVN 4327: 2007; phân tích thành phần độ ẩm theo TCVN 4326: 2001.

2.3.2. *Xác định thành phần và hàm lượng axit amin:*

Thành phần axit amin có trong thịt cá Bống thệ được phân tích bằng hệ thống sắc ký lỏng hiệu năng cao (HPLC) Agilent 1200 theo tiêu chuẩn AOAC 994.12. tại Phòng phân tích Dinh dưỡng và Hóa sinh, Trung tâm Công nghệ Sinh học thủy sản, Viện Nghiên cứu Nuôi trồng Thủy sản I. Hệ thống sắc ký lỏng sử dụng detector huỳnh quang RF HITACHI, cột sắc ký: C18, 250 mm – RESTEX, thông số cột tách C18 (250 mm x 4,6 mm x 3,9 μ m, nhiệt độ buồng cột 37°C, tốc độ dòng 1 ml/phút, thể tích bơm mẫu 20 μ l, Detector RF (λ_{ex} = 250; λ_{em} = 395), thành phần pha động (Kênh A: Đệm Acetat-phosphat pH = 5,05; kênh B: Acetonitril; kênh C: Nước cất tinh khiết).

Hàm lượng các axit amin được tính toán dựa trên diện tích peak của từng axit amin và được nhận dạng dựa vào thời gian lưu trên sắc ký đồ có so sánh với chất chuẩn.

2.3.3. *Các chỉ số đánh giá chất lượng protein của cá Bống thệ:*

Tỷ lệ axit amin thiết yếu (TEAA/TAA) (%) = $\frac{\text{Tổng các axit amin thiết yếu (TEAA)}}{\text{Tổng số các axit amin (TAA)}} \times 100$

Tỷ lệ axit amin không thiết yếu (TNEAA/TAA) (%) = $\frac{\text{Tổng các axit amin không thiết yếu (TNEAA)}}{\text{Tổng số các axit amin (TAA)}} \times 100$

Tỷ lệ axit amin lưu huỳnh (TSAA/TAA) (%) = $\frac{\text{Tổng các axit amin lưu huỳnh (TSAA)}}{\text{Tổng số các axit amin (TAA)}} \times 100$

Trong đó: TEAA = Σ (arginine, histidin, isoleucine, leucine, lysine, methionine, phenylalanine, threonine, valine); TNEAA = Σ (cystine, aspartic acid, serine, glutamic acid, glycine, alanine, proline); TAA = Σ (arginine,

histidin, isoleucine, leucine, lysine, methionine, phenylalanine, threonine, valine, cystine, aspartic acid, serine, glutamic acid, glycine, alanine, proline); TSAA = Σ (cystine, methionine).

2.4. Xử lý số liệu

Các số liệu thu được sẽ được tính theo giá trị trung bình, sai số chuẩn. Đánh giá sự sai khác các chỉ số phân tích giữa các quần đàn, số liệu trung bình tại các quần đàn được xử lý bằng phương pháp phân tích phương sai 1 nhân tố (One-Way ANOVA). Sự khác nhau được xem là có ý nghĩa khi $P < 0,05$.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đánh giá hàm lượng đạm thô, lipid, tro và độ ẩm

Nghiên cứu về các loài cá bống trên thế giới cho thấy, cá bống là những đối tượng có giá trị dinh dưỡng cao. Theo Dana và cs (2019) dinh dưỡng trong mô của loài cá Bống cát (*Glossogobius giuris*) sống ở vùng nước lợ của hồ Vembanad, Kerala, Ấn Độ gồm: Đạm thô (protein) 14,81%, chất béo 2,82%, tro 1,08%, độ ẩm 80,52%. Hàm lượng Histidine là nhiều nhất (1.745,4 mg/100 g) trong số các axit amin thiết yếu. Isoleucine và Leucine là hai axit amin thiết yếu thấp nhất. Các axit amin thiết yếu có điều kiện cho thấy tỷ lệ Cysteine cao (18,54%), tiếp theo là Glycine 5,9%. Alanine (2.045,5 mg/100 g) được tìm thấy với nồng độ đáng kể nhất trong số các axit amin không thiết yếu. Nghiên cứu cho thấy, cá bống cát (*Glossogobius giuris*) là nguồn rất giàu dinh dưỡng và được khuyến dùng cho con người [15]. Nghiên cứu của Merdzhanova và Dobrova (2020) cho thấy, loài cá Bống *Neogobius melanostomus* Pallas, 1814 được đánh bắt ở vùng Biển Đen của Bungary là một nguồn dinh dưỡng tốt, đặc biệt là hàm lượng n-3 PUFA và được khuyến nghị cho chế độ ăn uống lành mạnh của con người. Cá bống *Neogobius melanostomus* có hàm lượng protein nằm trong khoảng 18,10 – 18,75%; hàm lượng chất béo 1,60 - 2,61 g/100 g [16].

Kết quả nghiên cứu thành phần đạm thô, lipid, tro và độ ẩm của cá Bống thệ (g/100 g tươi) được trình bày trong bảng 1. Kết quả cho thấy, hàm

lượng đạm thô của mẫu cá Bống thệ thu được ở khu vực Tam Giang cao hơn hẳn ở khu vực cửa Thuận An và Cầu Hai cả ở mùa mưa và mùa khô, trong khi ở khu vực cửa Thuận An và Cầu Hai có sự khác biệt không nhiều ở cả hai mùa nghiên cứu. Phá Tam Giang là khu vực có địa lý kín và không có cửa thông trực tiếp ra biển. Trong khi đó, cửa Thuận An và đầm Cầu Hai là nơi có cửa thông trực tiếp với biển, nơi thường xuyên có sự thay đổi về yếu tố dinh dưỡng và độ mặn do sự xâm nhập của nước biển mỗi khi triều lên. Vì vậy, đặc điểm yếu tố môi trường và dinh dưỡng trong vùng phá Tam Giang ổn định hơn. Đây có thể là lý do mà hàm lượng đạm thô của cá ở khu vực Tam Giang cao hơn 2 điểm còn lại. So với cá Mòi ($21,29 \pm 0,76\%$), cá Thu ($16,75 \pm 0,55\%$) và cá Cơm ($16,95$

$\pm 0,27\%$) thì hàm lượng đạm thô trong cá Bống thệ thấp hơn [17].

Hàm lượng lipid của cá Bống thệ có sự khác biệt rất rõ rệt giữa 2 mùa nghiên cứu tại cả 3 địa điểm. Trong đó, hàm lượng lipid thu được vào mùa khô cao hơn khoảng 2 lần so với mùa mưa ở cả 3 khu vực. Điều này có thể được lý giải do sự khác biệt thời điểm sinh sản của cá Bống thệ giữa hai thời điểm thu mẫu. Thời điểm mùa khô nằm trong khoảng thời gian sinh sản của cá Bống thệ nên cơ thể chúng vẫn đang tích trữ một nguồn năng lượng lipid dự trữ phục vụ cho quá trình sinh sản, vì vậy hàm lượng lipid thu được ở thời điểm này cao hơn so với mùa mưa.

Bảng 1. Thành phần đạm thô, lipid, tro và độ ẩm của cá Bống thệ (g/100 g tươi)

Chỉ tiêu phân tích (%)	Địa điểm thu mẫu						Số mẫu (n)
	Tam Giang		Thuận An		Cầu Hai		
	Mùa khô	Mùa mưa	Mùa khô	Mùa mưa	Mùa khô	Mùa mưa	
Đạm thô	14,50 ± 0,12	15,70 ± 0,09	13,44 ± 0,35	12,70 ± 0,11	12,70 ± 0,07	12,60 ± 0,14	5
Lipid	4,50 ± 0,12	1,90 ± 0,16	3,36 ± 0,04	1,40 ± 0,08	4,40 ± 0,01	2,70 ± 0,02	5
Tro	4,70 ± 0,00	6,30 ± 0,05	4,20 ± 0,02	6,70 ± 0,00	5,00 ± 0,01	6,70 ± 0,03	5
Độ ẩm	76,40 ± 0,03	75,90 ± 0,01	79,00 ± 0,00	79,10 ± 0,02	78,00 ± 0,03	78,10 ± 0,04	5

Ghi chú: Số liệu được trình bày dưới dạng giá trị trung bình $\pm$ độ lệch chuẩn. Sự sai khác có ý nghĩa thống kê khi phân tích ANOVA ($P < 0,05$).

Hàm lượng tro là đại diện cho tổng hàm lượng chất khoáng có trong thực phẩm. Vì vậy, xác định hàm lượng tro là một chỉ tiêu quan trọng và là một trong các thông số dùng để đánh giá giá trị dinh dưỡng của thực phẩm. Kết quả phân tích hàm lượng tro ở cá Bống thệ cho thấy, vào mùa khô là $4,20 - 5,00\%$, thấp hơn đáng kể so với mùa mưa là $6,30 - 6,70\%$ ở cả 3 địa điểm thu mẫu là Tam Giang, Thuận An và Cầu Hai. Hầu hết độ tro của các thực phẩm đạt dưới 5% . Trong khi hàm lượng tro của cá Bống thệ vào mùa mưa là rất cao ($> 6\%$). Điều đó chứng tỏ loài cá Bống thệ rất giàu các thành phần muối khoáng và các nguyên tố vi lượng, đặc biệt là vào mùa mưa. Kết quả này cho thấy, cá Bống thệ là đối tượng rất thích hợp để sử dụng như một nguồn thực phẩm có giá trị cung cấp các nguyên tố vi lượng cho con người.

Độ ẩm trong các mẫu cá Bống thệ ở cả ba quần đàn thu được trong hai mùa có sự sai khác

không nhiều và gần như tương đồng nhau, dao động trong khoảng từ $75,90 \pm 0,01\% - 79,10 \pm 0,02\%$. Độ ẩm của cá Bống thệ là cao so với cá Mòi ($70,61 \pm 0,41\%$), cá Thu ($75,2 \pm 0,5\%$), cá Cơm ($76,97 \pm 0,59\%$) [17, 18].

3.2. Đánh giá thành phần và hàm lượng axit amin

Cá Bống thệ có nguồn axit amin phong phú, thành phần và hàm lượng axit amin của 3 quần đàn cá Bống thệ thu tại đầm phá Tam Giang – Cầu Hai qua hai đợt thu mẫu được thể hiện ở bảng 2. Tất cả các mẫu cá Bống thệ trong hai đợt thu mẫu đều có chứa 16 loại axit amin khác nhau, trong đó có 9 loại axit amin thiết yếu (arginine, histidine, isoleucine, leucine, lysine, methionine, phenylalanine, threonine, valine) và 7 loại axit amin không thiết yếu (alanine, aspartic, glutamic axit, glycine, proline, serine và cystine). Hàm lượng các axit amin trong cá Bống thệ

(*Oxyurichthys opthalmonema*) cơ bản đều cao hơn, chỉ có hàm lượng của histidine và cystine là thấp hơn so với cá Bống trứng (*Glossogobius giuris*) được thu tại hồ nước lợ Vembanad của Ấn Độ [15].

Glutamic axit chiếm tỷ lệ cao nhất, dao động trong khoảng từ $8,99 \pm 0,07$ g/100 g - $10,97 \pm 0,07$ g/100 g, đây là axit amin đóng vai trò quan trọng trong chuyển hóa axit amin vì vai trò của nó trong các phản ứng chuyển hóa amin và cần thiết cho quá trình tổng hợp các phân tử quan trọng [19]. Tiếp theo là tỷ lệ của aspartic axit ($6,14 \pm 0,02$ g/100 g - $7,06 \pm 0,09$ g/100 g) và lysine ($4,96 \pm 0,03$ g/100 g - $5,78 \pm 0,09$ g/100 g) ở tất cả các quần đàn thu mẫu. Cystine chiếm tỷ lệ thấp nhất, trong

khoảng từ $0,60 \pm 0,07$ g/100 g - $0,73 \pm 0,10$ g/100 g. Cysteine đóng một vai trò quan trọng trong quá trình trao đổi chất của tế bào, cần thiết cho da và cần thiết cho sự tổng hợp collagen bổ sung để cung cấp kết cấu và độ đàn hồi cho da [20]. Hàm lượng cystine trong cá Bống thệ thấp hơn cá bống trứng (*G. giuris*) ($1,89$ g/100 g) [15], nhưng cao hơn so với các loài cá nước ngọt như: *C. catla* ($0,1$ g/100 g), *L. rohita* ($0,1$ g/100 g), *C. mrigala* ($0,1$ g/100 g), *C. batrachus* ($0,2$ g/100 g), *H. fossilis* ($0,1$ g/100 g), *A. testudineus* ($0,2$ g/100 g) và các loài cá biển như: *K. pelamis* ($0,6$ g/100 g), *Epinephelus* spp. ($0,6$ g/100 g), *L. splendens* ($0,5$ g/100 g) [21, 22].

Bảng 2. Thành phần và hàm lượng axit amin trong thịt cá Bống thệ (g/100 g khô)

TT	Chỉ tiêu phân tích (g/100 g khô)	Địa điểm thu mẫu					
		Tam Giang		Thuận An		Cầu Hai	
		Mùa khô	Mùa mưa	Mùa khô	Mùa mưa	Mùa khô	Mùa mưa
Số mẫu (n)		5	5	5	5	5	5
Axit amin thiết yếu (Essential Amino Acid – EAA)							
1	Methionine	1,70 ± 0,03	2,03 ± 0,05	1,75 ± 0,02	1,80 ± 0,10	1,70 ± 0,09	1,72 ± 0,07
2	Threonine	2,86 ± 0,01	3,02 ± 0,06	2,82 ± 0,06	2,81 ± 0,01	2,88 ± 0,05	2,67 ± 0,04
3	Valine	2,83 ± 0,02	2,99 ± 0,01	2,81 ± 0,01	2,68 ± 0,08	2,64 ± 0,04	2,53 ± 0,03
4	Isoleucine	2,36 ± 0,00	2,65 ± 0,08	2,45 ± 0,02	2,41 ± 0,03	2,37 ± 0,09	2,22 ± 0,01
5	Leucine	4,70 ± 0,03	5,19 ± 0,06	4,92 ± 0,11	4,81 ± 0,01	4,53 ± 0,00	4,58 ± 0,13
6	Phenylalanine	2,65 ± 0,05	2,81 ± 0,03	2,67 ± 0,06	2,63 ± 0,07	2,45 ± 0,02	2,47 ± 0,00
7	Histidine	1,29 ± 0,06	1,34 ± 0,11	1,30 ± 0,08	1,26 ± 0,03	1,15 ± 0,07	1,20 ± 0,09
8	Lysine	5,15 ± 0,08	5,78 ± 0,09	5,40 ± 0,00	5,37 ± 0,05	4,96 ± 0,03	5,10 ± 0,11
9	Arginine	4,01 ± 0,10	4,34 ± 0,05	4,21 ± 0,11	4,02 ± 0,09	3,65 ± 0,10	3,74 ± 0,07
Axit amin không thiết yếu (Non- Essential Amino Acid – NEAA)							
10	Cystine	0,73 ± 0,10	0,62 ± 0,13	0,64 ± 0,08	0,65 ± 0,08	0,60 ± 0,07	0,65 ± 0,05
11	Aspartic acid	6,59 ± 0,05	7,06 ± 0,09	6,85 ± 0,10	6,60 ± 0,07	6,14 ± 0,02	6,32 ± 0,03
12	Serine	2,84 ± 0,00	3,02 ± 0,00	2,88 ± 0,03	2,83 ± 0,01	2,38 ± 0,02	2,68 ± 0,00
13	Glutamic acid	9,68 ± 0,13	10,97 ± 0,07	10,04 ± 0,01	10,09 ± 0,03	8,99 ± 0,07	9,65 ± 0,06
14	Glycine	5,58 ± 0,00	5,32 ± 0,03	5,47 ± 0,02	4,93 ± 0,00	4,51 ± 0,02	4,53 ± 0,01
15	Alanine	4,48 ± 0,06	4,66 ± 0,03	4,96 ± 0,07	4,24 ± 0,01	4,20 ± 0,09	4,05 ± 0,10
16	Proline	2,83 ± 0,10	3,80 ± 0,06	3,35 ± 0,05	3,44 ± 0,02	2,65 ± 0,09	3,15 ± 0,00

Ghi chú: Số liệu được trình bày dưới dạng giá trị trung bình $\pm$ độ lệch chuẩn. Sự sai khác có ý nghĩa thống kê khi phân tích ANOVA ($P < 0,05$).

Hàm lượng của glycine, alanine, arginine và leucine có sự khác nhau giữa các quần đàn thu mẫu. Các mẫu thịt cá Bống thệ thu tại Tam Giang có hàm lượng threonine vào mùa khô là $2,86 \pm 0,01$

g/100 g, mùa mưa là $3,02 \pm 0,06$ g/100 g; isoleucine mùa khô là $2,36 \pm 0,00$ g/100 g, mùa mưa là $2,65 \pm 0,08$ g/100 g và phenylalanine mùa khô là $2,65 \pm 0,05$ g/100 g, mùa mưa là $2,81 \pm 0,03$

g/100 g. Giá trị hàm lượng các axit amin này ở mẫu thịt cá Bống thệ thu tại Tam Giang đều cao hơn các mẫu cá thu tại Thuận An và Cầu Hai. Hàm lượng valine và histidine trong mẫu cá ở Tam Giang và Thuận An là tương đương nhau và đều cao hơn trong mẫu cá ở Cầu Hai (Bảng 2).

Methionine và lysine là 2 axit amin thiết yếu có vai trò rất quan trọng. Methionine là axit amin thiết yếu có chứa lưu huỳnh, một chất cần thiết cho các chất chống oxy hóa tự nhiên, được sử dụng để điều trị rối loạn gan, cải thiện khả năng chữa lành vết thương và điều trị trầm cảm, dị ứng, hen suyễn, ngộ độc đồng, tác dụng phụ của bức xạ, tâm thần phân liệt, cai nghiện ma túy và bệnh Parkinson [15]. Lysine có vai trò trong việc làm cho protein tăng tốc độ tăng trưởng. Đồng thời, methionine và lysine còn có vai trò tạo mùi vị, tạo vị ngọt tự nhiên và kích thích tính ngon miệng [23, 24]. Hàm lượng của methionine trong thịt cá Bống thệ ở Tam Giang - Cầu Hai vào mùa khô đạt từ $1,70 \pm 0,03$ g/100 g khô - $1,75 \pm 0,02$ g/100 g khô, mùa mưa từ $1,72 \pm 0,07$ g/100 g khô - $2,03 \pm 0,05$ g/100 g khô. Hàm lượng lysine mùa khô từ $4,96 \pm 0,03$

g/100 g khô - $5,40 \pm 0,00$ g/100 g khô, mùa mưa từ $5,10 \pm 0,11$ g/100 g khô - $5,78 \pm 0,09$ g/100 g khô, cao hơn so với hàm lượng methionine và lysine trong thịt cá chép (1,1 g và 0,8 g/100 g protein), cá hồi vân (1,5 g và 3,1 g/100 g protein). Kết quả nghiên cứu này đã chỉ ra rằng, hàm lượng methionine trong thịt cá Bống thệ trong cả hai mùa đều đạt giá trị cao nhất ở khu vực Tam Giang (mùa khô $1,70 \pm 0,03$ g/100 g khô, mùa mưa $2,03 \pm 0,05$ g/100 g khô). Hàm lượng lysine của cá Bống thệ ở khu vực của Thuận An vào mùa khô đạt giá trị cao nhất là $5,4 \pm 0,00$ g/100 g khô, vào mùa mưa cá Bống thệ ở khu vực Tam Giang lại đạt giá trị cao nhất là $5,78 \pm 0,09$ g/100 g khô.

Các chỉ số tổng axit amin thiết yếu (TEAA)/tổng axit amin (TAA), tổng số axit amin lưu huỳnh (TSAA)/tổng axit amin (TAA), methionine/TSAA, là thước đo để đánh giá chất lượng của một protein bất kỳ. Sự khác biệt về các chỉ số này giữa các quần đàn cá Bống thệ thu tại các khu vực khác nhau theo mùa được thể hiện ở bảng 3.

Bảng 3. Các chỉ số so sánh chất lượng protein giữa các quần đàn cá Bống thệ

Chỉ số	Địa điểm thu mẫu					
	Tam Giang		Thuận An		Cầu Hai	
	Mùa khô	Mùa mưa	Mùa khô	Mùa mưa	Mùa khô	Mùa mưa
TEAA/TAA (%)	45,70	45,96	45,31	45,88	47,19	45,81
TNEAA/TAA (%)	54,30	54,04	54,69	54,12	52,81	54,19
TSAA/TAA (%)	4,03	4,04	3,82	4,04	4,12	4,14
% Methionine/TSAA	69,96	76,60	73,22	73,47	73,91	72,57

Kết quả ở bảng 3 cho thấy, tỷ lệ TEAA/TAA của các quần đàn cá Bống thệ đạt từ 45 - 47%. Theo FAO/WHO (1991) thì 1 protein hoàn hảo khi tỷ lệ này > 36% [25], như vậy protein trong thịt cá Bống thệ ở cả ba quần đàn thu mẫu tại đầm phá Tam Giang - Cầu Hai đều có chất lượng rất tốt. Điều này khẳng định cá Bống thệ là loài hải sản có giá trị dinh dưỡng cao và mang lại tiềm năng về giá trị kinh tế.

Sự khác biệt về tỷ lệ methionine/TSAA giữa các quần đàn cá Bống thệ cho thấy, hàm lượng axit amin thiết yếu chứa lưu huỳnh quan trọng ở quần đàn cá Bống thệ thu ở Thuận An và Cầu Hai mùa khô cao hơn so với quần đàn thu tại khu vực

Tam Giang, ngược lại vào mùa mưa tỷ lệ methionine/TSAA tại Tam Giang lại đạt giá trị cao nhất. Điều này có thể do độ mặn giữa các khu vực có sự khác biệt rõ rệt giữa các mùa và môi trường sống ưa thích của cá Bống thệ là môi trường nước lợ nên vào mùa khô ở Thuận An và Cầu Hai có môi trường nước lợ cho chất lượng thịt cá tốt hơn ở Tam Giang. Vào mùa mưa ở Tam Giang môi trường sống của cá ổn định hơn, không có sự thay đổi thường xuyên và đột ngột về độ mặn như vùng có cửa biển Thuận An và Cầu Hai nên chất lượng thịt cá ở đây cũng ổn định và tốt hơn.

Mặc dù hàm lượng protein thô trong thịt cá ở Tam Giang cao hơn ở Thuận An và Cầu Hai, tuy

nhiên chất lượng protein trong thịt cá, thông qua thành phần và hàm lượng axit amin vào mùa khô ở Thuận An, Cầu Hai tốt hơn so với Tam Giang, ngược lại vào mùa mưa chất lượng thịt cá ở Tam Giang lại tốt hơn cả khu vực còn lại. Điều đó cho thấy, cùng một loại cá và kích thước, cá sống ở môi trường nước lợ cho chất lượng thịt tốt hơn so với cá sống ở môi trường nước ngọt.

4. KẾT LUẬN

Hàm lượng đạm thô và lipid trong mẫu cá thu được ở Tam Giang cao hơn so với mẫu cá thu được ở cửa Thuận An và Cầu Hai trong cả hai mùa mưa và mùa khô. Độ tro của tất cả các mẫu cá thu được vào mùa mưa đều > 6% là rất cao. Điều này chứng tỏ loài cá Bống thệ rất giàu các thành phần muối khoáng và các nguyên tố vi lượng, đặc biệt vào mùa mưa.

Thành phần axit amin trong thịt cá Bống thệ thu được ở 3 khu vực phá Tam Giang, cửa Thuận An và đầm Cầu Hai trong hai mùa khô và mùa mưa đều có chứa 16 loại axit amin, trong đó có 9 loại axit amin thiết yếu (arginine, histidine, isoleucine, leucine, lysine, methionine, phenylalanine, threonine, valine) và 7 loại axit amin không thiết yếu (alanine, aspartic, glutamic axit, glycine, proline, serine, cystine). Trong cả 3 quần đàn, hàm lượng axit amin glutamic là cao nhất và thấp nhất là cystine. Hàm lượng axit amin và chỉ số đánh giá chất lượng protein trong thịt cá Bống thệ vào mùa khô ở Thuận An và Cầu Hai tốt hơn so với ở Tam Giang, ngược lại vào mùa mưa chất lượng thịt cá ở Tam Giang lại tốt hơn hai khu vực còn lại, hay cá Bống thệ sống ở môi trường nước lợ cho chất lượng thịt tốt hơn so với cá sống ở môi trường nước ngọt.

LỜI CẢM ƠN

Kính phí thực hiện nghiên cứu này được hỗ trợ từ đề tài “Nghiên cứu đánh giá biến động nguồn lợi, đặc điểm sinh học sinh sản cá Bống thệ (*Oxyurichthys tentacularis*) phục vụ bảo vệ và phát triển nguồn lợi tại đầm phá Tam Giang – Cầu Hai, tỉnh Thừa Thiên Huế”, mã số: UDNGDP02./21-22.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tôn Thất Pháp, Lương Quang Đốc, Mai Văn Phô, Lê Thị Trê, Phan Thị Thúy Hằng, Nguyễn

Văn Hoàng, Võ Văn Dũng, Hoàng Công Tín, Trương Thị Hiếu Thảo (2009). *Đa dạng sinh học ở phá Tam Giang - Cầu Hai tỉnh Thừa thiên Huế*. Nxb Đại học Huế, 214 trang.

2. Bùi Thắng (2021). Sự đa dạng sinh học của hệ đầm phá Tam Giang – Cầu Hai, tỉnh Thừa Thiên Huế. <https://husta.vn/su-da-dang-sinh-hoc-cua-he-dam-pha-tam-giang-cau-hai-tinh-thua-thien-hue/> Truy cập ngày 5/5/2023).

3. Nguyễn Ngọc Vàng Anh, Nguyễn Ngọc Lan, Nguyễn Duy Thuận, Hoàng Lê Thủy Lan, Trần Văn Giang, Nguyễn Tý (2020). Dẫn liệu bước đầu một số đặc điểm sinh học cá Bống thệ (*Oxyurichthys tentacularis*) (Valenciennes, 1837) ở đầm phá Tam Giang - Thừa Thiên Huế. Hội nghị khoa học quốc gia lần thứ 4 về nghiên cứu và giảng dạy sinh học tại Việt Nam. DOI: 10.15625/vap.2020.0009

4. Quan Van Nguyen, Chien Van Pham, Thanh Xuan Nguyen, Jung-il Kim, Frank L Pezold, The Duc Nguyen, Hiep Minh Le, Chang Bae-Kim, Viet Do Hung Dang, Thinh Dinh Do (2022). Comparative analysis of complete mitogenomes of two (*Oxyurichthys gobies*) and their phylogenetic implication. *Zoological Studies*, 26: 61: e88.

5. Nguyễn Nhật Thi (1978). *Bộ phụ cá bống (Gobioidei) vịnh Bắc bộ. Tuyển tập nghiên cứu Cá biển Việt Nam, cá xương vịnh Bắc bộ*. Nxb Khoa học và Kỹ thuật biển, I, 239 - 247.

6. Nguyễn Nhật Thi (2004). *Động vật chí Việt Nam (Fauna of Vietnam). Tập 2: Phân bộ cá Bống - Gobioidei*. Nxb Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 183 trang.

7. Võ Văn Phú (1995). Khu hệ cá và đặc điểm sinh học của mười loài cá kinh tế ở hệ đầm phá Thừa Thiên Huế. Luận án PTS. Sinh học: 01 05 02, Trường Đại học Tổng hợp Hà Nội.

8. Bùi Văn Quyền, Võ Văn Phú (2019). Đa dạng thành phần loài cá ở hạ lưu cửa Sốt, Hà Tĩnh. *Tạp chí Khoa học Đại học Huế: Khoa học Tự nhiên*. Tập 128, số 1C, 43 – 53.

9. Trần Đắc Định, Shibukawa Koichi, Nguyễn Thanh Phương, Hà Phước Hùng, Trần Xuân Lợi, Mai Văn Hiếu, Ustugi Kenzo (2013). *Mô tả định*

loại cá đồng bằng sông Cửu Long, Việt Nam. Nxb Đại học Cần Thơ, 174 trang.

10. Nguyễn Thị Lan, Nguyễn Thị Hiền, Phùng Thị Hương Giang, Hoàng Lê Thuỳ Lan, Nguyễn Tý, Trần Thụy Cẩm Hà, Trần Văn Giang (2021). Dẫn liệu bước đầu về đặc điểm hình thái của cá bóng thệ (*Oxyurichthys tentacularis* Valenciennes, 1837) ở tỉnh Quảng Trị. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Sư phạm, Đại học Huế*. Số 3(59): tr. 116 - 123.

11. Nguyen Ty, Nguyen Thi Nhu Y, Nguyen Thi Lan, Nguyen Van Thuan, Pham Thanh, Tran Van Giang (2021). Morphological And Genetic Features of *Oxyurichthys ophthalmonema* distributed in Central Vietnam. *Nat. Volatiles & Essent. Oils*. 8(5), 12763 - 12776.

12. Võ Văn Chí, Đỗ Thị Xuân Trừ, Võ Điều (2020). Đặc điểm sinh học dinh dưỡng của cá bóng trứng (*Eleotris melanosoma*) và cá bóng cát (*Glossogobius giuris*) phân bố ở đầm Thị Nại, tỉnh Bình Định. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ - Đại học Đà Nẵng*. Tập 18, số 11, tr. 48 - 51.

13. M. J. Lopez; S. S. Mohiuddin (2023). *Biochemistry, Essential Amino Acids*. StatPearls Publishing, Bookshelf ID: NBK557845.

14. Nguyễn Xuân Thành, Lê Minh Hiệp, Hà Thị Bình (2021). Báo cáo chuyên đề “Xác định điều kiện môi trường sống của cá Bóng thệ tại đầm phá Tam Giang – Cầu Hai”, đề tài Nghiên cứu đánh giá biến động nguồn lợi, đặc điểm sinh học sinh sản cá Bóng thệ (*Oxyurichthys tentacularis*) phục vụ bảo vệ và phát triển nguồn lợi tại đầm phá Tam Giang – Cầu Hai, tỉnh Thừa Thiên Huế. Mã số UDNGDP.02/21-22. Thư viện Viện Tài nguyên và Môi trường biển.

15. E. B. Dana, V. G. Jinoy and Mathew S. (2019). Assessment of nutritional quality in the tissue of euryhaline fish tank goby *Glossogobius giuris*, hamilton 1822 caught from Vembanad lake, Kerala, India. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*. 7(3), pp. 213 - 218.

16. A. Merdzhanova, A. D. Dobrev (2020). Fatty acids and fat soluble vitamins content of Black Sea round goby (*Neogobius melanostomus*,

Pallas, 1814) during fishing seasons. *Iranian Journal of Fisheries Sciences*. 19(2), pp. 780 - 792.

17. E. S. Sumi, D. K. Vijayan, R. Jayarani, R. Navaneethan, R. Anandan, S. Mathew (2016). Biochemical composition of Indian common small pelagic fishes indicates richness in nutrients capable of ameliorating malnutrition and age-associated disorders. *Journal of Chemical Biology & Therapeutics*. 1(2): 112.

18. N. Vijayakumar, D. Sakthivel, V. Anandhan (2014). Proximate composition of Clupeidae and Engrulidae inhabiting the Ngaithittu Estuary Puducherry - South East Coast of India. *International Journal of Science and Inventions Today*. 3(3), pp. 298 - 309.

19. S. Garattini (2000). Glutamic acid, twenty years later. *The Journal of Nutrition*. 130(4), pp. 901 - 909.

20. R. A. McPherson, G. Hardy (2011). Clinical and nutritional benefits of cysteine-enriched protein supplements. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*. 14(6), pp. 562 - 568.

21. B. P. Mohanty, A. Mahanty, S. Ganguly, T. V. Sankar, K. Chakraborty, R. Anandan (2014). Amino acid composition of 27 food fishes and their importance in clinical nutrition. *Journal of Amino Acids*. 3, 269797.

22. H. Buchtova, Z. Svobodova, M. Kocour, J. Velisek (2007). Amino acid composition of edible parts of three-year-old experimental scaly crossbreds of common carp (*Cyprinus carpio*, Linnaeus 1758). *Aquaculture Research*. 38, pp. 625 - 634.

23. G. Wu (2013). Functional amino acids in nutrition and health. *Amino Acids*. 45, pp. 407-411.

24. Y. R. Alissianto, Z. A. Sandriani, B. S. Rahardja, Agustono, R. Rozi (2018). The effect of amino acid lysine and methionine addition on feed toward the growth and retention on mud crab (*Scylla serrata*). IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci., 137, 012059.

25. FAO/WHO (1991). Protein quality evaluation. Food and Agricultural Organization of the United Nations, Rome, Italy.

NUTRITIONAL COMPOSITION OF GOBY FISH (*Oxyurichthys ophthalmonema*)
COLLECTED IN TAM GIANG - CAU HAI LAGOON, THUA THIEN HUE PROVINCE

Dinh Thi Ha¹, Pham Van Chien¹, Nguyen Duc The¹,
Dang Do Hung Viet¹, Nguyen Xuan Thanh¹, Nguyen Van Quan^{1,2}

¹*Institute of Marine Environment and Resources, Vietnam Academy of Science and Technology*

²*Graduate University of Science and Technology, Vietnam Academy of Science and Technology*

Summary

Goby fish (*Oxyurichthys ophthalmonema*) is a very delicious fish and is considered a rare, nutritious and economically valuable seafood species living in the Tam Giang - Cau Hai lagoon system, Thua Thien Hue province. This study evaluated and proved the nutritional value of *O. ophthalmonema* species based on the scientific basis of crude protein content, lipid content, ash, moisture, composition and amino acid content in their meat belongs to 3 populations in Tam Giang - Cau Hai lagoon in two seasons: Dry season (April 2021) and rainy season (October 2021). The sample collected in Tam Giang had the highest crude protein content, accounting for $14.50 \pm 0.12\%$ in the dry season and $15.70 \pm 0.09\%$ in the rainy season. The lipid content in the dry season is about 2 times higher than that in the rainy season, meanwhile the ash content in the dry season ($4.20 \pm 0.02\% - 5.00 \pm 0.01\%$) is significantly lower than that in the rainy season ($6.30 \pm 0.05\% - 6.70 \pm 0.03\%$) at all three sampling points Tam Giang, Thuan An and Cau Hai, moisture in the range ($75.90 \pm 0.01\% - 79.10 \pm 0.02\%$). The amino acid composition in all the samples contained 16 types of different amino acids, including 9 essential amino acids and 7 non-essential amino acids. There are differences in the amino acid content of fish meat collected at different locations and times. The amino acid content and the important sulfur amino acid index (methionine/TSAA) showed that in the dry season, fish lived in the Thuan An estuary where brackish water (salinity $16.33 \pm 0.4\%$) for meat quality is better than fish living in salt water in Cau Hai (salinity $30.67 \pm 0.58\%$) and fresh water in Tam Giang ($6.00 \pm 1.0\%$). However, in the rainy season when the environment is all sweet, the fish living in Tam Giang area gives the best quality.

Keywords: *Amino acid composition, essential amino acid, non- essential amino acid, Oxyurichthys ophthalmonema, Tam Giang – Cau Hai lagoon.*

Người phản biện: PGS.TS. Võ Văn Nha

Ngày nhận bài: 26/5/2023

Ngày thông qua phản biện: 15/6/2023

Ngày duyệt đăng: 6/10/2023