

THÀNH PHẦN HÓA HỌC VÀ ĐẶC TÍNH CHỨC NĂNG CỦA SẢN PHẨM THỦY PHÂN PROTEIN TỪ THỊT VUN CÁ NGỪ VÂY VÀNG (*Thunnus albacares*)

Nguyễn Thị Mỹ Hương^{1*}

TÓM TẮT

Thành phần hóa học và đặc tính chức năng của sản phẩm thủy phân protein từ thịt vụn cá ngừ vây vàng đã được nghiên cứu. Bốn sản phẩm thủy phân protein thu được bằng cách thủy phân thịt vụn cá ngừ vây vàng bởi enzyme flavourzyme 0,5% ở nhiệt độ 50°C và thời gian thủy phân khác nhau (1 giờ, 2 giờ, 3 giờ và 4 giờ). Các kết quả nghiên cứu cho thấy, sản phẩm thủy phân protein thu được sau 4 giờ thủy phân có hàm lượng nước 6,1%, protein 63,6%, lipid 0,7%, tro 8,8%, tổng axit amin 35,36 g/100 g và tỉ lệ axit amin không thay thế so với tổng axit amin 37,84%. Các axit amin có hàm lượng cao là glycine, glutamic, aspartic, alanine, proline và leucine. Sau 1, 2, 3 giờ và 4 giờ thủy phân thịt vụn cá ngừ vây vàng, độ thủy phân đạt được lần lượt là 15,3%, 20,8%, 23,7% và 25,4%. Độ hòa tan của sản phẩm thủy phân protein tăng lên cùng với thời gian thủy phân và dao động từ 86,5% đến 98,6%. Khả năng tạo bọt của sản phẩm thủy phân protein đạt giá trị cao nhất (30,2%) ứng thời gian thủy phân 2 giờ và độ thủy phân 20,8%. Khả năng nhũ hóa của sản phẩm thủy phân protein trong khoảng 15,6 ml/g - 23,4 ml/g. Nghiên cứu này đã chỉ ra rằng sản phẩm thủy phân protein từ thịt vụn cá ngừ vây vàng có giá trị dinh dưỡng cao với đặc tính chức năng tốt và có thể được sử dụng làm nguồn protein trong thực phẩm cho con người.

Từ khóa: Đặc tính dinh dưỡng, đặc tính chức năng, sản phẩm thủy phân protein, thịt vụn cá ngừ vây vàng.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cá ngừ đại dương đặc biệt là cá ngừ vây vàng là một trong các loài cá có giá trị kinh tế cao. Ở Việt Nam ngành công nghiệp chế biến cá ngừ để xuất khẩu tạo ra khoảng 40% - 60% nguyên liệu còn lại (phụ phẩm) bao gồm đầu, khung xương, nội tạng, thịt vụn, da,... trong đó thịt vụn cá ngừ rất giàu protein. Cũng như các loại phụ phẩm khác, thịt vụn cá ngừ dễ bị hư hỏng và gây ô nhiễm môi trường. Vì vậy cần phải tận dụng thịt vụn cá ngừ để sản xuất sản phẩm thủy phân protein từ đó ứng dụng trong công nghiệp thực phẩm. Thủy phân thịt vụn cá bởi enzyme protease là một trong những phương pháp hiệu quả nhất để thu hồi protein. Nhiều nghiên cứu đã cho thấy, thủy phân phụ phẩm cá bằng protease đã làm cải thiện các đặc tính chức năng như độ hòa tan, khả năng tạo bọt và khả năng nhũ hóa [6], [14], [16]. Souissi và cs (2007) [14] cho thấy, khả năng nhũ hóa của sản phẩm thủy phân protein từ đầu và nội tạng cá mòi ứng với độ thủy phân 6,62% là 20 ml/g, cao hơn so với protein đầu và nội tạng cá mòi chưa được thủy phân (16,7 ml/g). Sản phẩm thủy phân protein cá

chứa các peptit và các axit amin có giá trị dinh dưỡng cao. Ngoài ra, sản phẩm thủy phân protein cá còn có các đặc tính chức năng quan trọng như khả năng hòa tan, khả năng tạo bọt và khả năng nhũ hóa... cho nên có thể được sử dụng làm nguồn protein để bổ sung vào nhiều sản phẩm thực phẩm khác nhau cho con người. Ngày nay, sản phẩm thủy phân protein cá đã thu hút sự chú ý của nhiều nhà khoa học bởi hàm lượng protein cao với các axit amin không thay thế rất cần thiết cho cơ thể con người và các peptit có hoạt tính sinh học quan trọng như chống oxy hóa.

Mục tiêu của nghiên cứu này là xác định thành phần hóa học và một số đặc tính chức năng của sản phẩm thủy phân protein từ thịt vụn cá ngừ vây vàng. Việc sản xuất sản phẩm thủy phân protein từ thịt vụn cá ngừ để ứng dụng trong lĩnh vực thực phẩm là rất cần thiết. Điều này không những góp phần hạn chế ô nhiễm môi trường mà còn nâng cao hiệu quả sử dụng thịt vụn cá từ công nghiệp chế biến thủy sản.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Thịt vụn cá ngừ vây vàng

Thịt vụn cá ngừ vây vàng (*Thunnus albacares*) được mua ở Công ty TNHH Hoàng Hải, thành phố Nha Trang, tỉnh Khánh Hòa. Thịt vụn cá ngừ vây vàng ở trạng thái đông lạnh được vận chuyển trong

¹ Khoa Công nghệ Thực phẩm, Trường Đại học Nha Trang
*Email: huongntm@ntu.edu.vn

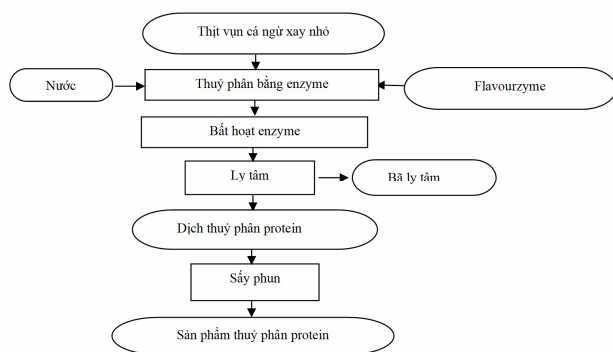
thùng xốp về phòng thí nghiệm, sau đó thịt vụn cá ngừ được rửa đông, xay nhỏ bằng máy xay và cho vào các túi nhựa (500 g/túi). Các túi này được cấp đông và bảo quản đông ở nhiệt độ $-20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ để sử dụng trong quá trình nghiên cứu.

2.2. Enzyme Flavourzyme 500 MG

Flavourzyme 500 MG (Novozyme, Đan Mạch) là một phức hợp protease/peptidase có nguồn gốc từ nấm mốc *Aspergillus oryzae*. Flavourzyme có cả tính exopeptidase và endoprotease nhưng chủ yếu là exopeptidase. Điều kiện thích hợp cho Flavourzyme hoạt động là nhiệt độ 50°C và pH 5 - 7.

2.3. Thủy phân thịt vụn cá ngừ vây vàng

Quá trình thủy phân thịt vụn cá ngừ vây vàng bằng enzyme Flavourzyme được thể hiện ở sơ đồ hình 1.



Hình 1. Sơ đồ quá trình thủy phân thịt vụn cá ngừ bằng Flavourzyme

Bốn mẫu thịt vụn cá ngừ vây vàng đã xay nhỏ, đông lạnh được rửa đông qua đêm trong tủ lạnh, sau đó được thủy phân bằng Flavourzyme với tỉ lệ 0,5% so với nguyên liệu, tỉ lệ nước/nguyên liệu là 1/1, ở nhiệt độ 50°C , pH tự nhiên (pH = 6), thời gian thủy phân lần lượt là 1, 2, 3 giờ và 4 giờ. Sau khi thủy phân, enzyme được bất hoạt ở nhiệt độ 85°C trong 10 phút. Hỗn hợp được đem ly tâm với tốc độ 10.000 vòng/phút trong 20 phút. Sau khi ly tâm thu được 2 phần riêng biệt là dịch thủy phân protein và bã ly tâm. Dịch thủy phân protein được đem sấy phun thành bột thủy phân protein. Bột thủy phân này được dùng để xác định các thành phần hóa học và một số đặc tính chức năng như độ hòa tan, khả năng tạo bọt và khả năng nhũ hóa.

2.4. Phương pháp phân tích

Hàm lượng nước được xác định bằng phương pháp sấy ở nhiệt độ 100°C - 105°C theo Tiêu chuẩn

Việt Nam TCVN 3700: 90. Hàm lượng tro tổng số được xác định bằng phương pháp nung ở nhiệt độ 550°C - 600°C theo TCVN 5105: 90. Hàm lượng nitơ tổng số được xác định theo TCVN 3705 - 90. Hàm lượng protein thô = Nitơ tổng số x 6,25. Hàm lượng lipid được xác định theo Folch và cs (1957) [5]. Thành phần axit amin được xác định theo phương pháp sắc ký. Độ thủy phân được xác định theo Nguyen và cs (2011) [10].

2.5. Xác định đặc tính chức năng của sản phẩm thủy phân protein

Độ hòa tan của sản phẩm thủy phân protein được xác định theo Souissi và cs (2007) [14]: Hòa tan 1 g sản phẩm thủy phân protein trong 100 ml nước cất. Dung dịch được khuấy trong 10 phút ở nhiệt độ phòng và sau đó ly tâm ở 8.000 vòng/phút trong 10 phút. Sau khi ly tâm thu dịch và đem đi xác định hàm lượng protein hòa tan bằng phương pháp biuret. Độ hòa tan được tính theo công thức:

Độ hòa tan (%) = (Lượng protein tan/Lượng protein trong mẫu) x 100

Khả năng tạo bọt được xác định theo Amiza và cs (2012) [1]: Hòa tan 3 g sản phẩm thủy phân protein trong 100 ml nước cất, hỗn hợp được đồng hóa trong 1 phút. Sau đó rót hỗn hợp vào ống đông 250 ml và đọc tổng thể tích. Khả năng tạo bọt được thể hiện qua phần trăm thể tích tăng sau đồng hóa. Khả năng tạo bọt (FC) được tính theo công thức sau:

FC (%) = (Thể tích sau đồng hóa - Thể tích trước đồng hóa) x 100/thể tích trước đồng hóa.

Khả năng nhũ hóa được xác định theo Diniz và Martin (1997) [3]: 0,5 g sản phẩm thủy phân protein và 30 ml dầu thực vật được cho vào 60 ml dung dịch NaCl (30 g/l), hỗn hợp được đồng hóa ở tốc độ 9.500 vòng/phút trong 30 phút. Sau khi đồng hóa thêm 30 ml dầu nữa và tiếp tục đồng hóa thêm 30 giây. Hỗn hợp được chuyển vào ống ly tâm và giữ trong bể nước ở nhiệt độ 85°C trong 15 phút, sau đó được ly tâm với tốc độ 3.000 vòng/phút trong 30 phút. Khả năng nhũ hóa (EC) được xác định theo công thức:

EC (ml/g) = $(V_A - V_R)/W_S$

Trong đó: V_A là thể tích dầu cho vào để tạo nhũ tương (ml); V_R là thể tích dầu được giải phóng sau khi ly tâm (ml); W_S là khối lượng mẫu sản phẩm thủy phân protein (g).

2.6. Xử lý số liệu

Kết quả báo cáo là giá trị trung bình của 3 lần lặp lại. Số liệu được xử lý thống kê trên phần mềm Microsoft Excel 2013, SPSS 20 và được phân tích bằng ANOVA với phép kiểm định Duncan để kiểm tra sự khác nhau giữa các giá trị trung bình. Sự sai khác được đánh giá có ý nghĩa khi $P < 0,05$.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Thành phần hoá học của thịt vụn cá ngừ vây vàng

Thành phần hoá học của thịt vụn cá ngừ vây vàng được thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1. Thành phần hoá học của thịt vụn cá ngừ vây vàng

Thành phần hoá học	Hàm lượng (%)
Nước	$75,2 \pm 0,3$
Protein	$22,5 \pm 0,2$
Lipit	$0,5 \pm 0,1$
Tro	$1,1 \pm 0,1$

Bảng 1 cho thấy, hàm lượng protein của thịt vụn cá ngừ vây vàng là 22,5%, cao hơn hàm lượng protein của thịt cá chép (18,4%) và hàm lượng protein của thịt lươn (16,88%). Tuy nhiên, hàm lượng lipit của thịt vụn cá ngừ vây vàng là 0,5%, thấp hơn hàm lượng lipit của thịt cá chép (3,52%) [12] và thịt lươn (3,41%) [7]. Hàm lượng tro của thịt vụn cá ngừ vây vàng là 1,1%, cao hơn như hàm lượng tro trong thịt cá chép (1,07%) [12] và hàm lượng tro trong thịt lươn (0,89%) [7]. Kết quả nghiên cứu cho thấy, thịt vụn cá ngừ vây vàng có hàm lượng protein cao, thích hợp cho việc tận dụng để sản xuất sản phẩm thủy phân protein.

3.2. Thành phần hoá học của sản phẩm thủy phân protein từ thịt vụn cá ngừ vây vàng

Thành phần hoá học của sản phẩm thủy phân protein từ thịt vụn cá ngừ vây vàng thu được sau 4 giờ thủy phân được thể hiện ở bảng 2.

Bảng 2. Thành phần hoá học của sản phẩm thủy phân protein từ thịt vụn cá ngừ vây vàng

Thành phần hoá học	Hàm lượng (%)
Nước	$6,1 \pm 0,1$
Protein	$63,6 \pm 0,2$
Lipit	$0,7 \pm 0,1$
Tro	$8,8 \pm 0,1$

Sản phẩm thủy phân protein từ thịt vụn cá ngừ vây vàng có hàm ẩm 6,1%, hàm lượng protein 63,6%, cao hơn hàm lượng protein (40,43% - 43,11%) trong

sản phẩm thủy phân protein từ khung xương cá bóp [1] và hàm lượng protein (62,56%) của sản phẩm thủy phân protein từ thịt lươn [11]. Sathivel và cs (2005) [13] cho thấy, hàm lượng protein trong sản phẩm thủy phân thịt vụn cá ngừ vây vàng tương tự với hàm lượng protein trong sản phẩm thủy phân protein từ đầu cá hồi (62,3% - 64,8%). Hàm lượng lipit của sản phẩm thủy phân protein từ thịt vụn cá ngừ vây vàng là 0,7%, thấp hơn nhiều so với hàm lượng lipit (8,05%) của sản phẩm thủy phân protein từ thịt lươn [11] và hàm lượng lipit (7,55%) của sản phẩm thủy phân protein từ khung xương cá nục [8]. Sản phẩm thủy phân protein từ thịt vụn cá ngừ vây vàng có hàm lượng tro là 8,8%, thấp hơn so với hàm lượng tro (10,4%) của sản phẩm thủy phân protein từ khung xương cá nục [8]. Sự khác nhau về thành phần hóa học của các sản phẩm thủy phân có thể do thành phần hóa học của các nguyên liệu dùng để thủy phân khác nhau.

3.3. Axit amin của sản phẩm thủy phân protein từ thịt vụn cá ngừ vây vàng

Bảng 3. Hàm lượng axit amin của sản phẩm thủy phân protein từ thịt vụn cá ngừ vây vàng

Thành phần axit amin	Hàm lượng (g/100 g)
Alanine	$3,23 \pm 0,17$
Aspartic	$3,48 \pm 0,14$
Glutamic	$4,65 \pm 0,19$
Glycine	$5,21 \pm 0,16$
Histidine	$1,83 \pm 0,07$
Isoleucine	$1,57 \pm 0,09$
Leucine	$2,88 \pm 0,15$
Lysine	$1,64 \pm 0,11$
Methionine	$0,84 \pm 0,05$
Phenylalanine	$1,33 \pm 0,08$
Proline	$2,89 \pm 0,12$
Serine	$1,56 \pm 0,06$
Threonine	$1,28 \pm 0,08$
Tyrosine	$0,96 \pm 0,04$
Valine	$2,01 \pm 0,12$
Tổng axit amin	$35,36 \pm 0,27$
Tổng axit amin không thay thế	$13,38 \pm 0,15$
Tổng axit amin thay thế	$21,98 \pm 0,18$
Tỉ lệ axit amin không thay thế/axit amin thay thế	$0,61 \pm 0,03$
Phần trăm axit amin không thay thế so với tổng axit amin (%)	$37,84 \pm 0,28$

Hàm lượng axit amin của sản phẩm thủy phân protein thu được từ sự thủy phân thịt vụn cá ngừ vây vàng trong 4 giờ được trình bày ở bảng 3.

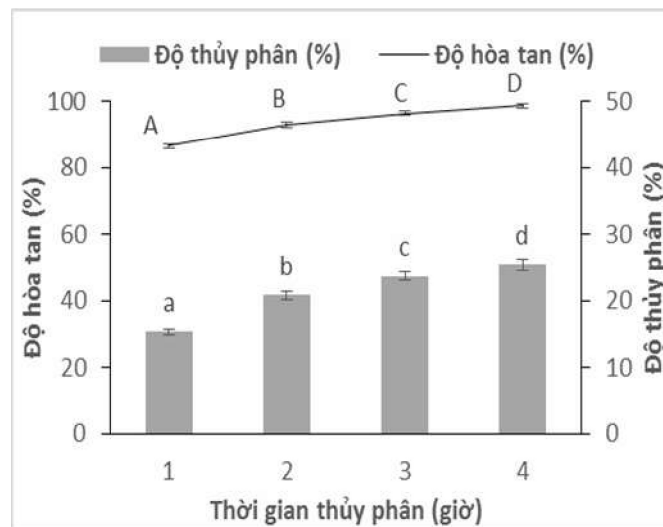
Sản phẩm thủy phân protein từ thịt vụn cá ngừ vây vàng có tổng hàm lượng axit amin là 35,36 g/100 g, trong đó hàm lượng axit amin không thay thế là 13,38 g/100 g và hàm lượng axit amin thay thế là 21,98 g/100 g. Tỷ lệ axit amin không thay thế/axit amin thay thế trong sản phẩm thủy phân từ thịt vụn cá ngừ vây vàng là 0,61, cao hơn tỷ lệ axit amin không thay thế/axit amin thay thế trong sản phẩm thủy phân protein từ thịt cá đuối (0,51) [9] và thịt lợn (0,57) [7], nhưng thấp hơn tỷ lệ axit amin không thay thế/axit amin thay thế trong sản phẩm thủy phân protein từ khung xương cá nục (0,71) [8]. Axit amin không thay thế trong sản phẩm thủy phân protein từ thịt vụn cá ngừ vây vàng chiếm tỷ lệ 37,84% tổng lượng axit amin. Các axit amin có hàm lượng cao trong sản phẩm thủy phân protein thịt vụn cá ngừ vây vàng là glycine, glutamic, aspartic, alanine, proline và leucine. Ngược lại, các axit amin có hàm lượng thấp là methionine và tyrosine. Amiza và cs (2012) [1] cho thấy, tổng hàm lượng axit amin của sản phẩm thủy phân protein từ khung xương cá bóp là 28,16 g/100 g - 33,77 g/100 g. Các axit amin có hàm lượng cao trong sản phẩm thủy phân khung xương cá bóp cũng là glutamic, glycine và alanine. Kết quả của nghiên cứu này cho thấy, sản phẩm thủy phân protein từ thịt vụn cá ngừ vây vàng có giá trị dinh dưỡng cao với các axit amin không thay thế như histidine, isoleucine, leucine, lysine, methionine, phenylalanine, threonine và valine rất cần thiết cho cơ thể con người. Vì vậy, sản phẩm thủy phân protein từ thịt vụn cá ngừ vây vàng có thể được ứng dụng để bổ sung vào nhiều sản phẩm thực phẩm khác nhau cho con người.

3.4. Độ thủy phân và độ hòa tan của sản phẩm thủy phân protein

Độ thủy phân và độ hòa tan của sản phẩm thủy phân protein từ thịt vụn cá ngừ vây vàng được thể hiện ở hình 2.

Kết quả nghiên cứu cho thấy độ thủy phân tăng theo thời gian thủy phân. Ứng với thời gian thủy phân 1 giờ, 2 giờ, 3 giờ và 4 giờ, sản phẩm thủy phân protein từ thịt vụn cá ngừ vây vàng có độ thủy phân lần lượt là 15,3%, 20,8%, 23,7% và 25,4%. Tốc độ thủy phân tăng nhanh ở 2 giờ đầu tiên của quá trình thủy phân, sau đó tốc độ thủy phân tăng chậm dần. Độ

hòa tan của sản phẩm thủy phân protein từ thịt vụn cá ngừ vây vàng tăng dần theo thời gian thủy phân và độ thủy phân. Sau 1 giờ, 2 giờ, 3 giờ và 4 giờ thủy phân, độ hòa tan của sản phẩm thủy phân protein từ thịt vụn cá ngừ vây vàng lần lượt là 86,5%, 92,7%, 96,4% và 98,6%. Kết quả này tương tự như kết quả nghiên cứu của Gbogouri và cs (2004) [6] mà ở đó độ hòa tan của sản phẩm thủy phân protein từ phụ phẩm cá hồi tăng lên khi độ thủy phân tăng và đạt lớn hơn 90%. Độ hòa tan của sản phẩm thủy phân protein từ thịt vụn cá ngừ vây vàng cao hơn độ hòa tan (85% - 86%) của sản phẩm thủy phân protein từ khung xương cá bóp [1]. Ishak và Sarbon (2018) [8] cho thấy, độ hòa tan của sản phẩm thủy phân protein từ khung xương cá nục trong khoảng 85,45% - 92,98%. Độ hòa tan của sản phẩm thủy phân protein từ thịt vụn cá ngừ vây vàng tăng khi thời gian thủy phân và độ thủy phân tăng là nhờ quá trình thủy phân protein bằng enzyme làm cắt đứt liên kết peptit của phân tử protein tạo thành các peptit nhỏ hơn, khi thời gian thủy phân càng kéo dài, các peptit nhỏ được tạo ra càng nhiều, làm gia tăng số lượng các nhóm phân cực, hình thành liên kết hydro với nước, dẫn đến làm tăng độ hòa tan. Sản phẩm thủy phân protein từ thịt vụn cá ngừ vây vàng có độ hòa tan cao chỉ ra tiềm năng ứng dụng sản phẩm thủy phân trong công nghiệp thực phẩm. Để sản phẩm thủy phân protein từ thịt vụn cá ngừ có độ hòa tan cao, ứng dụng trong sản xuất thức uống dinh dưỡng thì nên thủy phân với thời gian dài khoảng 4 giờ.

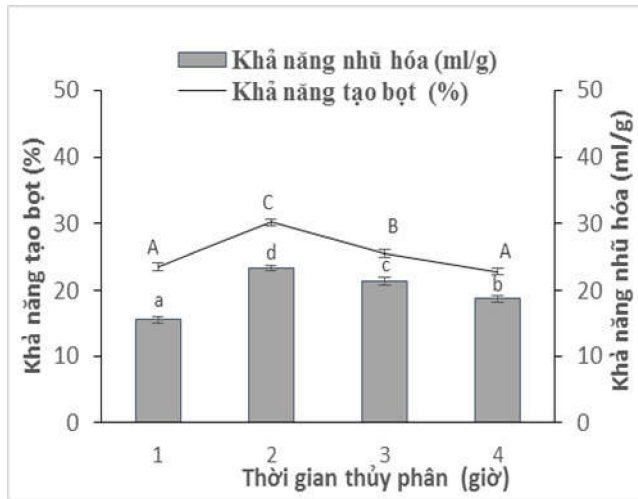


Hình 2. Độ thủy phân và độ hòa tan của sản phẩm thủy phân protein từ thịt vụn cá ngừ vây vàng

Các giá trị trung bình mang ký tự khác nhau thì khác nhau có ý nghĩa ($P < 0,05$).

3.5. Khả năng tạo bọt và khả năng nhũ hóa của sản phẩm thủy phân protein

Hình 3 thể hiện khả năng tạo bọt và khả năng nhũ hóa của sản phẩm thủy phân protein từ thịt vụn cá ngừ vây vàng.



Hình 3. Khả năng tạo bọt và khả năng nhũ hóa của sản phẩm thủy phân protein từ thịt vụn cá ngừ vây vàng

Các giá trị trung bình mang ký tự khác nhau thì khác nhau có ý nghĩa ($P < 0,05$)

Kết quả nghiên cứu cho thấy, khả năng tạo bọt của sản phẩm thủy phân protein từ thịt vụn cá ngừ vây vàng đạt giá trị cao nhất (30,2%) ứng với thời gian thủy phân 2 giờ và độ thủy phân đạt 20,8%. Khi thời gian thủy phân kéo dài từ 2 giờ đến 4 giờ thì khả năng tạo bọt giảm từ 30,2% xuống còn 22,8%. Khả năng tạo bọt của sản phẩm thủy phân protein giảm khi thời gian thủy phân kéo dài và độ thủy phân tăng cũng được thấy tương tự đối với sản phẩm thủy phân protein từ đầu và nội tạng cá mòi [14], sản phẩm thủy phân protein từ khung xương cá bớp [1] và sản phẩm thủy phân protein từ cá nhám [3]. Khả năng tạo bọt của sản phẩm thủy phân protein từ thịt vụn cá ngừ vây vàng thấp hơn so với khả năng tạo bọt (23,3% - 70%) của sản phẩm thủy phân protein từ thịt cá nục [15]. Khả năng tạo bọt của sản phẩm thủy phân protein từ thịt lươn trong khoảng 18,75% - 60% [11]. Theo Diniz và Martin (1997), sản phẩm thủy phân protein được tạo ra từ quá trình thủy phân kéo dài thường cho khả năng tạo bọt thấp. Điều này là do kích thước nhỏ của các peptit được tạo ra khi thời gian thủy phân kéo dài làm giảm hoạt động bề mặt của nó và do đó cản trở sự hình thành màng ổn định xung quanh các bong bóng khí [3].

Ứng với thời gian thủy phân 1 giờ, 2 giờ, 3 giờ và 4 giờ thì khả năng nhũ hóa của sản phẩm thủy phân protein từ thịt vụn cá ngừ vây vàng lần lượt là 15,6 ml/g, 23,4 ml/g, 21,3 ml/g và 18,8 ml/g, cao hơn khả năng nhũ hóa (3 ml/g - 12 ml/g) của sản phẩm thủy phân protein từ khung xương cá bớp [1] nhưng thấp hơn khả năng nhũ hóa (22,33 ml/0,5 g - 27,33 ml/0,5 g) của sản phẩm thủy phân protein từ thịt cá rô phi [4]. Khả năng nhũ hóa của sản phẩm thủy phân protein từ thịt vụn cá ngừ vây vàng đạt giá trị cao nhất (23,4 ml/g) khi thời gian thủy phân 2 giờ và độ thủy phân 20,8%. Souissi và cs (2007) [14] cho thấy, các sản phẩm thủy phân protein từ đầu và nội tạng cá mòi ứng với độ thủy phân 6,62%, 9,31% và 10,16% có khả năng nhũ hóa lần lượt là 20 ml/g, 15,2 ml/g và 10,8 ml/g. Amiza và cs (2013) [2] cho thấy, sản phẩm thủy phân protein từ khung xương cá tra tương ứng với độ thủy phân 43%, 55% và 68% có khả năng nhũ hóa lần lượt là 29,8 ml/g, 23,8 ml/g và 17,2 ml/g. Khi thủy phân protein cá trong một giới hạn nhất định sẽ tạo ra các peptit lớn làm cải thiện khả năng nhũ hóa so với protein ban đầu. Sự giảm khả năng nhũ hóa khi quá trình thủy phân kéo dài hay độ thủy phân tăng là do thay đổi kích thước của peptit trong quá trình thủy phân, thời gian thủy phân dài hơn dẫn đến sự có mặt của các peptit nhỏ hơn, các peptit nhỏ này có hoạt động bề mặt ít hơn, làm giảm khả năng nhũ hóa của sản phẩm thủy phân protein [14].

Kết quả nghiên cứu cho thấy, khi thủy phân 2 giờ, sản phẩm thủy phân protein từ thịt vụn cá ngừ có khả năng tạo bọt và nhũ hóa cao nhất. Do đó nếu định hướng ứng dụng sản phẩm thủy phân protein để bổ sung vào các sản phẩm thực phẩm cần khả năng tạo bọt và nhũ hóa cao thì nên thủy phân thịt vụn cá ngừ với thời gian thủy phân ngắn, khoảng 2 giờ.

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

Thịt vụn cá ngừ vây vàng là nguyên liệu giàu protein và được sử dụng để sản xuất sản phẩm thủy phân protein. Kết quả nghiên cứu cho thấy, việc thủy phân thịt vụn cá ngừ vây vàng bằng Flavourzyme với thời gian thủy phân khác nhau có ảnh hưởng đến độ hòa tan, khả năng tạo bọt và khả năng nhũ hóa của sản phẩm thủy phân protein thu được. Sản phẩm thủy phân protein từ thịt vụn cá ngừ vây vàng ứng với 4 giờ thủy phân có độ hòa tan cao nhất (98,6%). Sản

phẩm thủy phân protein ứng với 2 giờ thủy phân có khả năng tạo bột cao nhất (30,2%) và khả năng nhũ hóa cao nhất (23,4 ml/g). Sản phẩm thủy phân protein từ thịt vụn cá ngừ vây vàng có giá trị dinh dưỡng cao với tỉ lệ axit amin không thay thế cần thiết cho con người là 37,84% so với tổng axit amin. Ngoài ra, sản phẩm thủy phân này còn có các đặc tính chức năng tốt, cho nên có tiềm năng lớn trong việc ứng dụng làm nguồn protein cho dinh dưỡng con người và mở ra cơ hội lớn cho ngành công nghiệp thực phẩm để cải thiện chất lượng thực phẩm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Amiza, M. A., Kong, Y. L., Faazaz, A. L. (2012). Effects of degree of hydrolysis on physicochemical properties of Cobia (*Rachycentron canadum*) frame hydrolysate, *International Food Research Journal* 19 (1) 199 - 206.
2. Amiza, M. A., Ow, Y. W., Faazaz, A. L. (2013). Physicochemical properties of silver catfish (*Pangasius* sp.) frame hydrolysate. *International Food Research Journal*, 20 (3): 1255 - 1262.
3. Diniz, F. M., Martin, A. M. (1997). Effects of the extent of enzymatic hydrolysis on functional properties of shark protein hydrolysate. *LWT - Food science and Technology*, 30 (3) 266 - 272.
4. Foh, M. B. K., Amadou, I., Foh, B. M., Kamara, M. T., Xia, W. (2010). Functionality and Antioxidant Properties of Tilapia (*Oreochromis niloticus*) as influenced by the degree of hydrolysis. *International Journal of Molecular Sciences* 11 (4) 1851 - 1869.
5. Folch, J., N. Lees., G. H. Sloan - Stanley. (1957). A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. *Journal of Biological Chemistry*, 226: 497 - 509.
6. Gbogouri, G. A., Linder, M., Fanni, J., Paramentier, M. (2004). Influence of hydrolysis degree on the functional properties of salmon byproducts hydrolysates. *Journal of Food Science*, 69 (8): 615 - 622.
7. Halim, N. R. A., Sarbon, N. M. (2017). A response surface approach on hydrolysis condition of eel (*Monopterus* sp.) protein hydrolysate with antioxidant activity. *International Food Research Journal* 24 (3) 1081 - 1093.
8. Ishak, N. H., Sarbon, N. M. (2018). Physicochemical characterization of enzymatically prepared fish protein hydrolysate from waste of shortfin scad (*Decapterus macrosoma*). *International Food Research Journal* 25 (6) 2593 - 2600.
9. Lassoued, I., Mora, L., Nasri, R., Aydi, M., Toldra, F., Aristoy, M. C., Barkia, A., Nasri, M. (2015). Characterization, antioxidative and ACE inhibitory properties of hydrolysates obtained from thornback ray (*Raja clavata*) muscle. *Journal of Proteomics*, 128: 458 - 468.
10. Nguyen, H. T. M., Sylla, K. S. B., Randriamahatody, Z., Donnay - Moreno, C., Moreau, J., Tran, L. T., Berge, J. P. (2011). Enzymatic hydrolysis of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) by-products using Protamex protease. *Food Technology and Biotechnology* 49 (1) 48 - 55.
11. Priatni, S., Harimadi, K., Buana, E., Kosasih, W., Rohmatussolihat, R. (2020). Production and characterization of spray - dried swamp eel (*Monopterus albus*) protein hydrolysate prepared by papain. *Sains Malaysiana*, 49 (3): 545 - 552.
12. Saputra, D., Nurhayati, T. (2016). Production of fish hydrolysate protein from waste of fish carp (*Cyprinus carpio*) by enzymatic hydrolysis. *ComTech*, 7 (1): 11 - 18.
13. Sathivel, S., Smiley, S., Prinyawiwatkui, W., Bechtel, P. J. (2005). Functional and nutritional properties of red salmon (*Oncorhynchus nerka*) enzymatic hydrolysates. *Journal of Food Science*, 70 (6) 401 - 406.
14. Souissi, N., Bougatef, A., Triki - ellouz, Y., Nasri, M. (2007). Biochemical and functional properties of sardinella (*Sardinella aurita*) byproduct hydrolysates. *Food Technology and Biotechnology* 45 (2) 187 - 194.
15. Thiansilakul, Y., Benjakul, S., Shahidi, F. (2007). Compositions, functional properties and antioxidative activity of protein hydrolysates prepared from round scad (*Decapterus maruadsi*). *Food Chemistry* 103 (4) 1385 - 1394.
16. Wasswa, J., Tang, J., Gu, X., Yuan, X. (2007). Influence of the extent of enzymatic hydrolysis on the functional properties of protein hydrolysate from grass carp (*Ctenopharyngodon idella*) skin. *Food Chemistry*, 104: 1698 - 1704.

**CHEMICAL COMPOSITION AND FUNCTIONAL PROPERTIES OF PROTEIN HYDROLYSATE
FROM YELLOWFIN TUNA (*Thunnus albacares*) TRIMMINGS****Nguyen Thi My Huong^{1*}**¹*Faculty of Food Technology, Nha Trang University*^{*}*Email: huongntm@ntu.edu.vn***Summary**

The chemical composition and functional properties of protein hydrolysates from yellowfin tuna trimmings were studied. Four protein hydrolysates were obtained by hydrolysis of yellowfin tuna trimmings with Flavourzyme 0.5% at 50°C and different hydrolysis times (1 hour, 2 hours, 3 hours and 4 hours). The study results showed that the protein hydrolysate obtained after 4 hours of hydrolysis had contents of moisture (6.1%), protein (63.6%), lipid (0.7%), ash (8.8%), total amino acids (35.36 g/100 g) and ratio of essential amino acids to total amino acids (37.84%). The amino acids with a high content were glycine, glutamic, aspartic, alanine, proline and leucine. After 1 hour, 2 hours, 3 hours and 4 hours of hydrolysis of yellowfin tuna trimmings, the degree of hydrolysis obtained 15.3%, 20.8%, 23.7% và 25.4%, respectively. The solubility of protein hydrolysate increased with increasing hydrolysis time and ranged from 86.5% to 98.6%. The foaming capacity of protein hydrolysate reached a maximum value (30.2%) at hydrolysis time of 2 hours and degree of hydrolysis of 20.8%. The emulsifying capacity of protein hydrolysates was in the range of 15.6 ml/g - 23.4 ml/g. This study indicated that the protein hydrolysates from yellowfin tuna trimmings had a high nutritional value with good functional properties and could be used as a protein source in food for human beings.

Keywords: *Nutritional property, functional property, fish protein hydrolysate, yellowfin tuna trimmings.*

Người phản biện: TS. Trần Thị Mai

Ngày nhận bài: 8/9/2021

Ngày thông qua phản biện: 8/10/2021

Ngày duyệt đăng: 15/10/2021